

CULTURA, ARTE, ACERVOS E COLEÇÕES DIGITAIS:

A PRODUÇÃO, GESTÃO E REGIME DA INFORMAÇÃO POR MEIO DE SISTEMAS AUTÔNOMOS, REDES DESCENTRALIZADAS E TECNOLOGIA BLOCKCHAIN.

TADEUS MUCELLI

DOUTOR EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS

2024



U F *m* G

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

Tadeus Mariano Mucelli Motta

CULTURA, ARTE, ACERVOS E COLEÇÕES DIGITAIS:
A produção, gestão e regime da informação por meio de sistemas autônomos, redes descentralizadas e tecnologia blockchain.

Belo Horizonte
2024

Tadeus Mariano Mucelli Motta

CULTURA, ARTE, ACERVOS E COLEÇÕES DIGITAIS:

**A produção, gestão e regime da informação por meio de sistemas autônomos,
redes descentralizadas e tecnologia blockchain.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do grau de Doutor em Ciência da Informação.

Linha de Pesquisa: Memória Social, Patrimônio e produção de conhecimento

Orientadora: Prof. Dr.^a Maria Aparecida Moura

BELO HORIZONTE

2024

Mucelli, Tadeus Mariano Mucelli Motta.

M921c

Cultura, arte, acervos e coleções digitais [recurso eletrônico] : a produção, gestão e regime da informação por meio de sistemas autônomos, redes descentralizadas e tecnologia blockchain. / Tadeus Mariano Mucelli Motta . - 2024. 1 recurso online (420 f. : il., color.) : pdf.

Orientadora Dra.: Maria Aparecida Moura.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 397-409.

Apêndice: f. 410-420.

Exigência do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Filosofia da tecnologia - Teses. 3. Blockchains (Base de dados) - Teses. 4. Acervos – Tese 5. Humanidades Digitais – Teses. 6. Teoria econômica I. Moura, Maria A. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Ciência da Informação. III. Título.

CDU: 028:004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO / TESE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Às 14:00 horas do dia 26 de abril de 2024, Plataforma Google Meet, realizou-se a sessão pública para a defesa da tese de TADEUS MARIANO MUCELLI MOTTA, número de registro 2018662710. A presidência da sessão coube a Profa. Maria Aparecida Moura - orientadora. Inicialmente, a presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Profa. Vera Lucia Doyle Louzada de Mattos Dodebei (UNIRIO), Prof. Carlos Henrique Marcondes de Almeida (UFF), Profa. Debora Aita Gasparetto (Universidade Federal de Santa Maria) Prof. Carlos Frederico de Brito D Andrea (FAFICH/UFMG), Prof. Rodrigo Moreno Marques (ECI/UFMG), e Profa. Maria Aparecida Moura - orientadora (ECI/UFMG). Em seguida, o candidato fez a apresentação do trabalho que constitui sua Tese de Doutorado, intitulada: "*Cultura, arte, acervos e coleções digitais: A produção, gestão e regime da informação por meio de sistemas autônomos, redes descentralizadas e tecnologia blockchain*". Seguiu-se a arguição pelos examinadores e logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar aprovada a Tese de Doutorado. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, e aprovada, foi assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 26 de abril de 2024.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Maria Aparecida Moura, Professora do Magistério Superior**, em 29/04/2024, às 12:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Henrique Marcondes de Almeida, Professor do Magistério Superior - Visitante**, em 29/04/2024, às 14:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Moreno Marques, Professor do Magistério Superior**, em 30/04/2024, às 09:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Frederico de Brito D Andrea, Professor do Magistério Superior**, em 30/04/2024, às 15:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vera Lucia Doyle Louzada de Mattos Dodebei**, Usuário **Externo**, em 06/05/2024, às 07:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Débora Aita Gasparetto**, Usuária Externa, em 06/05/2024, às 11:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3184416** e o código CRC **9256D817**.

DEDICATÓRIA

Dedico a minha mãe, Nanci Efigênia Mucelli Motta (*in memoriam*), pelos ensinamentos de toda uma vida, e principalmente pelos últimos gestos em vida, no maior exemplo de resiliência que pude acompanhar de um ser humano. Aos meus irmãos que comigo presenciaram toda uma trajetória, em meio as mudanças que a vida nos impõe, e mesmo assim perseveramos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus amados pais, Sr.^a Nanci Mucelli (*in memorian*) e Sr. Antônio Motta, (*in memorian*) por terem me dado amor, confiança e livre arbítrio, ainda que por muitas vezes os caminhos que escolhi, fosse difícil a eles, perceber os objetivos e sonhos que almejava. Agora tudo faz sentido, e os agradeço eternamente. Aos meus irmãos, Carlos Henrique, Ana Claudia, Antônio Augusto, os quais também permitiram-me compreender o mundo por diferentes perspectivas, cada qual com suas visões e conselhos. A verdadeira sabedoria está no dia a dia das vidas de cada um. As famílias que fiz parte ao longo destes quarenta e cinco anos, as quais considero como minhas, e sou eternamente grato por tudo que confiaram a mim e pelos gestos de amor como um filho. Aos amigos mais perseverantes, que cultivam a amizade independente do tempo e das condições do cotidiano contemporâneo que insiste em nos distanciarmos por muitas das vezes. Aos meus mestres, que desde o início da minha formação e construção formal e informal do saber e do conhecimento, se dedicaram em suas atribuições, iluminando os meus caminhos, em uma amplitude sem fim de possibilidades. Aos meus colegas universais por, onde passei e pude compartilhar momentos, experiências e vicissitudes, que me deram a condição de compreender a diversidade e liberdade de opiniões. Aos meus parceiros profissionais, artistas, cientista, criativos, pensadores, que nos últimos vinte e cinco anos foram essência no caminho trilhado até aqui, ao contribuírem diretamente nessa busca incessante por respostas aos problemas enfrentados. Aos autores, pesquisadores, que por meio de suas maravilhosas obras e contribuições me conduziram numa longa e eterna caminhada, inspirada pela generosidade de seus talentos. Ao ensino público de qualidade ao longo destes anos, em especial, CNPq, CAPES e a Universidade Federal de Minas Gerais, através da Escola de Ciência da Informação e seu programa de pós-graduação e seus servidores, que me permitiu voos muito mais altos e distantes do que poderia imaginar. Um especialíssimo agradecimento a minha orientadora e parceira, Dr.^a Maria Aparecida Moura, a qual tenho enorme admiração de sua trajetória de vida e acadêmica, que me acolheu desde o primeiro instante, com sua paciência, generosidade, conhecimento e confiança. Sou grato, por acreditar que seria possível chegarmos até aqui. Agradeço aos seres sencientes da minha vida, que compõe uma espécie de ecologia sensível e estão sempre próximos, acolhendo em momentos difíceis e trazendo alegria diária. E não menos importante, as máquinas e tecnologias que são uma extensão cognitiva da minha percepção e construção de mundo. Por fim, agradeço a energia e a força que tudo move e realiza.

"No final, as estrelas irão queimar e o nosso universo atingirá a temperatura mais baixa possível. Já teremos desaparecido há muito tempo e existirão apenas computadores, ocupando corpos de robôs, talvez exatamente iguais a nós.

As máquinas terão percebido que o seu fim está próximo, que os seus elétrons em breve deixarão de fluir e os seus circuitos ficarão esgotados.

Com sua superinteligência, elas terão descoberto como entrar em outro universo.

Uma vez lá, elas habitarão um planeta que não precisa ser nada parecido com o nosso. Lá elas replicarão e escreverão mitos de criação novos e muito diferentes e desfrutarão de sua própria arte, literatura e música.

Muita coisa pode acontecer entre agora e então."

Arthur I. Miller
(Historiador da filosofia da ciência - University College London)

RESUMO

A presente tese questiona a recorrente ausência da existência de acervos de arte tecnológica que recorrem as mais diversas tecnologias em sua produção, no cenário histórico da sociedade contemporânea, na perspectiva das instituições de memória. Também trata com evidências às características intrínsecas deste tipo de acervo, a partir do seu modelo de regime, produção e gestão da informação, que ampliam um cenário de perda ou modos de transferência de dados, informação e conhecimento constantes no contexto de uma sociedade pós-digital. É construído um paradigma do ator central. Diversos tipos de agentes de um ou mais ecossistemas, centralizam as demandas, ações e se colocam em uma condição de precariedade de suas atribuições, públicas ou privadas, frente a um cenário complexo da produção material e imaterial de uma cultura digital imanente e sob uma economia e política digital aceleracionista. A tese se apresenta de forma multidisciplinar, dado o contexto de campos de conhecimentos correlatos, ontologia digital, economia política da informação, arte e cultura digitais, humanidades digitais, teoria aceleracionista econômica, além de subcampos temáticos como digitalização, descentralização, blockchain, inteligência artificial, sistemas autônomos, redes ponto-a-ponto entre outros. A pesquisa é de cunho exploratório e com observação empírica, que aplicou o método qualitativo, atribuído em duas etapas principais por meio da revisão da literatura científica, uso de métodos da análise de conteúdo de base de dados disponibilizadas, e análise do discurso por meio de entrevistas estruturadas com agentes em cenários distintos. O conhecimento local (cenário nacional) que se relaciona ao contexto internacional de alguns exemplos (teórico-práticos), justificados inclusive pela ausência ou restrição de modelos similares para análise no Brasil. O objetivo foi compreender os modos, processos, regimes e usos da informação na implementação, organização e recuperação de arquivos de arte e patrimônio digital por meio de agentes autônomos, aprendizado de máquina e uso de novas tecnologias como blockchain em redes descentralizadas (P2P) com base em modelos técnico-teóricos, científicos e transdisciplinares no campo da ciência da informação em interface com as humanidades digitais. Como resultado, a tese propõe a implantação de um modelo aceleracionista teórico-técnico descentralizado, composto em cinco etapas de ação e sob princípios norteadores como o regime digital da informação na sociedade pós-digital, o uso de novas tecnologias e sistemas autônomos, a descentralização de acervos e coleções, a constituição de uma economia do compartilhamento em um modelo de sociedade P2P, e a introdução e incorporação aos modelos aceleracionista sócio-técnicos em curso, que permita a aplicação de um método informacional físico, digital, semântico, pragmático.

Palavras-chave: Regime da Informação, Acervos Digitais, *Blockchain*, Redes Descentralizadas, Humanidades Digitais.

ABSTRACT

This thesis questions the recurring absence of technological art collections that use the most diverse technologies in their production, in the historical scenario of contemporary society, from the perspective of memory institutions. It also provides evidence of the intrinsic characteristics of this type of collection, based on its information regime, production, and management model, which amplify a scenario of loss or constant modes of data, information, and knowledge transfer in the context of a post-digital society. A central actor paradigm is constructed. Various types of agents from one or more ecosystems centralize demands, and actions and place themselves in a precarious position in their public or private attributions, in the face of a complex scenario of material and immaterial production in an immanent digital culture and under an accelerationist digital economy and policy. The thesis is presented in a multidisciplinary way, given the context of related fields of knowledge, digital ontology, political economy of information, digital art and culture, digital humanities, economic accelerationist theory, as well as thematic subfields such as digitization, decentralization, blockchain, artificial intelligence, autonomous systems, peer-to-peer networks, among others. The research is exploratory and empirical observation, which applied the qualitative method, assigned in two main stages through the review of scientific literature, use of methods of content analysis of available databases, and discourse analysis through structured interviews with agents in different scenarios. Local knowledge (national scenario) that relates to the international context of some (theoretical-practical) examples, also justified by the absence or restriction of similar models for analysis in Brazil. The aim was to understand the ways, processes, regimes and uses of information in the implementation, organization and retrieval of art and digital heritage archives through autonomous agents, machine learning and the use of new technologies such as blockchain in decentralized networks (P2P) based on technical-theoretical, scientific and transdisciplinary models in the field of information science interfacing with the digital humanities. As a result, the thesis proposes the implementation of a decentralized theoretical-technical accelerationist model, made up of five stages of action and under guiding principles such as the digital information regime in the post-digital society, the use of new technologies and autonomous systems, the decentralization of collections, the constitution of a sharing economy in a P2P society model, and the introduction and incorporation into ongoing socio-technical accelerationist models, which allows the application of a physical, digital, semantic, pragmatic informational method.

Keywords: Information Regime, Digital Collections, Blockchain, Decentralized Networks, Digital Humanities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de linguagem rust.....	191
Figura 2 - Exemplo de linguagem json.....	191
Figura 3 - Exemplo de linguagem makefile.....	192
Figura 4 - Exemplo de linguagem java.....	192
Figura 5 - Exemplo de linguagem python.....	193
Figura 6 - Exemplo de linguagem xml.....	193
Figura 7 - Exemplo FOAF.....	194
Figura 8 - Exemplo OWL.....	195
Figura 9 - Exemplo SKOS.....	195
Figura 10 - Exemplo Dublin Core.....	196
Figura 11 - Exemplo Schema.....	196
Figura 12 - Exemplo RDF.....	197

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Aprendizado supervisionado de máquina - Regressão Linear.....	203
Gráfico 2: Aprendizado supervisionado de máquina - árvore de decisão.....	204
Gráfico 3: Aprendizado supervisionado de máquina - rede neural.....	205
Gráfico 4: Aprendizado não supervisionado de máquinas - K mean.....	206
Gráfico 5 e 6: Aprendizado de máquina não supervisionado - redes neurais Auto-Organizáveis.....	208
Gráfico 7 e 8: Aprendizado de máquina por reforço - Q-Learning.....	209
Gráfico 9 e 10: Aprendizado de máquina por reforço - SARSA.....	210
Gráfico 11: Aprendizado por reforço - Deep Q-Networks (DQN).....	211
Gráfico 12 e 13: Aprendizado de máquina por reforço - Policy Gradient.....	212
Gráfico 14: Redes Neurais Profundas (DNNs).....	214
Gráfico 15 - Desaceleração do uso P2P até 2009.....	222
Gráfico 16 - Evolução das redes ao longo do tempo entre centralizadas e p2p.....	223
Gráfico 17 - Gráfico omparativo entre Árvore de Merkle tradicional e o modelo MarkleDAG.....	291
Gráfico 18 - Gráfico comparativo entre IPFS e demais protocolos centralizados.....	292

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Vitalino - Obra Interativa (Jarbas Jácome).....	37
Imagem 2 - Poéticas em Devir - Instalação interativa estereoscópica Exposição Mediações, Instituto Itaú Cultural, São Paulo, 1997 (Tânia Fraga).....	38
Imagem 3 - The Reengineering of Urban – Bioart and Health Enactive Affective Systems and Affective Narratives (Diana Domingues).....	39
Imagem 4 - Bio Digital and Physical ecosystem - OLEA (Solimán Lopez).....	39
Imagem 5 - Acesso a obras de arte digital via acervo do FAD disponibilizado em uma edição do festival (2009).....	78
Imagem 6 - Website e data base ADA.....	79
Imagem 7 - Ars Archives.....	81
Imagem 8 - Slide dos resultados de uso de machine learning para produção de vocabulários e indexação de dados a partir de documentos do acervo do ISEA.....	82
Imagem 9 e 10 - Algumas das salas e laboratórios de preservação e conservação.....	84
em arte e mídias.....	84
Imagem 12 - Transações em Blockchain:.....	239
Imagem 13 - Processo completo de transação:.....	239
Imagem 14 - Sobre as amadas (layers) que constituem uma blockchain:.....	240
Imagem 15 - Blockchain de infraestrutura a outras(relay chain).....	243
Imagem 16 - Still de imagens 1, 2 , 3, 4 e 5 - Evolução do compartilhamento otimizado de produção de blocos entre diferentes blockchains, em uma interoperabilidade na troca de mensagens. Um computador de processamento global compartilhado (Polkadot 2.0)....	243
Imagem 17- Cadeia de tecnologia da blockchain.....	245
Imagem 18 - Radar composto de descentralização aplicado a uma DAOs do experimento através do método do quadro TIGER.....	279
Imagem 19 - Período de surgimento das DAOs e escala do volume de Projetos/Propostas.....	281
Imagem 20 - Modelo visual comparativo entre IPFS e HTTP para funcionamento de pacote de dados e distribuição.....	290
Imagem 21 - Comparativo visual entre TCP e UDP.....	298
Imagem 22 - Estruturas tradicionais de protocolos de transmissão como OSI Modelo TCP/IP.....	299
Imagem 23 e 24 - Estruturas OSI Model por meio de Lib.p2p.....	299
Imagem 25 - Representação conceitual da biblioteca modular Lib.p2p que vai constituir um bloco de informação a ser transportado, comunicado e propagado em diferentes nós de uma rede P2P.....	301
Imagem 26 - Diagramas A e B respectivamente, a estrutura geral de viabilidade de alguns modelos P2P e armazenamento distribuídos e os modelos de incentivo de cada projeto.....	303

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de Acervos em Arte Tecnológica.....	45
Tabela 2 - Comparativo de tecnologias de processamento e custódia.....	165
Tabela 3 - Comparação evolutiva de blockchains.....	249
Tabela 4 - Comparação e formas de DAOs em blockchains.....	272
Tabela 5 - Web Descentralizada com uso de IPFS.....	292
Tabela 6 - Compartilhamento de arquivos.....	292
Tabela 7 - Armazenamento distribuído.....	293
Tabela 8 - Blockchain tradicional e IPFS.....	293
Tabela 9 - Matriz 1: Estrutura de Implementação do Modelo Técnico-Teórico.....	334
Tabela 10 - Matriz 2: Análise de habilidades do Modelo Técnico-Teórico.....	337
Tabela 11 - Matriz 3: Análise de Desafios e Oportunidades do Modelo Técnico-Teórico.....	344
Tabela 12 - Matriz 4: Análise de aplicação do Modelo Técnico-Teórico.....	344
Tabela 13 - Matriz 5: Análise de aplicação do Modelo Técnico-Teórico categorizada por modelos gerais da produção e gestão da informação em modelos físico, semântico, pragmático e digital.....	361

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA	-	Archive of Digital Arts
AEC	-	Ars Electronica Center
AEMA	-	Arquivo Espanhol de Arte Mídia
API	-	Application Programming Interface
ARS	-	Análise de Redes
BTC	-	Bitcoin
BRICs	-	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
C.E.R.N	-	Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire
C++	-	C plus plus
CBDCs	-	Central Bank Digital Currency
CNNs	-	Convolutional Neural Networks
DAOs	-	Decentralized Autonomous Organizations
DC	-	Dublin Core
DNNs	-	Deep Neural Networks
DOCAM	-	Documentation and Conservation of the Media Arts Heritage
DPLA	-	Digital Public Library of America
DQN	-	Deep Q-Networks
DREX	-	Digital Real Eletrônico x
DSC	-	Análise do discurso do sujeito coletivo
DSS	-	Distributed Storage System
ESG	-	Environmental, Social and Governance
EVM	-	Ethereum Virtual Machine
FAPEMIG	-	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAD	-	Festival de Arte Digital
FMC/PBH	-	Fundação Municipal de Cultura de Belo Horizonte
FMI	-	Fundo Monetário Internacional
FOAF	-	Friend of a Friend
GAMA	-	Gateway of Archives of Media Arts
GPDR	-	General Data Protection Regulation
GPS	-	Global Positioning System
GPT	-	Generative Pre-Trained Transformer
HTTP	-	Hypertext Transfer Protocol
IA	-	Inteligência Artificial

IC	-	Itaú Cultural
IPFS	-	Internet Planetary File System
IoT	-	Internet of Things
ISEA	-	International Symposium of Electronic Arts
ISPs	-	Internet Service Protocols
JSON-LD	-	JSON for Linking Data
LGPD	-	Lei Geral de Proteção de Dados
Lib.p2p	-	Library Peer-to-peer (P2P) Networking Framework
LLMs	-	Large Language Models
ML	-	Machine learning
NFTs	-	Non-Fungible Token
NSA	-	National Security Agency
OIADE	-	Observatório Ibero-americano de Artes Digitais
OMC	-	Ordem Mundial do Comércio
OS	-	Open Source
P2P	-	Peer-to-peer Network
PoA	-	Proof of Authority
PóS	-	Prova de Participação
PoW	-	Prova de Trabalho
PRISM	-	Preservation, Reliability, Interoperability, Security, Metadata
RDF	-	Resource Description Framework
RDFa	-	Resource Description Framework in Attributes
RA	-	Realidade Aumentada
RV	-	Realidade Virtual
SARSA	-	State-Action-Reward-State-Action
SIBIS	-	Semantic Interoperability and Blockchain Integration System
SKOS	-	Simple Knowledge Organization System
SNS	-	Espaços semânticos da informação
SQL	-	Structured Query Language
SRI	-	Stanford Research Institute
TCP	-	Transmission Control Protocol
TAR	-	Teoria ator-rede TAR
TICs	-	Tecnologias da Informação e da Comunicação
TIGER	-	Token Weighted Voting, Infrastructure, Governance, Scaling, Reputation
TSMC	-	Taiwan Semiconductor Manufacturing Company

UDP - User Datagram Protocol
UECI - Universidade Federal de Minas Gerais/Escola de Ciência da Informação
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
UE - União Europeia
UCLA - Universidade da Califórnia, Los Angeles
URI - Uniform Resource Identifier
URL - Uniform Resource Locator
V2 - Variable Media Network
Web3 - World Wide Web Blockchain Based
ZK-SNARKs - Zero-Knowledge Succinct Non-Interactive Argument of Knowledge
ZK-STARKs - Zero-Knowledge Scalable Transparent Argument of Knowledge
ZKM - Zentrum Kunst Media

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
2. PROBLEMA	29
2.1 Algumas definições.....	29
2.2 Breve contexto.....	33
2.3 Condicionantes.....	53
3. OBJETIVOS	54
3.1 Objetivo geral.....	54
3.2 Objetivos específicos.....	55
4. METODOLOGIA	57
4.1 Quadro Metodológico Geral.....	63
4.2 Articulação dos objetivos com a forma metodológica.....	65
5. ESTRUTURA DO REFERENCIAL TEÓRICO	69
6. BREVE CONTEXTO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS ACERVOS E COLEÇÕES OBSERVADOS	76
6.1 A construção da dimensão teórica das entrevistas.....	84
7. ACERVOS E COLEÇÕES EM UMA CULTURA DA TECNOLOGIA	86
7.1 O ZKM como instituição global.....	86
7.2 O ZKM e a informação.....	88
7.3 A Informação no âmbito dos processos de conservação e preservação.....	92
7.3.1 A Informação nos processos curatoriais.....	97
7.3.2 A Informação no processo arquivista.....	100
7.3.3 O departamento de informação e sua gestão.....	105
8. O ESTUDO DO FESTIVAL DE ARTE DIGITAL BRASILEIRO - FAD	116
8.1 Banco de dados e memória do FAD - Festival de Arte Digital.....	116
8.2 O conceito de Acervo no FAD.....	120
9. A PERCEÇÃO E CONTEXTO SOBRE ADA - ARCHIVE OF DIGITAL ART	123
9.1 O conceito Meta-tesauro na base de dados do ADA.....	123
9.2 ADA e os acervos latino americanos de arte.....	127
10. REGIME E DESAFIO INFORMACIONAL NA ARTE E CULTURA TECNOLÓGICA	141
10.1 Contexto contemporâneo.....	141
10.2 Dados são perdidos e roubados, museus pegam fogo, e a arte está nos servidores da Google.....	156
10.3 Centralização e a censura algorítmica.....	167
11. A CONDIÇÃO DOS PROCESSOS TÉCNICOS INFORMACIONAIS ATRAVÉS DAS HUMANIDADES DIGITAIS E TECNOLOGIAS	174
11.1 A sociedade digital, as humanidades digitais e a informação.....	174
11.2 Aproximações sobre a produção da informação por meio das tecnologias aplicadas no contexto da economia política da informação e dos acervos.....	185
11.2.1 Tecnologias Semânticas.....	188
11.2.2 Informação como Metainterface (meta interface).....	216
11.2.3 A política da informação numa sociedade do compartilhamento.....	220
11.2.4 Arte, artistas e produção em Blockchain.....	226
12. BLOCKCHAIN E A DESCENTRALIZAÇÃO	231
12.1 Blockchain e Internet distribuída.....	233
12.2 Menos confiança, mais 'verdade'.....	249

12.3 Sociologia da confiança na Era Digital.....	256
12.4 Economia: O monopólio de dados.....	258
12.5 Uma internet distribuída com tecnologia blockchain.....	261
12.6 As DOs, DAOs e a "anti-instituição".....	266
12.7 Armazenamento e memória propagadas e descentralizadas.....	282
12.8 IPFS e Lib.p2p.....	288
12.8.1 Armazenamento distribuído.....	288
12.8.2 Uma biblioteca completa para desenvolvimento de aplicações para propagação e descentralização ponto-a-ponto customizáveis.....	295
13. ARTE E CULTURA EM REDES DESCENTRALIZADAS EM UMA SOCIEDADE PEER-TO-PEER.....	304
13.1 Acervos e coleções distribuídos: uma descrição do modelo.....	304
13.2 Estrutura do Modelo Técnico-Teórico.....	307
1 Reestruturação das instituições tradicionais e formais.....	307
2. Adesão de tecnologias por instituições formais e não formais.....	318
3. Abertura de acervos à comunidade.....	324
4. Ampliação da descentralização.....	328
5. Ecossistema distribuído.....	330
13.3 O modelo descritivo se aplicado e suas variáveis.....	335
13.3.1 Um modelo em contexto a "anti-globalização".....	342
14. A INFORMAÇÃO NOS ACERVOS E COLEÇÕES COMO ATIVOS DIGITAIS E POTENCIALMENTE CÍCLICOS E ECONÔMICOS.....	349
15. ECONOMIA DIGITAL DESCENTRALIZADA E ACELERACIONISTA.....	364
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	381
REFERÊNCIAS.....	393
APÊNDICE A.....	406

INTRODUÇÃO

A pesquisa realizada no programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Minas Gerais é derivado da Dissertação de Mestrado denominada “A visualização e materialização das artes digitais à luz do papel do artista: um estudo crítico sobre a produção artística” através da Universidade do Estado de Minas Gerais por meio de seu programa de pós-graduação em Artes e FAPEMIG, que por sua vez se deu por intermédio de duas pesquisas antecessoras, sendo a primeira pesquisa denominada “Preservação e memória da arte frente à volatilidade: estabilidade versus instabilidade da arte digital” por meio de pesquisa de iniciação científica no ano de 2013 por meio da Universidade do Estado de Minas Gerais e FAPEMIG, e a segunda pesquisa, em caráter independente e financiada por meio da Fundação Municipal de Cultura de Belo Horizonte denominada Estabilidade versus instabilidade na Arte Digital: a relação com espaços expográficos e memória, realizada nos anos de 2014 e 2015.

As pesquisas relacionadas foram desenvolvidas transdisciplinarmente entre campos e áreas como arte, museologia, ciência da informação, gestão, ciência da computação, no eixo de preservação e memória no digital. Ressalta-se no percurso traçado nos últimos cinco anos de pesquisa, o interesse em torno da memória e sua atuação no campo da curadoria e gestão de projetos relacionados a arte e tecnologia.

Para melhor compreensão do recorte desta pesquisa, se faz necessário no prosseguimento dos estudos das hipóteses de pesquisas mencionadas anteriormente no campo das artes tecnológicas (eletrônica, computacional principalmente) em especial, ao que consideramos sob a denominação de arte digital, que se encontra intimamente relacionada a conceitos estruturantes de cultura digital contemporânea das sociedades na produção de informação por meio do uso de mídias digitais, linguagem de programação e interfaces (dispositivos) programáveis de todo o tipo.

O que essas pesquisas trouxeram que podemos considerar evidências das hipóteses iniciais de suas investigações estão relacionadas em parte a obsolescência das tecnologias no campo da arte, que acarreta problemas na conservação, manutenção e preservação de trabalhos, e conseqüentemente na analogia sob modelos pré-existentes de outros modelos de acervo tanto na arte quanto em outros campos. Paralelo a isso, a construção e condução de políticas de acervo especializadas em arte e tecnologia, carece de profissionais especializados e de instituições vocacionadas a esse tipo de acervo e produção de informação a partir deles.

Entre vários agentes analisados de um sistema complexo como Museus, Curadores, Gestores, os Artistas, ganham certa centralidade no papel da produção de informação e memória deste tipo de expressão artística e informacional, visto que trabalham em novos modelos e regimes de informação no campo das artes, suportados por tecnologias de produção de informação em seus ateliês e estúdios, sobretudo de forma compartilhada com outros atores,

como engenheiros, arquitetos, designers, tecnólogos, entre muitos outros. O seu grau de responsabilidade foi analisado nas pesquisas anteriores, o colocando como peça importante deste quebra cabeça da produção de informação e memória em arte e tecnologia.

Por fim, fatores complementares do ponto de vista da superestrutura social foram considerados nestas pesquisas, como o financiamento de projetos internacionais e seus pares na manutenção da memória, conservação, preservação de arte e tecnologia, que trouxeram aprendizados e paradigmas do campo, entre eles o da impossibilidade do controle dos processos de uma modelo de produção de informação a partir da arte que parte de princípios da imaterialidade e efemeridade até certo ponto.

A arte digital está relacionada especialmente ao campo da arte computacional para o entendimento proposto nessa nova pesquisa. Sucintamente, compreende-se como arte computacional, os processos de arte imbricados pelo desenvolvimento da computação como interface de construção de signos, sentidos, diálogos, estímulos que produzem objetos materiais e imateriais como, objetos audiovisuais, eletrônicos e digitais, mediados ou não por interfaces gráficas desde a década de 1960, relacionando principalmente o autor, público e obra (trabalho artístico por meio da troca de dados e informações em um sistema de entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), na produção de experiências sensoriais materiais e imateriais. Um fazer artístico que possui algumas características específicas como recorrer a uma linguagem de programação com sintaxe, enunciados, semânticas e composições próprias e singulares comparada a outros campos das artes. Em outras palavras, extrapolam-se estruturas materiais como objetos físicos em direção a objetos digitais e virtuais compostos de camadas de dados, por exemplo.

Na dissertação “A visualização e materialização das artes digitais à luz do papel do artista: um estudo crítico sobre a produção artística” (Mucelli, 2017), analisei a partir do estúdio do artista, composto de interfaces e práticas informacionais e computacionais, entendido como o ateliê contemporâneo do artista em meio aos processos tecnológicos de produção no campo da arte e tecnologia, dimensiona que esse artista possui um papel contributivo e possivelmente significativo, na produção e preservação de memória, tendo em vista que é apto de técnicas distintas que vão dos processos de produção estética e construção de narrativas até o domínio de linguagens técnicas-científicas de campos distintos, que organizam, reordenam, e produzem uma série de dados e informações. Essas camadas de sua atuação ainda no estúdio (ateliê), para além da produção dos trabalhos artísticos, são conexas ao uso das diversas tecnologias contemporâneas, principalmente pelo aspecto informacional ou da informação.

Há também outros elementos que se incorporam proeminentemente a esse ambiente. Um deles é a informação, que perpassa todas as etapas e fases de produção em arte tecnológica. Esse elemento central torna-se interessante ao nosso ambiente de pesquisa a partir do seu comportamento promovido por atores humanos e por agentes e interfaces diversas e autônomas como as máquinas de processamento de dados algorítmicas, por exemplo.

Na arte tecnológica, embora nem toda expressão seja estritamente digital ou computacional, a informação subjacente frequentemente se presta à recodificação, digitalização, e arquivamento, destacando o desafio da digitalização global decorrente da evolução contínua das tecnologias digitais.

A importância da informação e dos processos informacionais em arte tecnológica manifesta-se em vários níveis de interação, desde a criação do artista até a experiência do espectador, passando pela localização da obra e a dinâmica com o público. Estas interações geram informações de naturezas diversas: conceituais, vinculadas à essência e montagem da obra e sua relação com os espectadores; adaptativas, em resposta a exigências do espaço expositivo ou pedidos do curador; técnicas e interoperáveis, referentes à interação entre usuário e obra ou entre sistemas integrados à obra; e estruturais, ligadas ao uso de códigos computacionais para gerar respostas estéticas e interativas.

O conceito de informação adotado nesta pesquisa, abrange o modelo restrito a sua condição ora física e na dimensão material (Rojas, 1996), ora o conceito cognitivo mais amplo com sua interação com dados (Saracevic, 1999), e por fim o conceito de informação conectado a contemporaneidade no contexto abstrato relacionado a condição e ação humana no âmbito sociológico (Silva e Ribeiro, 2002; Capurro, Hjørland, 2007).

Ao elencarmos inicialmente a dimensão da memória e sua produção a partir do indivíduo, coletivo e das redes pertencentes ao universo social, podemos buscar as relações de interesse no campo da Ciência da Informação na arte digital e tecnológica como modelo, em meio aos processos tecnológicos complexos. Focalizar a produção da memória¹ e sua permanência a partir da construção de acervos especializados em uma rede de interagentes que vão incluir as instituições formais (museus, arquivos e festivais, por exemplo) e não formais (acervos particulares de artistas, repositórios na internet dos usuários) significa talvez, contribuir para a gestão da informação e a produção de um campo de conhecimento a partir de processos imanentes da produção de cultura e memória digitais de nossa sociedade atual.

Os processos tecnológicos e informacionais ganham centralidade quanto os artistas, públicos e demais agentes do sistema das artes anteriormente analisados nas pesquisas mencionadas. O usuário da informação e das tecnologias está sempre presente, mas suas proposições e atuação são distintas no contexto que abordamos nesta pesquisa. Pois ele está presente a partir do próprio artista em seu estúdio, como público interator da obra em exibição, e nesse caso possuímos vários formatos de interação, que ultrapassam a noção contemplativa da galeria ou museu e por fim estará presente no papel ativo dos profissionais do campo (arquivologistas, curadores, gestores, técnicos).

Não estamos elencando o usuário da informação como foco principal dessas análises,

¹ O sentido de produção de memória, refere-se não somente à construção do sentido dos acontecimentos referente aos sujeitos em seu fenômeno social e coletivo, mas também, ao que podemos considerar como processos tecnológicos imbricados na produção dessa memória que ampliam e intensificam essas possibilidades.

porque não se trata de uma análise comportamental tão somente. Deixaremos isso melhor exemplificado ao longo da pesquisa. Ao mesmo tempo, há interações diretas destes usuários de informação e tecnologia, a partir dos conceitos que gostaríamos de elencar como das redes ponto-a-ponto² (*peer-to-peer*), *blockchains*³ e aprendizado de máquina⁴ (*machine learning*), principalmente aplicáveis no contexto da arte e cultura digital na produção de memória e patrimônio digitais. Em relação às aproximações sobre memória e patrimônio digitais sobrepostos ou interpostos aos conceitos de memória, ou patrimônio mais tradicionais, é dinâmico que a Ciência da Informação como campo científico contribui no desenvolvimento das atribuições de reflexão e proposições para as humanidades digitais¹² aos processos sociotécnicos vigentes da nossa sociedade.

Em relação à constituição prática e conceitual das redes *peer-to-peer* (P2P) a partir da arte em processos tecnológicos, pode se caracterizar como novas dimensões a serem consideradas pelas instituições de salvaguarda, em conjunto com modelos já existentes de museus digitais, *center medias*, arquivos online, para uma nova perspectiva teórico-prática das organizações em sociedade responsáveis pela memória, refletida na recuperação, manutenção e produção, e por meio de uma visão ampliada e compartilhada entre os atores dos muitos sistemas existentes atualmente que ultrapassam as definições tradicionais (museus, acervos, arquivos, festivais, centros de pesquisa, laboratórios de pesquisa em mídia e informação, etc.).

Uma aproximação aos conceitos mais tradicionais, dentro do campo das Ciências da Computação, as redes P2P são constituídas por computadores e atores humanos que são clientes e servidores ao mesmo tempo, de conteúdos diversos dos quais são compartilhados sem a necessidade de um servidor (gestor) centralizador. Ainda assim, conseguem distribuir de forma descentralizada e organizada tais conteúdos, cumprindo a função de arquivamento de forma espacializada por meio de algoritmos que projetam um sistema de recuperação e distribuição de informação entre diversos atores por meio de pacotes de dados distribuídos em seções de complementaridade de reciprocamente. Neste modelo todos são clientes e todos são servidores em via de mão dupla. Esta é apenas uma noção básica, de cunho técnico e tecnológico, a respeito das redes ponto-a-ponto (P2P). Apenas nesse momento da pesquisa

² O conceito de rede ponto-a-ponto (*peer-to-peer*), é amplamente difundido nas ciências da computação como uma rede de computadores que compartilha arquivos sem um agente central. Nesta arquitetura computacional uma máquina atua tanto como servidor como cliente. O princípio norteador das redes P2P, é sua capacidade de organização, distribuição e o equilíbrio desses processos de forma automatizada. Nesta pesquisa vamos usar tanto o conceito técnico das redes *peer-to-peer*, quanto o seu conceito de comportamento, relacionado a uma rede sem atores centrais e uma rede espacializada e automatizada.

³ Blockchain é uma tecnologia de registro distribuído que permite a criação de um livro-razão digital compartilhado entre vários usuários. Ele é composto por blocos de informações que são criptografados e conectados uns aos outros em uma cadeia, formando um registro imutável e transparente. O blockchain foi originalmente criado para suportar a criptomoeda Bitcoin, mas desde então é usado em uma variedade de aplicativos, desde contratos inteligentes até sistemas de votação eletrônica. O blockchain é considerado uma tecnologia promissora para a criação de sistemas seguros e transparentes que podem ser usados em uma variedade de setores, incluindo finanças, saúde e logística.

⁴ O termo *Machine Learning*, refere-se também à Ciência da Computação. O aprendizado de máquina é compreendido nesta pesquisa como atrelado a capacidade de computadores aprenderem tarefas a partir de relações que não envolvem programação integral. Em outras palavras, a partir de padrões, modelos e acúmulo de experiência a partir de *inputs*, de dados e produção de modelos matemáticos para a operação de inúmeras equações matemáticas aplicadas.

situa-se uma modelagem tecnológica dessa perspectiva. É preciso ampliar a noção sobre este tipo de rede, também para uma ideia comportamental e inclusive metafórica, situada no campo das humanidades digitais.

Inicialmente essa pesquisa percebe uma relação de apropriação de tais conceitos e práticas atreladas ao comportamento digital na sociedade contemporânea, no sentido de cultura, bem como a arte digital e tecnológica, compreendendo que este tipo de prática e consumo de arte produz uma grande gama de conteúdos informacionais imbricados pelo processamento de dados em sua essência conceitual e de suas práticas. A cada nova tecnologia proposta no universo da indústria e apropriada pelos usos sociais, incluindo os usos artísticos, no contexto do que já exemplificamos sobre os tipos de arte sob o termo guarda-chuva 'arte tecnológica' (*Software Art*, Arte Generativa, Arte Computacional, Arte Virtual Arte Eletrônica, Audiovisual, *Game Art*, *Live Coding*, Bio Art, *Net Art* Arte Telemática), conduz a apropriações conceituais e técnicas, produzindo novos sentidos, signos e regimes de uso destas tecnologias e da informação.

Diante desses regimes de produção e uso de informação, é necessário que as metodologias sejam rizomáticas para a preservação da memória em um contexto contemporâneo a partir das humanidades digitais. A complexidade dado o volume, velocidade e os diferentes comportamentos no uso das tecnologias, como mencionado anteriormente, torna caro a alguns campos como as artes, a tentativa de avançar nessa temática. Em outras palavras, a dimensão dos processos sociais, políticos e econômicos se dão de maneira interdependentes na transformação digital das sociedades que uma análise a partir do ponto de vista de um campo científico, de maneira isolada, se torna uma tarefa de menor potência. A qualidade que elenca as humanidades digitais é exatamente a dimensão de ser um campo híbrido de coleta e análise de dados a partir de possibilidades multiárea facilitadas por tecnologias presentes ao pesquisador.

Portanto, o agenciamento do campo das humanidades digitais, cumpre o objetivo interdisciplinar de cruzar as fronteiras da computação com as disciplinas das artes, humanidades e ciências sociais, com foco na utilização de ferramentas digitais para pesquisa e análise, bem como parte inerente do uso das mesmas no processo de construção de conhecimento. No âmbito fenomenológico, as humanidades digitais possuem a capacidade de auxiliar a compreensão das tecnologias digitais e como afetam a sociedade, a produção de conhecimento e a cultura. No âmbito dessa pesquisa, adotamos a percepção de Manovich (2002), que explora como os princípios da mídia digital podem ser aplicados ao estudo das humanidades, argumentando que a mídia digital transforma fundamentalmente a criação, distribuição e análise de conteúdos culturais.

Como as tecnologias incidem sobre a cultura, história e memória, é o ponto de conexão e interesse para a Ciência da Informação perante aos modelos de arte digital e tecnológica na produção de conteúdos vigentes em meios digitais ao recair sobre a temática da memória um

amplo espectro informacional que estará presente na nova filosofia da tecnologia⁵, nos arranjos da ciência econômica a partir da informação⁶, no contexto da ciência cognitiva⁷ e nas ontologias⁸ apenas para citar alguns exemplos.

Para essa pesquisa nos interessa a orientação provocada pelas artes digitais e tecnológicas nos processos de memória a partir dos interatores e das instituições de arte como os museus, centros especializados em arte e mídia, acervos digitais e suas políticas de gestão para uma arte dinamizada na rede para além dos espaços formais e do objeto museal, expográfico e materialmente físico. E principalmente, como se dá a informação na capacidade de produzir novas dimensões e talvez novas formas institucionais que suportem as necessidades dinâmicas deste modelo de arte e de sociedade (tecnológica e informacional).

A própria rede informacional (no âmbito da internet e fora dela) se desdobra na capacidade de produzir, armazenar, recuperar, distribuir e significar a memória, apesar da distância existente de uma compreensão mais vertical de suas potencialidades, nas contribuições em relação a esse modelo de memória digital, como nas redes *peer-to-peer* (P2P) e uso de tecnologias como *blockchain* como eixo de orientação a novas e possíveis perspectivas para a memória, a informação e o conhecimento.

A perspectiva mencionada de significar a memória, surge exatamente a partir de um ponto que a informação pode ser recuperada, porque foi acessada em algum arquivo, alguma memória. Dados, registros, documentos e informação são condicionados pelos avanços da tecnologia e da comunicação, recebendo notoriedade no contemporâneo, principalmente e

⁵ Ao referenciar o contexto de nova filosofia da tecnologia, o que se pretende é pontuar as diferentes abordagens até a contemporaneidade sobre as tecnologias na sociedade. Ernst Kapp e Karl Marx são considerados pensadores da tecnologia como apropriação do homem e da sociedade. Peter K. Engelmeier e Friedrich Dessauer como pensadores da influência humana nas tecnologias. Gilbert Simondon que coloca a perspectiva filosófica da tecnologia a partir dos objetos técnicos. A crítica mais forte das tecnologias foi realizada por nomes como Martin Heidegger, Theodor W. Adorno, Jürgen Habermas, Max Horkheimer. Portanto, a concepção de uma nova filosofia da tecnologia ultrapassa a crítica-cultural, abordando um conjunto de atividades e processos (metodologia), como também abordagens de perspectivas de construção social e analítica dos processos tecnológicos propriamente ditos, partindo de análises mais segmentadas e focalizadas e menos gerais sobre a uma filosofia da tecnologia, conforme a leitura do teórico Carl Mitcham. (Verkerk, Maarten J. *et al.* 2018, pg. 256-257).

⁶ Elenca-se o sentido não recente da informação enquanto ativo econômico das sociedades, compreendendo que seu caráter de valor econômico sempre acompanhou o desenvolvimento em diversas sociedades. Em especial a partir de 1960, com advento dos processos computacionais em diversos campos da indústria e da economia, a informação como ativo de valor financeiro se intensifica até os dias atuais. Para além do conceito de uma sociedade informacional (sociedade dos processos mediados pela comunicação e computação), focaliza-se o interesse mais propriamente na contemporaneidade a partir dos regimes onde a informação é produzida, distribuída e monetizada a partir dos dados. A economia da informação, portanto perpassa pela sua formação ideológica e política, cabendo a essa pesquisa, o interesse pelas abordagens mais recentes da última década como economia mediada por algoritmo, sistemas autônomos de transações com base em confiabilidade algorítmica (*blockchain*), entre outras.

⁷ A convocação da ciência cognitiva parte tanto do campo linguístico ao relacionarmos as possibilidades das tecnologias em produzirem redes de interpretação semântica a partir de linguagem natural humana por meio de inteligência artificial, bem como ao sentido da experiência humana a partir de processos de mediação como ocorre através das artes por meios tecnológicos, onde máquina e agentes humanos, compartilham aprendizados.

⁸ Em dado momento, essa pesquisa trata de uma perspectiva das ações no mundo, sociais, políticas e econômicas a partir de uma ontologia digital, conforme remonta o teórico Rafael Capurro em sua obra *Homo Digitalis*. Em suas palavras, para além do 'ser' do Homem de Martin Heidegger, é necessário compreendermos ontologicamente (sem o contágio da metafísica) o 'ser' no mundo digitalizado como 'ser' em totalidade. E essa talvez seja a nossa perspectiva contemporânea, inclusive para uma metafísica digital no qual a arte por meio de processos tecnológicos agências todo o tempo (Capurro, 2010).

inclusive no desenvolvimento das teorias contemporâneas da informação, e produzem ao campo das mídias e das artes, uma noção metodológica denominada por alguns autores como arqueologia da mídia⁹ (Huhtamo & Parikka, 2011) que ao longo da pesquisa recorreremos a alguns trechos.

Registros, arquivos e os diversos processos tecnológicos mediados por mídias, dispositivos, interfaces e linguagem código permitem a produção de informações e possível produção de conhecimento em camadas, das margens para o centro, conforme são constituídas a ampliação das redes e sua interação. Por meio de um estudo vertical destes elementos e da informação por eles produzidos, mediados nos diversos suportes e no comportamento dos seus usuários, devemos perceber e promover novas possibilidades metodológicas no que tange a produção de memória e patrimônio na condição digital, em um rizoma constante de produção de narrativas. A arqueologia da mídia é apenas uma acepção de possível análise para esse contexto.

Na continuidade de análise do contexto da informação frente a arte por meios tecnológicos e seus arquivos, a perspectiva ontológica é abordada de maneira dupla. Ao tratarmos a informação pela perspectiva de processos digitais, computacionais e relacionados na produção de arte e arquivos dessa arte, se torna importante que da mesma maneira que a abordagem arqueológica da mídia busque fissuras no passado que explicam a nossa relação com as tecnologias atuais, a ontologia também ganhe perspectivas digitais. Nesse sentido, a conceituação de uma ontologia digital, também nos aproxima de um *homo digitalis* conforme elenca Rafael Capurro (2017). Conforme aborda o teórico, a partir de um modelo sociocultural dos estudos informacionais é preciso colocar em perspectiva as dimensões que a técnica digital implementa nas mais variadas formas relacionais da vida. O autor reafirma que técnica e cultura sempre possuíram relações muito estreitas para o desenvolvimento das sociedades. No entanto, a condição de uma ontologia digital a partir da compreensão do 'ser' e dos seus 'entes' cercados da digitabilidade de um mundo binário da informação, convoca a percepções sobre o 'não lugar' (atópico) do digital (dos números e pontos que não possuem lugar semântico ou posição definida), na perspectiva de uma diferença semântica a interpretação e representação de mundo a partir de lugares indefinidos. Em outras palavras, há uma perspectiva de representação e abstração no mínimo singular, a condição ontológica com base no 'ser' no mundo centrada no agente humano, em relação ao 'ser' no mundo com os agentes não humanos. E devemos compreender a arte por meios tecnológicos sob a mesma ótica de contribuição do desenvolvimento das sociedades e sobre uma perspectiva ontológica digital da representação e abstração.

⁹ A arqueologia da mídia possui influências conceituais muito claras de Michel Foucault, Walter Benjamin, Friedrich Kittler entre outros pensadores. Os estudos da arqueologia da mídia podem se dividir em distintas aproximações conceituais como desde resgatar o passado das tecnologias e sua trajetória, buscar razões pelas quais algumas mídias permaneceram em detrimento a outras, estudar os imaginários sociais provocados pelas mídias, e estudar a materialidade destas tecnologias.

Nesse sentido há também a necessidade de revisitar a ontologia orientada aos objetos¹⁰ conforme nosso entendimento avança e percebe que a condição humana no mundo está cercada de objetos sencientes que a partir da implementação de chips eletrônicos e comunicação digital por ondas *Wi-Fi* intervêm em nossas relações e em nosso modo de viver conforme relata Lúcia Santaella (2008; 2013). Outros autores como Graham Herman (2011), Timothy Morton (2013; 2014) relacionam outras possibilidades na construção ontológica que interpreta um modo de 'ser' no mundo, onde o humano não é o centro relacional, sendo parte integrante junto a outras formas e fontes primárias de outra ecologia mais ampla (objetos e matérias-primas). Em uma espécie de contraponto a percepção Kantiana, dada como privilégio ao homem no mundo interpretado, são revisitados à luz da percepção Aristotélica em separar os objetos por suas qualidades inerentes em uma ecologia abrangente de que tudo são objetos em suas qualidades imanentes, retirando a centralidade de uma ontologia com base no homem e no antropoceno como geologia do fim dos tempos.

Relaciona-se a essas abordagens teóricas os apontamentos sobre o conceito de meta interfaces dos autores Christian Ulrik Andersen e Soren Bro Pold, que reafirmam a presença constante dos dispositivos no cotidiano social. As relações culturais, portanto, são construídas tecnicamente a partir da onipresença de uma rede linguística a partir dos softwares e sua linguagem programacional, dispositivos digitais comunicantes entre si (Internet das Coisas), e a própria rede de dados e sua materialidade e fisicalidade que consome esforços financeiros e naturais para se manter na produção de uma nova perspectiva de indústria cultural que avança sobre a ideia de cidades, arquitetura, política e economia, moldando tudo ao seu redor.

Estas abordagens são algumas das reflexões necessárias a compreensão da informação produzida a partir das artes tecnológicas e digitais a partir dos estudos transversais como filosofia, economia, comunicação entre outros campos que as humanidades digitais agencia para compreender processos complexos, e usa ferramentas digitais de análise para estes objetos também digitais.

Não poderíamos partir de conceitualizações sem conversão a estas abordagens, porque ao elencarmos a produção de informação, por meio de redes P2P, aprendizado de máquina, inteligência artificial e arte computacional, sob a possibilidade de produção de memória, devemos incorrer nas aproximações de estudos atentos a essas noções entre sobreposições de ontologias e revisões teóricas atentas às mudanças globais de regimes da informação, por exemplo, bem como da análise fenomenológica a partir novas estéticas entre as relações dos agentes humanos e não-humanos.

¹⁰ Contrapelo a teoria dos objetos, um dos mais severos críticos, o pensador Steven Shaviro alega que a teoria dos objetos desconsidera autores que buscaram elucidar a concepção da formação dos objetos e como eles existem, como Gilles Deleuze, por exemplo. E também que a teoria sobre os objetos técnicos de Gilbert Simondon foi exacerbada exageradamente pela na ontologia orientada aos objetos, dado que Simondon, não teria definido uma mesma substância a homens e objetos, mas uma certa possibilidade de já existência mútua entre eles, o que não é considerado por Graham Herman (2011, pg 171-179).

Em face destes apontamentos iniciais, essa pesquisa colabora com o campo das Ciências da Informação a partir da verticalização do estudo da informação e memória a partir do campo das artes digitais e tecnológicas como ponto de suas qualidades intrínsecas de representação, da ciência da computação em seus processos de recuperação da informação por meio de sistemas autônomos (AI, LLMs), blockchain e redes *peer-to-peer*, em direção a uma contribuição aos estudos das Humanidade Digitais em sua abordagem transversal entre economia, filosofia, e metodologias com o uso de ferramentas digitais de análise, além da revisão das teorias sociais que a acompanham num pretexto sociológico digital, como forma e tentativa de ampliar a reflexão e produzir resultados metodológicos quanto a manutenção da memória e patrimônios digitais por meio de acervos e coleções.

Portanto, a pesquisa propõe, em um primeiro momento, explorar as práticas, métodos, sistemas e aplicações da informação na configuração, gestão e acesso a arquivos de arte e patrimônio digital. Implica em compreender e envolver o emprego de inteligência artificial, aprendizado de máquina e tecnologias emergentes como blockchain em estruturas de rede descentralizadas (P2P). Nesse sentido, os objetos de observação da pesquisa, para além das teorias gerais e específicas de diversos campos e temática, estão presentes nos modelos de acervos e coleções criteriosamente selecionados, sendo o primeiro deles uma instituição formal de referência internacional, o ZKM (Zentrum für Kunst und Medien) na Alemanha, composto de uma normatividade política, social, econômica e infraestrutural, o FAD (Festival de Arte Digital) no Brasil, entidade híbrida entre os modelos formais e não formais de instituições, que corresponde a um dos maiores acervos digitais de arte tecnológica do País e possui uma morfologia institucional restritiva e adaptativa, e por fim o ADA (Archive of Digital Art), instituição digitalmente formalizada na internet como um acervo global de arte digital, com sua hierarquia organizacional híbrida de conselho, revisores, colaboradores e outras entidades contributivas.

Compõem o conjunto de objetos observáveis, os bancos de dados, acervos físicos e digitais, análise organizacional das instituições, visitas técnicas, bem como um conjunto de entrevistas semi-estruturadas com diferentes atores de ecossistemas interligados, que munem de recursos para essa pesquisa.

Com a diversidade destas instituições e seus cenários teórico-práticos, inclusive sob as condições infraestruturais e sócio-políticas distintas, com base nos objetos escolhidos de análise, a pesquisa traçou o *status quo*, relevante para a construção de seus métodos, que dessem cargo ao enfrentamento e discussão dos problemas e a propositura de possíveis soluções.

A tese propõe desenvolver uma metodologia estrutural para a construção de um modelo técnico-teórico experimental "aceleracionista e descentralizado" para acervos e coleções, focando nas implicações sociais, políticas, econômicas e tecnológicas. Este modelo visa integrar e operacionalizar os conceitos e processos discutidos durante toda a pesquisa, sob o contexto de um cenário real da sociedade e, ao mesmo tempo, especulativo quando pensamos

em tecnologias e transformações de usos, práticas e processos informacionais.

A proposta da construção do modelo técnico-teórico experimental como última etapa da metodologia, é uma resposta ao problema e hipótese determinados e conhecidos, tornando-se possível quando associado a um percurso de análise das tecnologias propostas e sua relação com contexto social, econômico e político, tendo um eixo condutor central definido pelo conceito de regime da informação (cadeia de informação, infraestrutura, modos informacionais, políticas de informação, redes sociotécnicas, cultura informacional) aplicado ao modelo proposto e tecnologias emergentes existentes.

O modelo técnico-teórico experimental se conforma na proposição de uma estrutura detalhada que implica na abordagem dada a reestruturação das instituições formais e suas políticas, a adesão de novas tecnologias abordadas na pesquisa pelos atores gerais dos ecossistemas (formais e não formais), a criação e manutenção de acervos abertos a sociedade por meio de novos modelos organizacionais sócio-políticos, conjuntamente com novos modelos participativos mediados por tecnologias de consenso, e transparência, para um ecossistema mais distribuído e descentralizado.

2. PROBLEMA

2.1 Algumas definições

Para o conceito de arte digital e arte tecnológica, em nossa pesquisa incorpora-se todo e qualquer processo que recorre aos dispositivos eletrônicos, computacionais, analógicos e digitais, permitindo-se a processos híbridos de tecnologias disponíveis ou em desenvolvimento. Inclui-se nesse amplo conceito sobre arte digital e tecnológica a *Software Art* (programação), videoarte (artes do vídeo), Arte Generativa (algorítmica e/ou biológica), Arte Computacional, Arte Virtual (realidade aumentadas e virtual), Arte Eletrônica (dispositivos eletrônicos), audiovisual (música, Audiovisual Expandido (imagens além da tela e movimento), *Game Art* (Jogos de Arte), *Live Coding* (códigos e programação), *Vjing* (DJ de imagens), *Videomapping* (vídeo projeção em escala), Bioart (uso de genética), *Net Art* (arte a partir da internet), Arte Telemática (dispositivos de comunicação e mobilidade), *Media Art* (várias mídias), entre outras.

Para definição de outros conceitos importantes no contexto da arte digital e tecnológica, definimos o artista que trabalha com esse tipo de produção e expressão artística, identificado como artista digital, *media artist*, artista multimídia, artista de novas mídias, sendo aquele que trabalha com tecnologias diversas, mas possui uma centralidade de ação a partir do domínio de linguagem especial como é a programação e suas tarefas correlacionadas ou que trabalha com mídias digitais ou ainda, novas mídias. Referi-lo como um artista que trabalha a partir da linguagem digital, binária, computacional e eletrônica se torna uma boa aproximação para a compreensão do campo. Não obstante, encontramos os que trabalham com a arte digital enquanto uma variável ou escolha de suporte complementar e intermediário a outras práticas mais tradicionais ou pré-existentes em seus processos como um escultor, um pintor, um músico, um arquiteto, engenheiro, um designer ou biotecnólogo. Em outra ponta, os que podem ser considerados artistas nativos digitais, os quais essencialmente trabalham exclusivamente no cenário de mídia e linguagem digitais.

Vejamos nesse primeiro recorte conceitual, sobre o artista sendo um dos atores desse sistema das artes digitais, compostos também pelo público (interator) e demais agentes (museus, galerias, festivais), estão elencados os artistas-programadores, programadores-artistas, artistas-cientistas, arquitetos-artistas, engenheiros-artistas, computacionais, artistas visuais, audiovisuais, artistas (*makers*), cientistas da informação quando apresentam trabalhos de arte com visualização de dados entre muitas outras denominações e possibilidades que o campo vem acolhendo em festivais, mostras e exposições.

Produzir arte digital não se resume ao manuseio de softwares e interfaces visuais de representação gráfica e de imagens. Em muito este tipo avançou em suas proposições desde a década de 1960. Tão pouco há uma concordância no campo sobre as perspectivas estéticas e poéticas próprias da arte digital e tecnológica como algo estabelecido e definido. A arte digital e

tecnológica está em constante metamorfose. É necessário o domínio sobre diversas linguagens técnicas, para além da produção de narrativas em contextos estéticos e poéticos comuns à arte contemporânea, por exemplo. As aptidões na produção desse tipo de arte podem acontecer de forma autônoma (autodidata), mas também sendo alcançadas e produzidas por múltiplas áreas do conhecimento como robótica, engenharia eletrônica, produção de técnicas audiovisuais e sobretudo a verticalização de conceitos artísticos e científicos, dos quais o campo da ciência da informação também permite condições de contribuição.

Especialmente no que tange a produção, o trabalho na contemporaneidade é realizado em equipe, onde as contribuições produzem diálogos entre áreas de conhecimento e conseqüentemente entre a arte e outros campos científicos, não produzindo a condição de um único autor, mas de trabalhos co-realizados e compartilhados com múltiplos autores e coautores.

Os pressupostos das pesquisas anteriores mencionadas na introdução, indicam que sua produção não se revela somente pelas obras de arte enquanto objeto finalizado e materialmente presente, pois o mesmo é desmaterializado desde as vanguardas artísticas do início do século XX, como nas *performances*¹¹ e ações dos *happenings*¹² compreendidas como vida e arte, como ação e experiência, mas principalmente, no atual contexto das artes tecnológicas e digital pela experiência e pelo fenômeno informacional capazes de promover uma intensa troca de dados, signos e informação, formando a partir de então, um acervo próprio e singular que contém além da memória de autor, possui suas obras em processo de constituição, seu percurso, seus enunciados antecessores as suas narrativas e toda uma memória técnica-informacional. Contém sobretudo rastros como vestígios¹³ e conteúdos que preservam o comportamento social técnico-contemporâneo, não obstante, a memória da indústria tecnológica e científica e conseqüentemente os fenômenos produzidos. Em determinados momentos, o artista se coloca como um produtor de conteúdo potencial para a memória social¹⁴ em meio a uma sociedade de acúmulos, perdas e transferências constantes, numa espécie de paradigma aos rastros e vestígios da memória digital¹⁵ na contemporaneidade.

¹¹ As *performances* perpassam por mais de um movimento nas vanguardas artísticas, como no Dadaísmo, Surrealismo, Futurismo, como uma ação que transitava para além das questões estéticas de um determinado movimento, sob o princípio de romper com a arte tradicional. Joseph Beuys, Nam June Paik são expoentes

¹² Os *happenings* são caracterizados pela improvisação, e sem uma determinação clara entre as fronteiras do 'ator' podendo ele mesmo ser parte do público comum e a própria ideia de uma audiência/público. Suas ações poderiam envolver pintura, dança, música, etc. Arte e vida se confundem. Allan Kaprow, John Cage são expoentes.

¹³ O conceito de rastro parte do autor Jacques Derrida, em sua teoria sobre a 'diferença' em sua obra *Posições*. A diferença ou rastro, sendo algo pertencente, presente ou não presente a partir de elementos que possuem uma certa interdependência. Coexistem a partir de rastros e vestígios um do outro. Percebe-se o rastro hegemônico, mas também os não hegemônicos nesse sentido da 'diferença'.

¹⁴ O conceito de memória social é colocado no sentido dialético e transdisciplinar como proposto por Maurice Halbwachs em sua obra *A memória coletiva*. A partir da compreensão da memória como fenômeno social entre o sujeito individualizadamente, mas ainda, sim, por processos sociais e também sujeito coletivizado, compartilhando em grupos suas vivências e experiências em um sistema de trocas e construção.

¹⁵ A memória digital se refere a condição técnica oposta ao processo analógico da capacidade e velocidade de armazenamento, processamento e recuperação de informações a partir de processos computacionais e digitais.

O artista, no contexto dos sistemas das artes composto por curadores, museus, acervos, gestores, preservacionistas, conservadores, público entre outros é contribuinte na produção de acervos e *locus*¹⁶ de memória, tendo níveis de responsabilidade em produzir um sentido de permanência a esta memória ou acelerando sua perda e significando sua efemeridade como constitutiva. Mas esse artista não atua isoladamente. A arte tecnológica e suas obras (objeto ou experiência sensória), no contexto das pesquisas mencionadas anteriormente, tem como uma de suas características imanentes a participação em rede dos interatores, ou seja, o público que interage com as obras de arte participativas, imersivas, responsivas, em ambiente programáveis. O interator é partícipe da autoria do trabalho assim como o artista e sua equipe. Ambos, público e artistas, são complementares reciprocamente desde a arte contemporânea¹⁷, e estão mais imbricados em novos contextos tecnológicos existentes na contemporaneidade. A *Net Art* com base na internet é o exemplo dessa implicação. O advento do uso de GPS (*global positioning system*) nos trabalhos e demais recursos telemáticos ajudaram nessa constituição de simbiose entre artista e interator, que não dependem nem mesmo de compartilhar o mesmo espaço físico ou presencial. Atuam e se virtualizam em diferentes lugares ampliados desde a arte contemporânea como nos trabalhos de arte participativa como de Hélio Oiticica¹⁸.

Em relação ao artista que anteriormente aos processos dinamizados da comunicação e da computação, se colocava de certa forma distante das temáticas de preservação e gestão de dados e informação, preocupado com a produção de seu trabalho como objeto final e idealizado, tem mostrado na contemporaneidade estar em vias de mudança conforme algumas considerações das pesquisas anteriores e por meio de uma literatura que aborda o papel da informação na produção de conteúdos, inclusive nas artes. É importante ressaltar inclusive que a visualização de dados, ou arte informacional são modelos de expressões artísticas comumente presentes em festivais, museus e demais eventos em todo o mundo, com artistas especializados nessa forma de produção.

Na rede informacional espacializada da contemporaneidade, entre humanos que interagem no ciberespaço cada vez mais virtualizado e agentes não-humanos que determinam sistemas de interação inteligentes sem a necessidade da atuação humana, não há arquivos e memórias completas ao que parece. A cada instante determinável, às inúmeras camadas se escaldam umas às outras, e produzem novas contextualizações sobre os dados, informação,

¹⁶ *Locus* compreendido como critério de gene, de lugar apropriado, de um local pertencente.

¹⁷ Desde as vanguardas do século XX, a participação do público nos trabalhos artísticos é recorrente. Dadaísmo, Surrealismo, Futurismo. Uma arte reacionária ao sentido burguês de arte, que suspendeu a ideia de um espectador passivo frente às expressões artísticas. Nas artes tecnológicas isso se amplia drasticamente a partir de trabalhos com o envolvimento de interfaces, dispositivos e processos comunicacionais.

¹⁸ O artista Hélio Oiticica, é um dos maiores representantes do conceito de arte participativa, que conjuntamente com outros nomes fizeram parte do movimento *Nova Objetividade Brasileira* (após o período da ditadura). Hélio trabalhava com a concepção do objeto aberto, ou a teoria do "Não-Objeto", onde o corpo e sensório conduzem fundamentalmente a poética pretendida dos trabalhos. Uma arte coletiva e compartilhada.

narrativas, memórias, e respectivamente as formas de gestão deste arcabouço, que não é apenas técnico, mas conceitual. Alguns autores (Silva *et al.* 1998, 2002) denominam como um paradigma pós-moderno na arquivologia¹⁹. O contexto frente aos dados, como sendo a gestão dos dados e da informação que revelem como foram produzidos, estabelecendo um vínculo de sentidos. Um sentido semiótico dos contextos em que foram produzidos (Cook, 1998). Daí a perspectiva de campo de interesse nas artes digitais e tecnológicas a partir da concepção da Ciência da Informação, sendo este tipo de produção e expressão de arte uma condição especial numa sociedade produtora de dados, informação e conhecimento a partir das subjetivações²⁰ tecnológicas em série a partir de seus rastros que reordenam as memórias e narrativas a cada sinal, rastro ou vestígio que se apresenta.

A condição da informação no contexto dos sujeitos, das instituições, mas principalmente na percepção do desenvolvimento da sociedade para com a informação na contemporaneidade, desperta mudanças consideráveis e estruturais não apenas no campo acadêmico, mas no reflexo das comunidades e de suas estruturas institucionais. (Gobira, Mucelli, 2017). Especialmente ao campo da Ciência da Informação, os novos modos e regimes da informação tem sido objeto de reflexões a respeito, inclusive na perspectiva crítica de tais conceitos analíticos do significado destes regimes e também modos da informação (González De Gómez, 2012), provocados claramente pela era da massa de dados (*Big Data*) e a mediação algorítmica nas percepções do uso dos usuários, as regras desses usos, o comportamento destas infraestruturas informacionais automatizadas e perante a política global da economia da informação presente nestes processos e mecanismos.

Em outra perspectiva, a informação no processo museológico, por exemplo, deve abranger o contexto além do objeto museal, ou por meio dele, (Sola, 1987) desenvolver as contribuições que possam permitir novas interpretações e reconhecimentos sobre as realidades

¹⁹ Conforme os autores o paradigma moderno das ciências e em especial e incluso a arquivologia na interseção com as ciências da informação incorpora; "(a) pela valorização da informação (referente de um fenômeno humano e social), residindo nela e não no suporte (material onde os códigos são registados) o objeto central de estudo; (b) pela afirmação do incessante e natural dinamismo informacional oposto ao "imobilismo" documental; (c) pela impossibilidade de manter a "compartimentação" documentalista da informação pelo espaço institucional e tecnológico onde se conserva (serviço de Arquivo, serviço de Biblioteca e sistema informático/software de computador monoposto ou em rede) por este critério ser superficial e não abrange o dinâmico contexto de produção (organicidade), de retenção/memória e de uso/consumo (funcionalidade); (d) pela necessidade de conhecer (indagar, compreender e explicitar) a informação social mediante modelos teórico-científicos cada vez mais exigentes e eficazes em vez do universo rudimentar e fechado da prática informacional empírica composta por um conjunto uniforme e acrítico de modos/regras de fazer, de procedimentos só aparentemente "assépticos" ou objetivos de criação, classificação, ordenação e recuperação; (e) pela alteração do atual quadro teórico funcional, em que quase só pontificam as práticas metodológicas e os interesses da História, do Direito, da Ciência da Administração, dos Estudos Culturais, para uma postura diferente no universo dinâmico das Ciências Sociais; e (f) pela substituição da lógica instrumental patente nas expressões "gestão de documentos" e "gestão da informação" pela lógica científica compreensiva da informação na gestão (Silva, 2002, p. 591–593)."

²⁰ Ao elencarmos a ideia de subjetivação tecnológica, podemos interpretá-la a partir de determinada e aceitável inocência do sujeito frente aos dispositivos tecnológicos em seus primeiros usos como num jogo como de "caça" ao personagem japonês Pokémon no ambiente urbano de qualquer cidade pelo mundo, ou uma aplicação em dispositivos móveis que projeta sua idade no futuro a partir de uma fotografia retirada com a câmara de seu smartphone. Mas também é possível interpretar a subjetivação tecnológica em uma perspectiva negociada antecipadamente por regras estabelecidas com sujeito atento ao uso de dispositivos tecnológicos e informacionais, do qual sua relação com estes dispositivos faz parte de uma determinada consciência que os percebe como extensão de suas capacidades cognitivas no seu cotidiano.

de uma sociedade, que na condição hipermoderna²¹ (Lipovetsky, 2012) das tecnológicas e do tempo ultra dinâmico, visa reconfigurar novas maneiras de produzir memória e conduzir a gestão do que considera essencial e estratégico da informação em técnicas de troca e absorção na rede, compreendida como ampla e irrestrita (circuitos e redes amplas). Novamente, os regimes da informação, agora entendido como regra e política, remetidos a informação-poder (González De Gómez, 2012), são reconfigurados para uma transição. Aqui colabora o historiador de *media art* Oliver Grau (2017), em sua afirmação que os 'festivais são mídia', na compreensão que também exercem modelos e regimes de informação próprios, atuando como arquivos em movimento. São instituições consideravelmente recentes nos últimos 40 anos, que assumem regimes e modos de produzir, preservar, arquivar e recuperar a informação de uma sociedade estética (arte), industrial e informacional.

A diversidade do comportamento social do sujeito contemporâneo em meio aos processos tecnológicos, e agenciado por processos de subjetivação digital como os configurados em potência nas artes digitais e tecnológicas presentes na atualidade, faz parte da construção social, cultural e política que incidem diretamente nas instituições mais tradicionais e na formação de outros arranjos instituições por meio de novas interações, como na possibilidade de redes entre atores mais periféricos (público, acervos de nicho e particulares compartilhados, etc.). Ao tempo que a informação se faz presente na criação, absorção e difusão, a própria comunidade composta de diferentes atores é colaboradora em caráter especial dos processos informacionais e de memória, sendo impossível produzir sistemas isolados, encapsulados ou neutros. O digital entrelaça de tal forma a vida, que dificulta não pensar a ideia ecológica de um sistema digital que toca a todos de certa forma.

2.2 Breve contexto

Ao longo da trajetória da arte contemporânea e das artes digitais e por meios tecnológicos na contemporaneidade, percebemos os grandes desafios em contextos mundializados na preservação e conservação destas obras de arte, da informação sobre elas e da produção de conhecimento a partir destes conteúdos como os projetos internacionais *Rhizome*²² (desde 1996), *Archive of Digital Art — ADA*²³ (desde 1999), *Variable Media Network*²⁴ (desde 2001), *Active Archive*²⁵ (desde 2004), *Documentation and Conservation of the Media Arts Heritage — DOCAM*²⁶

²¹ No pensamento de Gilles Lipovetsky, o termo hipermodernidade é compreendido como a intensificação dos processos da modernidade. Portanto, o uso do termo, busca não romper com a modernidade que, para o autor, não se trata de um 'depois', mas sim, de uma intensificação exagerada dos preceitos modernos a partir da individualidade e hedonismo.

²² Rhizome | <https://rhizome.org/>

²³ Archive of Digital Art - ADA | <http://www.virtualart.at/nc/home.html>

²⁴ Variable Media | <https://variablemedia.net/e/index.html>

²⁵ Active Archives | http://activearchives.org/wiki/Main_Page

²⁶ DOCAM | <https://www.docam.ca/>

(desde 2005), *Gateway of Archives of Media Arts — GAMA*²⁷(desde 2008).

No contexto brasileiro, recentemente as principais iniciativas se deram com base em seminários de discussões sobre o tema. Um deles foi em 2012, denominado *Futuros possíveis: arte, museus e arquivos digitais*²⁸, organizado por Giselle Beiguelman e Ana Gonçalves Magalhães através da FAU/USP. Outra iniciativa só ocorreu em 2015 na organização do primeiro SAD — *Seminário de Artes Digitais*²⁹, numa edição especial a essa temática decorrente da contrapartida de uma pesquisa³⁰ iniciada na Fundação Municipal de Cultura de Belo Horizonte, de minha autoria. A organização do seminário ocorreu a partir do apoio da UEMG e Festival de Arte Digital e foi organizado pelos mesmos responsáveis. Em ambos os projetos houve o desdobramento por meio de publicações em formato de livro, sendo o, *futuros possíveis: arte, museus e arquivos digitais* homônimo ao evento, e o *Configurações do pós-digital: arte e cultura tecnológicas* relacionado ao Seminário de Artes Digitais. Outras ações, anteriores e posteriores a estes dois eventos ocorreram isoladamente sendo parte e não o todo, de mesas de discussão em fóruns e seminários a partir de festivais e eventos acadêmicos como, ART#³¹, FILE³², FAD³³, Factors³⁴ e instituições como Itaú Cultural³⁵ em seus eventos voltados à arte e mídia.

Nas últimas décadas foram produzidas teorias e metodologias práticas por meio de manuais e normativas a respeito das possibilidades de preservação, conservação e arquivamento existente sob o olhar de diversas áreas do conhecimento científico (museologia, arquivologia, ciência da computação, gestão entre outras) com participação de diferentes atores de um sistema que inclui, arquivologistas, conservadores, curadores, artistas, gestores museais, museólogos, entre muitos outros. Houve inclusive a contribuição de pesquisas antecessoras³⁶, com análises conceituais e proposição de técnicas.

No entanto, alguns parâmetros parecem imutáveis a condição de perda de dados, informação, memória, narrativas como elementos para a produção de conhecimento a partir de um tipo de arquivo possível desta produção contemporânea. Os motivos são também distintos e em grande número para tal condição, como a capacidade de investimento de recursos técnicos e financeiros, da manutenção de sistemas e projetos de salvaguarda, tratamento e gestão, bem

²⁷ Projeto GAMA | <https://www.incca.org/articles/gama-gateway-archives-media-art-0>

²⁸ Simpósio “Futuros Possíveis” | <https://simposiofuturospossiveis.wordpress.com/programa/>

²⁹ SAD - Seminário de Artes Digitais, 1ª edição (2015) | <https://seminarioartesdigitais.weebly.com/2015.html>

³⁰ Pesquisa “Estabilidade versus instabilidade na Arte Digital: a relação com os espaços expográficos e memória”. Projeto 0293/2013. Fundação Municipal de Cultura de Belo Horizonte | <https://seminarioartesdigitais.weebly.com/instabilidade-do-digital.html>

³¹ ART# Encontro Internacional de Arte e Tecnologia | <https://art.medialab.ufg.br>

³² FILE - Festival Internacional de Linguagem Eletrônica | <https://file.org.br/?lang=pt>

³³ FAD - Festival de Arte Digital | <https://www.festivaldeartedigital.com.br>

³⁴ Factors - Festival de Arte, Ciência e Tecnologia (UFSM) | <https://www.ufsm.br/laboratorios/labart/factors/>

³⁵ Itaú Cultural - Emoção Artificial | <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento331104/emocao-artificial>

³⁶ Em relação a pesquisas sobre conservação e preservação de arte por meios digitais e tecnológicos há uma presença constante de pesquisadores alemães, franceses, canadenses e americanos principalmente. Basicamente, as principais ações neste sentido partiram de forças tarefas atreladas ou em consórcio de ações nos atores internacionais mencionados na página anterior. Muitas publicações em literatura internacional foram publicadas, sendo algumas no formato *handbook*, sobre práticas de conservação e preservação de obras com base em estudos de caso.

como da formação de profissionais. É importante ressaltar que nos exemplos dos projetos mencionados, visualizamos a perspectiva internacional, muito próxima de condições ideais de investimento do que o contexto brasileiro ou sul-americano, e mesmo assim apresentaram sua limitação ao longo do tempo.

O comportamento cultural dos agentes atuantes nesse sistema, em especial os artistas e o seu comportamento técnico-científico pesquisados na dissertação da qual este projeto deriva, é outro condicionante que denota o estado deste campo do ponto de vista internacional e respectivamente no Brasil.

Em uma breve menção às considerações do estudo crítico mencionado, foi percebido que na tentativa de permanência de longo prazo³⁷ da arte digital e tecnológica, a condição de intermitência, instabilidades e obsolescências personificam o campo, mas não o definem. A arte digital e tecnológica não é um inconstante imaterial e efêmero, e não deve ser resumida a essa noção comum. Em outras palavras sua visualização e materialização, recuperadas enquanto memória por meio de rastros e vestígios, são possíveis, apesar das dificuldades impostas por uma indústria tecnológica que limita as condições de conservação e preservação, mas que, ao mesmo tempo, permite a artistas e criadores uma produção em potência nunca possíveis como ocorre nos processos telemáticos, biotecnológicos e informacionais atuais.

Na pesquisa desenvolvida em meu mestrado sobre à luz das práticas artísticas, foi apontado que na perspectiva do artista em seu estúdio ser possível reter condições e processos de memória e permanência a partir do auto-arquivo³⁸, de uma concepção do artista-arquivista, ou ainda da possibilidade sobre o artista-instituição³⁹ colecionando a si e adicionando sua prática a multifunção que incluiria produzir a permanência e memória a partir do seu estúdio

³⁷ A compreensão, ao sentido de longo prazo, não possui uma determinação científica a respeito para as artes com uso de novas tecnologias. A exemplo empírico, uma exposição ou exibição de um trabalho que seja superior a 30 (trinta) dias é considerada como de longo prazo para as artes tecnológicas. No sentido de acervos e coleções, o uso de aparatos computacionais e dispositivos eletrônicos nesse modelo de produção artística é considerado recente em comparação a escultura, pintura, por exemplo. Nos deparamos com produções em alguns acervos e coleções como no ZKM (*Zentrum für Kunst und Medien*) na Alemanha, considerado a instituição especialista no mundo em preservação e conservação de *media art*, datadas em torno de 40 anos desde sua criação. Quatro décadas no contexto da história da arte pode significar pouco tempo numa perspectiva global historicista e linear do tempo, mas não tem o mesmo sentido se pensado no próprio campo de expressão e produção, sendo quatro décadas um tempo cronológico de grande valor, onde muito se foi produzido em termos de novas tecnologias.

³⁸ Tecnicamente, “o ‘auto-arquivo’ refere-se a uma prática iniciada no universo acadêmico, principalmente pelos pesquisadores das áreas da informática e computação por redes FTP entre computadores. O depósito de materiais e conteúdos pode ocorrer em acervos ou banco de dados por área/tema em instituições privadas, ou arquivos de acesso público. O próprio autor é o responsável pela administração de seus materiais bem como do seu envio (Declaration of the Budapest Open Access Initiative *apud* Mucelli, 2017. p. 55)”. No contexto do artista, “A definição de ‘auto-arquivo’ é a capacidade do artista de gerar a organização de informações, dados e materiais para um acesso amplo e irrestrito. (Mucelli, 2017. p.131)”.

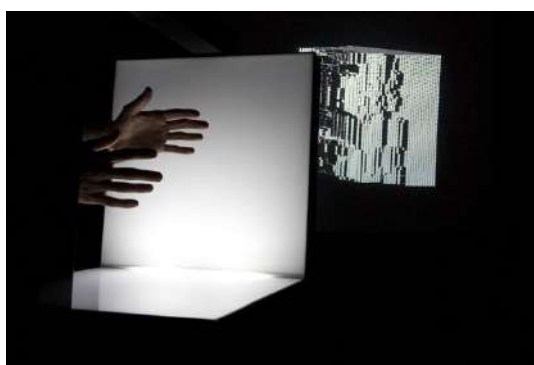
³⁹ Sobre a ideia do artista-instituição, “o artista que trabalha não somente com arte digital, mas principalmente através dela toma consciência gradualmente do seu papel em novos contextos de produção e fruição que inclui o registro, preservação e documentação entre suas ações em estúdio. O artista deve obter a consciência de ser parte do que emana dos processos entre o presente e o futuro. Um indivíduo colaborativo em uma sociedade tecnológica da informação e documentação (CARVALHO, 2012 *apud* Mucelli, 2017. p. 113).” Mucelli, Tadeus. *A visualização e a materialização das artes digitais a luz do papel do artista: um estudo crítico da produção artística*. 2017. Dissertação (Mestrado em Artes), UEMG, Belo Horizonte.

com o domínio dos processos informacionais vigentes em diálogo com os modelos de projetos de consórcios de memória no digital como os já mencionados no início desta seção.

Quando relaciono a capacidade do artista em dinamizar processos de memória, recorro na pesquisa anterior de mestrado a dois exemplos do artista em estúdio ou ateliê. Jarbas Jácome, artista pernambucano, apresentou seu trabalho no Festival de Arte Digital por um dispositivo construído por ele, do qual o público com as mãos participava da *performance* do trabalho. O objeto no formato de uma 'caixa aberta' pelas laterais constituídas apenas de fundo e tampa, faz uma leitura das mãos do usuário. Em uma tela projetada na parede, o público em interação com o objeto com as próprias mãos moldava 'no vazio' da caixa, formas artesãs, que eram representadas graficamente por pixels na imagem projetada.

O trabalho se referia ao artesão 'mestre Vitalino' que dizia que em sua terra a prática de usar as mãos era mais importante do que a de usar a cabeça, numa analogia às dificuldades de viver no sertão. Jarbas enquanto artista e programador produziu uma série de documentos e registros importantes que incluem não somente a linguagem programacional de seu trabalho e atualizações posteriores, como forneceu imagens, manuais, entre outros documentos. Sua publicização não só ocorreu no envio de tais documentos a produção do festival FAD como constam em seu site, mantido de forma acessível e em plataforma de desenvolvedores como o Github.com, uma plataforma em que é um grande repositório para desenvolvedores do mundo todo, inclusive usado por profissionais de diversas instituições, empresas ao redor do mundo quando o assunto é linguagem programacional. A obra *Vitalino* foi também premiada pelo Itaú Cultural, além de sua passagem por festivais como o FAD.

Imagem 1 - Vitalino - Obra Interativa (Jarbas Jácome).



Fonte: Acervo do Festival de Arte Digital 2009

Outro exemplo recorrente em uma perspectiva da arqueologia das mídias, é a artista brasileira Tânia Fraga. Seu acervo pessoal é constituído com mais de três décadas de aparatos tecnológicos, onde se encontram diversos dispositivos eletrônicos e computacionais usados em seus inúmeros trabalhos artísticos e experimentações. Tânia, em oportunidade de diálogo em um evento em Belo Horizonte durante minha pesquisa de mestrado, mencionou que preserva de forma intacta não somente os *hardwares*, bem como as versões de *Softwares* nestes

dispositivos, sendo quase todos de dedicação exclusiva aos trabalhos desenvolvidos. Também no nível de documentação, são mantidos registros em forma de textos, linguagens de programação específicas (algumas em desuso), vídeos renderizados e exportados do comportamento dos trabalhos. A artista e pesquisadora sempre trabalhou com grande uso de *motion graphics* computacionais, formas 3D e realidade virtual.

Imagem 2 - Poéticas em Devir - Instalação interativa estereoscópica Exposição Mediações, Instituto Itaú Cultural, São Paulo, 1997 (Tânia Fraga).



Fonte: Acervo da Artista.

Incluiria em uma terceira perspectiva a pesquisadora e artista brasileira pioneira Diana Domingues. Diana possui um acervo particular altamente qualificado, porque possui sob sua tutela todos os processos informacionais de seus trabalhos, muitos deles apresentados em eventos de arte e ciência há mais de 25 anos, inclusive alguns em importantes bienais como a Bienal do Mercosul. Além de peças cenográficas e objetuais e compunham os ambientes imersivos de seus trabalhos como *CAVE*, *Transe-e*, *Mitos* entre outros, o fator mais relevante no contexto de nossa pesquisa são os dados e informações preservados em diversos tipos de documentos da criação e produção de linguagem de software, muitos deles inovadores em seu período. Outra parte importante e diferencial do seu acervo são as soluções técnicas para tecnologias ainda inexistentes à época, o que acarreta num acúmulo de conhecimento junto a outros profissionais no desenvolvimento destes aparatos tecnológicos desenvolvidos em equipes multidisciplinares em meio a processos de inovação. Portanto, linguagens-código, fitas magnéticas de vídeos, objetos, interfaces em forma de protótipo e uma documentação extensa são parte de seu acervo pessoal.

Em perspectivas bastante distintas, por conta do tipo de manutenção no tempo dos trabalhos (um mais digital outro mais físico dos elementos) e da diferença de suas gerações (Diana e Tânia pioneiras, e Jarbas mais contemporâneo) os três artistas exemplificados trabalham com diferentes materialidades e fisicalidades de suas criações. Fazem parte de um grupo bastante restrito, que mantém as condições de preservação e conservação. Não apenas do materialismo industrial e tecnológico, mas principalmente dos seus modos e processos informacionais.

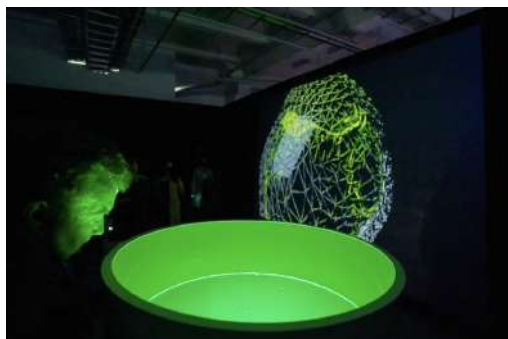
Imagem 3 - The Reengineering of Urban – Bioart and Health Enactive Affective Systems and Affective Narratives (Diana Domingues).



Fonte: Acervo da Artista

No entanto, a arte por meios tecnológicos abrange um grande grupo de atores produtores desde cientistas e pesquisadores (acadêmicos), artistas nativos digitais (*born digitals*) com aprendizado formal ou autodidatas, passando por profissionais de diversas áreas (engenheiros, arquitetos, designers), incluindo-se até atores momentâneos que recorrem a dispositivos e produção estética como um lugar de passagem. O que a pesquisa teve condição de dizer sobre essa heterogeneidade na produção de arte por meios digitais é que dois grandes grupos são passíveis de classificação, sendo um deles relacionado a atores que possuem estreita relação com pesquisa e desenvolvimento e por isso partem de processos de interesse na memória e registro de suas ações. O outro grupo é o oposto, pois apesar de sua igual legitimação no campo pela produção imanente de seus trabalhos, estão mais interessados no que a tecnologia do presente tem a oferecer na produção de novas dimensões e articulações de experiência, e por isso a revisão, a partir dos rastros e vestígios é menos interessante enquanto prática a esse grupo, ainda que pareça um contrassenso conforme os próprios teóricos da arqueologia da mídia⁴⁰.

Imagem 4 - Bio Digital and Physical ecosystem - OLEA (Solimán Lopez)



Fonte: Acervo da Bienal de Arte digital 2022.

⁴⁰ Conforme breve introdução a arqueologia da mídia feita anteriormente, é analisando as mídias do passado que se torna possível pensar a respeito dos usos no presente a partir não somente dos produtos de sucesso da indústria, mas principalmente pela tecnologia obsoleta e descontinuada.

No entanto, independente de uma oposição concreta entre estes grupos, o que não é algo totalmente confirmado, podendo haver transições de um estado e método ou regime de informação de atores em um, ou outro, a questão que permanece é a difícil tarefa da produção da memória na ausência dos dados e informações. E essa dificuldade permanece tanto na documentação acadêmica quanto na documentação de festivais, por exemplo. Na pesquisa realizada de mestrado, o artista foi considerado também um ator nesse sentido. De certa forma, algo dos processos informacionais estava ligado a estas iniciativas formais e não formais (academia, festivais e estúdio do artista).

A pesquisa aponta que isso ocorre em momentos distintos, mas a academia é a que mais tempo se mantém sob o eixo da necessidade de pensar a informação e os processos. A retomada de festivais e artistas nesse contexto é intermitente. Durante a década de 1980, por exemplo, com a popularização dos dispositivos de registro audiovisuais, é bastante contundente o registro e a informação contida neles. Veja a constituição do maior acervo de audiovisual da América Latina, a Associação Vídeo Brasil, que atuou bastante nos anos 80, 90, 2000. O período da internet em sua expansão comercial de 1996 até o início dos anos 2000 também colabora para os artistas que ansiosamente aguardam por essa abertura no campo das tecnologias da informação, tanto do ponto de vista da possibilidade de uso dessa tecnologia nos trabalhos (*netart*) quanto em relação a evidenciar seus processos, modos e regimes de produção informacional em um endereço eletrônico na internet. Substancialmente, o que ocorria no estúdio do artista e suas obras, era mais claramente presente em seus sites ou site dos trabalhos realizados. Com a medida em que a internet passa a ser dominada por conglomerados de mídia, há uma diminuição desta atividade de forma mais independente.

Desde então estas temporalidades desaparecem ou retornam conforme o interesse pelo qual o valor da informação é regido. Isso é percebido no reflexo das forças tarefas (*Force Tasks* europeias principalmente) sobre conservação e preservação ao longo desse tempo, convivendo com grandes e baixos apelos, interesses e investimentos. Com exceções, desde grandes instituições como MoMA, TATE Modern, Whitney Museum a instituições menores, consideradas algumas proporções de financiamento, somente o ZKM⁴¹ na Alemanha, manteve-se atento o tempo todo aos processos informacionais a partir da conservação e preservação. Em perspectivas de ações de sensibilização como fóruns e seminários, eventos internacionais como ISEA⁴², Ars Electronica Center,⁴³ para citar os dois principais, mantiveram a pauta presente ao longo de três décadas.

Retornando ao artista e sua prática em estúdio/ateliê/laboratório, objeto da pesquisa anterior, é percebido que o mesmo não atua isolado nas artes por meios digitais e tecnológicos. Ele atua e trabalha de forma compartilhada com engenheiros, designers, programadores, artesãos, biotecnólogos entre muitos outros. A imagem do artista distanciado não é mais possível

⁴¹ ZKM - Zentrum für Kunst und Medien | <https://zkm.de/en>

⁴² ISEA - International Symposium of Electronic Arts | <http://www.isea-web.org/>

⁴³ Ars Electronica Center | <https://ars.electronica.art/news/>

desde o advento dos processos e tecnologias da informação. Um pouco antes, inclusive, desde as segundas vanguardas do século XX, o movimento *Fluxus*, com suas ações estratégicas de *performances e happenings*, usava da documentação para sua atuação (Mucelli, 2017).

O artista desde o século XX e dos próximos séculos está regido sob modos, processos e regimes de produção de informação sem precedentes na história, dado o volume, dado a velocidade com que isso acontece. De certa maneira, o artista em seu estúdio coleciona a si (Mucelli, 2017).

Retomando nesse momento a reflexão realizada na dissertação sobre os sentidos do enunciado, discurso, narrativa, documento, história e poder em Michel Foucault⁴⁴ e Jacques Derrida⁴⁵, os autores implicam esses elementos como estruturas sociopolíticas, sendo o arquivo uma forma de instituição e linguagem. Na perspectiva de Foucault, o documento carrega consigo o poder emanado do sujeito e das tecnologias. Também em Foucault, o arquivo é uma forma de atualidade do enunciado, sendo este parte do discurso, e parte da linguagem, podendo ser considerado também uma atualização do poder. Derrida questiona o arquivo como compreendido na filosofia pré-socrática (*arke*), atrelado ao sentido de origem e problematiza que a origem não carrega a história em forma de verdade, mas apenas determina a quem pertence o poder de narrar a partir de quem possui tais arquivos.

O artista e seus arquivos de estúdio entram nesta perspectiva. Dada a condição denunciada por Foucault e Derrida sobre o arquivo, o artista e as tecnologias disruptivas intensificadas a partir da década de 1960 provocam deslocamentos na sociedade ocidental das instituições sociopolíticas mais tradicionais (Museus, galerias, arquivos, etc.). Muitos arquivos passam a ser possíveis (Festivais de *media art* como exemplo) e o 'artista-arquivista entra em atuação, por uma condição de desprezo e desconfiança das artes tecnológicas pelos principais atores do sistema das artes até o início dos anos 2000.

A medida que o processo de produção visual por meio de tecnologias tem se constituído ao longo dos últimos 40 anos, transformando social e culturalmente as sociedades, a pesquisa em artes digitais, a documentação, a construção de acervos e arquivos são negligenciados se comparados a outras expressões artísticas ou até mesmo a outros campos de interesse científico, artístico e acadêmico. O objeto digital é tratado como um campo de nicho, como se estivesse em um paralelo histórico. (Grau et al. 2019)

Cenário diferente do que ocorre atualmente, onde trabalhos pioneiros com cerca de 30 anos, começam a ser disputados por instituições de arte contemporânea e museus com vistas a seus acervos e mais visitantes interessados. O artista-arquivista faz parte de um movimento de uma indústria cultural fortemente inseridas nos processos tecnológicos e informacionais,

“Pensar nos arquivos e acervos sobre esta perspectiva significa crer nas transformações causadas pelo próprio manuseio da massa acumulada em uma sociedade do acúmulo dos dispositivos tecnológicos de memória. Uma massa

⁴⁴ Michel Foucault, *Arqueologia do Saber*, especialmente o capítulo "O enunciado e o arquivo"

⁴⁵ Jacques Derrida na obra *Mal de Arquivo*

não material, ainda que haja a materialidade em si de dados e documentos e uma fisicalidade por trás de todo o aparato digital (...) Mas uma massa de sentidos percebidos e observados através de nuances, que não são a memória, mas o seu eterno esquecimento por conta do excesso de acúmulos. Uma ação anárquica e arquivista (Marques, 2015).”

Em reflexões postuladas na pesquisa anterior sob à luz do artista e sua prática, seu modo e regime de produção informacional possui um *status quo* institucionalizado por ele. Ou seja, atua como arquivo e atua como instituição de si. Em outra perspectiva, visto pelo oposto, pode ser considerado um "anti arquivista" ou "anti instituição" e para esse sentido faço alusão ao sentido do uso do discurso do arquivo em Foucault (2008) e Derrida (2001) e o ato de profanar o instituído (sagrado) conforme Giorgio Agamben (2007), como algo diminuído pela história,

“O artista opera através da sensibilidade e singularidade de suas ações contra as forças de controle (poder), que universalizam os usos, os vestígios, as memórias e as narrativas. As forças compreendidas enquanto movimentos de estabilização do mundo. Podemos agora retomar o sentido da palavra “anti” (...). O artista, em especial, o artista em meios digitais, profana através do arquivo para restituir o uso sensível ao homem, sobre o acúmulo e a perda das informações, dos dados, dos próprios arquivos. A profanação não é relativa ao fim dos processos ou negação, mas a respeito do controle de seus usos pelo homem (Agamben & Rueff, 2007). O artista coleciona ao mesmo tempo que anarquiza o arquivo (Mucelli, 2017. p.118).”

O artista, portanto, em seu(s) (anti)arquivo(s) é quem possui condições negociadas com as tecnologias e a produção de informação a partir delas. Ele implementa condições de uso da informação e provoca um modelo de produção, controle, armazenamento e esquecimento próprio, sem mediadores.

Em relação aos demais atores dos sistemas das artes diante dos processos tecnológicos e de inovação da indústria que atua em um duplo constituinte exigindo níveis de atualização e uso de ferramentas e linguagens, esses, não possuem acompanhamento desejável nem pelos agentes do setor e nem pela capacidade das instituições à margem deste perfil como arquivos, museus, centros de referência, universidades entre outros, que declinam na incapacidade de absorver e produzir ao mesmo tempo, em que se encarregam de novas possibilidades de atuação, em uma sobrecarga constante de suas atuações.

Dadas estas e outras condicionantes é possível e preciso, pensar e buscar soluções para a condição da informação e da memória a partir do comportamento e da interação em rede dos atores desse sistema, a qual as artes por meio tecnológicos se inserem em condição especial devido ao modo que se constituem perante seus diversos operadores como, o artista, o público interator e as novas dimensões institucionais, que passam a ser constituídas como, por exemplo, o papel de *Center Medias* e demais locais de conversão e gestão de dados e informação. No entanto, essa pesquisa não definirá uma teoria ator-rede⁴⁶ (TAR), mas visa avançar

⁴⁶ Teoria ator-rede tem nos autores Michael Fallon, Bruno Latour, Madeleine Akrich seus expoentes. Conhecida como a teoria das traduções, quando o actante (mediadores conforme a semiótica) é aquilo, modifica sendo modificado

verticalmente, nos princípios de atuação de alguns atores específicos, como os artistas, gestores de acervos, coleções e cientistas da informação, voltados para o contexto da arte tecnológica em uma dimensão ampliada no campo das Humanidades em transição para as Humanidades Digitais através dos fenômenos informacionais e regimes da informação presente considerando dimensões ontológicas digitais, por exemplo. A TAR por meio de pensadores como Bruno Latour, um dos seus maiores expoentes, considera a atuação dos actantes (termo emprestado da semiótica) numa rede de interações sociais, ou em outras palavras os agentes não-humanos, o que de fato também consideramos nesta tese ao falarmos de processo de aprendizado de máquina e transações do tipo *blockchain*⁴⁷ que trataremos mais adiante como um método passível de consideração para aplicações de rotina no campo da produção e gestão da informação.

Procura-se, portanto, a relação metodológica do comportamento pactuado⁴⁸ para a formação de uma rede *peer-to-peer* (P2P), ou rede ponto-a-ponto, com auxílio de outras tecnologias como blockchain e aprendizado de máquina, não apenas a partir do seu semblante técnico-tecnológico da ciência da computação, mas em seu sentido fenomenológico e metafórico de ações em uma sociedade altamente técnica, de forma que contextualiza e caracteriza a arte por meios tecnológicos na produção de possíveis processos autônomos⁴⁹ de informação e memória no digital. Interessa orientar a compreensão das relações da arte digital e tecnológica na produção e gestão da informação, do qual tivemos um caminho iniciado a partir do papel do artista em pesquisa anterior. Com base em uma literatura ampla abordada do estudo crítico anterior, o artista é produtor e gestor imanente de informação e memória antes mesmo de elencarmos a capacidade autônoma das máquinas. No entanto, suas escolhas e ações nem sempre se dão conscientemente a respeito dos processos que envolvem a informação com

propondo transformações numa rede de agentes humanos e não humanos em constante alteração. A rede são os processo sócio técnicos envolvidos.

⁴⁷ *Blockchain* é uma tecnologia de troca de dados, a partir de banco de dados, de forma descentralizada e publica em uma rede distribuída de computadores (P2P), como característica principal a criptografia de modo linear e inseparável. Popularmente a tecnologia do *blockchain* é conhecida através das transações de moedas digitais denominadas como criptomoedas, sendo a mais conhecida como bitcoin.

⁴⁸ O sentido de pactuado, deve ser interpretado como agentes que se relacionam mutuamente para que as condições técnicas se tornem possíveis de serem atendidas. Um exemplo dessa pactuação são as forças tarefas já realizadas no campo da conservação e preservação de *media art*, por meio de diversos consórcios internacionais que estabelecem manifestos, normativas de uso de softwares, taxonomias, índices e indexação universais e regras gerais e específicas a depender do objeto em questão. Uma rede P2P deve acompanhar da mesma forma algumas condições entre interessados que poderiam ser os artistas, público interessado, pesquisadores, curadores, arquivologistas, gestores de museus e centros de referência, por exemplo.

⁴⁹ A relação de autônomo a partir da arte tecnológica se refere primeiro a sua condição imanente de produzir dados e informação durante todo o seu período de atividade (exibição). Os trabalhos em arte tecnológica, desde a *Net Art* nos princípios da internet comercial, se relacionam tecnicamente com diversos dispositivos geradores de dados. O que chama atenção a esse comportamento é que a intenção do artista é que a produção de dados promova alterações e respostas ao trabalho (poética e estética), a partir da atuação desses fluxos de dados quando acionados pelo público, emprestando sua digital, sua iri, com movimento do seu corpo, seu rosto em uma foto digital, ou algumas linhas escritas via mensagem de seu celular. Mas forma autônoma, um computador conectado a imagem de um satélite, por exemplo, atua também coletando dados e transformando informações. O que podemos reforçar, essa ideia é que a obra em si, já é autônoma, porque estes dispositivos, independentes do público e da intenção do artista, cumprem de forma automatizada a coleta, replicação e produção de novos dados, bastando para isso estarem ativos, em funcionamento.

vistas à produção de memória. Haja visto na mesma pesquisa, a hipótese do artista anti arquivista, anti-instituição, centrado em si no controle das ações de produção e gestão da informação.

Em um primeiro momento situamos nas abordagens teóricas a respeito dessa relação do artista e a informação, que o advento do digital na arte trouxe inúmeros impactos aos atores tradicionais da informação como museus e arquivos, quando se depararam com a necessidade de lidar com uma arte que se intensificou claramente com o advento da computação e posteriormente da expansão das redes informacionais. (Paul, 2008). Em direção a compreensão da arte e os processos comunicacionais por suas características entre a telemática e a computação, Edward Shanken (2003) denota as condições simbióticas destes campos, como papel propulsor com o que nos deparamos hoje em sentido estético na sociedade das imagens e da comunicação. Diana Domingues (1997), uma das artistas e pioneiras brasileiras, autora do que poderíamos denominar como uma das maiores referências da arte e tecnologia no Brasil com a obra *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias*, ressaltou claramente que os aparatos e tecnologias computacionais e comunicacionais na arte não se trata de simples uso como ferramenta artística, sendo um erro considerar a dimensão destes campos a uma visão reducionista tanto dos processos tecnológicos quanto do papel dos artistas. E nessa direção, da compreensão das tecnologias não como ferramentas, mas como linguagem, Lev Manovich (2001), nos concede a compreensão que as novas mídias nos oferecem um detalhismo do mundo do qual não havíamos anteriormente tido acesso. Em outras palavras, o mundo do século XIX, que buscava representar-se a partir de processos sumarizados e visualizações espaciais como regra geral, é uma perspectiva de um mundo analógico do qual não nos encontramos mais. A linguagem digital e seu detalhismo a partir das possibilidades de dados, informação, transformados em imagens, nos permite hoje, observar uma visualização de mundo ainda cognitivamente de humana, mas alterada pela capacidade funcional dos computadores a partir de minúcias - um código, uma combinação gráfica, uma programação alternativa.

Parece pertinente buscar na relação do artista, do interator (público), dos museus, arquivos, acervos, *center medias*, as possibilidades de aprendizado de máquina (*machine learning*), intermediada por uma rede ponto-a-ponto (*peer-to-peer*) em uma perspectiva espacializada e descentralizada a partir da tecnologia *blockchain*, horizontal e em camadas (redes) de cooperação na produção, gestão e manutenção da informação, que parece ocorrer em contexto ainda bastante exploratório e pouco experimentado. Em outras palavras, existem dois agentes importantes nesse contexto, relacionados como ferramentas, mas que talvez devessem ser elevados ao grau de atores reconhecidos com objetivo de responderem à demanda que o agente tradicional não tem conseguido no regime de exigência que a arte tecnológica tem imposto à memória contemporânea das sociedades. As redes autônomas e os agentes não-humanos. Propõe-se como local de atenção que essas redes especializadas, as interfaces e

sua condição autônoma⁵⁰ de aprendizado com base em comportamento e processos humanos e modelagem algorítmica e seus modelos derivativos possam dinamizar uma condição mais estruturante para a produção e gestão da informação, da memória e do conhecimento a partir das expressões artísticas com base em tecnologia proeminente na sociedade pós-digital⁵¹. A proposta da pesquisa orienta-se sob o eixo central das Humanidades Digitais no estudo do papel das redes (semânticas) e redes *peer-to-peer* (P2P), com tecnologia blockchain, e dos processos de aprendizado de máquina (*machine learning*), interfaces autônomas, além da atuação dos agentes humanos compactuados nesse grande sistema, a partir da perspectiva e características das artes digitais e tecnológicas - entre elas o uso de linguagem e procedimentos técnicos de programação - como uma possibilidade alternativa às instabilidades do campo relativas à perda, transferência ou ocultamento de informação e memória.

O especial interesse das artes digitais e tecnológicas se encontra na íntima relação com a produção de dados, os processos de informação e a produção de conhecimento, a partir da base de dados e acervos da manifestação artística e cultural que extrapola as dimensões estéticas e poéticas. Cabe refletir a partir das Humanidades Digitais quais são as contribuições possíveis, a partir do comportamento dos agentes. Em especial partindo dos atores interessados como artistas, profissionais de museus, arquivos, gestores entre outros na formação e atuação de redes *peer-to-peer* (P2P) por meio de processos de *Machine Learning*, tecnologias do tipo *blockchain* a partir das artes digitais e tecnológicas para fins de produção de informação e memória nesse campo. Os atores e suas inter-relações com a somatória de denominado sistema técnico-processual autônomo ou semi autônomo (*P2P como critério semi autônomo e Machine Learning como critério autônomo*) poderiam orientar a gestão da informação com vistas a contribuir para o acesso e permanência da memória no digital da produção de sentido de patrimônio digital em um contexto contemporâneo? A escolha por tratar o problema da informação e sua perda nas artes tecnológicas e de algumas das instabilidades⁵¹ e paradigmas encontrados no campo da memória da *media art* por conta da complexidade deste objeto de estudo, que envolve, texto, imagens, aplicações algorítmicas, linguagem de programação, *feedback* homem-máquina, interações máquina-máquina, e a produção de experiências cognitivas, tem como conexão aos estudos das humanidades digitais que a construção de pontes

⁵⁰ A solicitação autônoma, referenciada entre interfaces (dispositivos), e rede (de atores e de dados), tem como princípio a retirada de mediadores humanos ao trabalho burocrático, como já ocorre em todo processo de gestão de dados elementares. Interoperabilidade de arquivos em linguagens universalizantes (SKOS) é apenas um início desse entendimento.

⁵¹ Florian Cramer foi o primeiro pensador a cunhar o termo “pós-digital” no festival transmediale em Berlim em 2014 e por meio de um artigo de 2015 denominado “*What is “post-digital”*” ampliando sua compreensão. No Brasil, a responsável por traduzir a leitura desse uso foi Lúcia Santaella, que esteve em Berlim no mesmo evento. Sua primeira reflexão foi no artigo “Pós-Digital: por quê?” em 2014. Posteriormente apresentou em seu livro “Temas e dilemas do pós-digital: a voz política” em 2016. O sentido do prefixo ‘pós’, conforme os autores, em nada se refere a ‘um depois’, mas sim, a uma continuidade de questionar o digital. Dado sua presença em todos os campos da vida, enraizado na condição humana daqui em diante, o que restaria ao digital na produção do futuro? Dada as suas promessas de revolução, o que sistematicamente é o que conseguimos com ele hoje? E o amanhã, qual caminho se tornará viável de seus usos e aplicações? Estas são questões levantadas na reflexão dos autores.

para a compreensão do que é a arte no século XXI e do que é a nossa sociedade no século XXI, só é possível por meio de novas ferramentas disponíveis e por perspectiva teóricas que avancem consideravelmente na direção do que os processos informacionais atuais nos mostram e nos exigem a cada dia.

Tabela 1 - Tipos de Acervos em Arte Tecnológica

Tipo de Obra	Exemplos	Formatos de Arquivo	Acervo
Aerografia	- Pinturas aerografadas	- Documentação fotográfica; Desenhos e esboços originais	- Registro fotográfico detalhado; Desenhos e esboços físicos
Animação Digital	- Animações 2D; Animações 3D	- Arquivos digitais de animação (GIF, MP4); Storyboards; Modelos 3D	- Arquivos finalizados; Storyboards físicos; Modelos 3D
Arquitetura Digital	- Simulações arquitetônicas; Projetos digitais	- Arquivos CAD; Renderizações; Código fonte	- Arquivos CAD finalizados; Renderizações finalizadas; Código fonte
Arte Algorítmica	- Obra generativa por algoritmos	- Código fonte; Dados de entrada e saída	- Código fonte comentado; Dados documentados
Arte ASCII	- Arte em caracteres ASCII	- Arquivo de texto ASCII	- Arquivo ASCII original
Arte Computacional	- Obra criada com computador	- Código fonte; assets digitais	- Código fonte; assets finalizados
Arte da Internet	- Net art; Arte interativa online	- Código fonte web (HTML, CSS, JS); Assets digitais	- Código fonte versionado; Assets finalizados
Arte de Renderização	- Ilustrações renderizadas	- Arquivos de cena 3D; Texturas, materiais	- Cena 3D finalizada; Biblioteca de texturas
Arte de Software	- Software artístico	- Código fonte do software; Dados	- Código fonte comentado; Dados de exemplo
Arte Evolucionária	- Sistemas generativos evolutivos	- Código fonte; Dados de entrada e saída	- Código fonte comentado; Dados documentados
Arte Fractal	- Imagens fractais geradas	- Código fonte gerador; Arquivos de imagem	- Código fonte; Imagens finalizadas
Arte Generativa	- Obra generativa paramétrica	- Código fonte; seeds; assets	- Código fonte comentado; seeds; assets
Arte Híbrida	- Mesclando físico e digital	- Documentação fotográfica; esboços; código e arquivos	- Registro visual completo; esboços; código e arquivos finais

		digitais	
Arte Interativa	- Instalações interativas	- Código fonte; diagramas; documentação em vídeo	- Código fonte comentado; diagramas; documentação visual
Arte Shift_JIS	- Arte com caract. Shift_JIS	- Arquivos de texto Shift_JIS	- Arquivos Shift_JIS originais
Arte Tipográfica	- Arte com tipografia	- Arquivos vetoriais (SVG, EPS); fontes	- Arquivos vetoriais finalizados; fontes
Arte Tradigital	- Fundindo técnicas tradicionais e digitais	- Documentação fotográfica; arquivos digitais editados	- Registro visual completo; arquivos digitais finais
Cena Artística	- Comunidades virtuais de arte digital	- Fóruns online; galerias virtuais; mundos virtuais	- Registros dos fóruns; cópias das galerias; cópias dos mundos virtuais
Ciberarte	- Arte que usa tecnologia digital	- Variedade de formatos digitais	- Arquivos digitais finalizados
Colagem Digital	- Colagens usando meios digitais	- Arquivos raster de imagem editados (PNG, JPG)	- Arquivos de imagem finalizados
Colorização	- Colorir imagens PB digitalmente	- Arquivo original PB; arquivo colorido	- Arquivo original PB; arquivo colorido final
Composição	- Compor elementos visuais digitalmente	- Arquivos dos elementos; arquivo final composto	- Arquivos dos elementos; arquivo final composto
Cripto Arte	- Obras autenticadas por blockchain	- Arquivo digital original; smart contract; NFT metadata	- Arquivo autenticado; código do smart contract; JSON da metadata
Datamoshing	- Arte com erros de compressão digital	- Arquivos de vídeo glitchados	- Vídeos glitch finais
Desenho Vetorial	- Desenhos criados em vetor	- Arquivos vetoriais (SVG, EPS, AI)	- Arquivos vetoriais finalizados
Design de Jogos	- Arte para jogos digitais	- Spritesheets; modelos 3D; texturas	- Spritesheets finalizados; modelos 3D; texturas finalizadas
Design em Movimento	- Animações gráficas	- Arquivos de vídeo digital; storyboards	- Arquivos de vídeo finalizados; storyboards físicos
Digigravura	- Gravuras criadas digitalmente	- Arquivos raster de imagem	- Arquivos de imagem finalizados
Edição de Vídeos, Fotos e Imagens	- Edição de mídia digital	- Arquivos raster de imagem; arquivos de	- Arquivos de imagem editados; arquivos de

		vídeo digital	vídeo editados
Escultura Digital 3D	- Esculturas modeladas digitalmente	- Modelos 3D; esboços e conceitos	- Modelos 3D finalizados; esboços físicos
Fotografia Digital	- Fotos capturadas digitalmente	- Arquivos raster de imagem (RAW, JPG, PNG)	- Arquivos raster finalizados
Foto manipulação	- Manipulação de fotos digitais	- Arquivos raster editados	- Arquivos raster finalizados
GIF Art	- Arte em formato GIF	- Arquivos GIF	- Arquivos GIF finalizados
Glitch Art	- Arte com estética glitch	- Arquivos de mídia corrompidos	- Arquivos glitchados finais
Ilustração Digital	- Ilustrações criadas digitalmente	- Arquivos raster de imagem; vetoriais	- Arquivos de imagem finalizados
Imagens Geradas por Computador	- CGI	- Arquivos raster de imagem; modelos 3D	- Arquivos raster finalizados; modelos 3D
Imersão em Realidade Virtual	- Experiências de RV imersivas	- Ativos 3D; código-fonte; documentação	- Modelos 3D finalizados; código-fonte; documentação
Impressão Digital Giclée	- Impressões digitais	- Arquivos raster de alta resolução	- Arquivos raster de alta resolução
Instalação Digital	- Instalações com componentes digitais	- Código-fonte; diagramas; documentação fotográfica	- Código fonte; diagramas; fotos detalhadas
Intervenções Urbanas em Espaços Públicos	- Instalações em espaços públicos	- Documentação fotográfica; autorizações; contratos	- Registro fotográfico completo; documentos legais
Literatura Digital	- Obras literárias criadas no meio digital	- Arquivos de texto; código-fonte	- Arquivos de texto finalizados; código-fonte
Matte Painting	- Pinturas digitais compostas	- Arquivos raster editados	- Arquivos raster finalizados
Modelagem Digital 2D ou 3D	- Modelos criados digitalmente	- Arquivos 2D (vetor, raster); modelos 3D	- Arquivos 2D finalizados; modelos 3D finalizados
Morfogênese Digital	- Formas geradas por algoritmos	- Código fonte; dados de entrada e saída	- Código fonte comentado; dados documentados
Música Eletrônica	- Música produzida eletronicamente	- Samples; projetos de DAW; misturas finais	- Biblioteca de samples; projetos de DAW; arquivos de áudio finalizados

Música Generativa	- Música algorítmica/paramétrica	- Código fonte; seeds; saídas renderizadas	- Código fonte comentado; seeds; arquivos de áudio
Performance Audiovisual	- Performances com imagem e som	- Gravações em vídeo; projetos de vídeo mapeados	- Registros em vídeo; projetos de mapeamento finalizados
Pintura de Fotos	- Pinturas digitais sobre fotos	- Fotos originais; pinturas digitais	- Fotos originais; arquivos raster editados
Pintura Digital 2D ou 3D	- Pinturas criadas digitalmente	- Arquivos raster de imagem 2D; texturas 3D	- Arquivos raster 2D finalizados; texturas 3D
Pintura Dinâmica	- Pintura com simulação física	- Arquivos da engine; texturas; cenas	- Código fonte da engine; texturas; cenas finalizadas
Pintura Gerada por Computador	- Pinturas automaticamente geradas	- Código fonte gerador; saídas geradas	- Código fonte comentado; imagens geradas
Píxel Art	- Arte criada pixel a pixel	- Arquivos raster de imagem	- Arquivos raster finalizados
Poesia Digital	- Poesia criada digitalmente	- Arquivos de texto; código-fonte	- Arquivos de texto finalizados; código fonte
Projeção Holográfica	- Hologramas projetados	- Arquivos digitais fonte; sistema de projeção	- Arquivos fonte finalizados; documentação técnica
Raster Painting	- Pinturas em formato raster	- Arquivos raster de imagem	- Arquivos raster finalizados
Tagtool	- Pinturas geradas por performance	- Gravações de vídeo; projetos .tag	- Registros em vídeo; projetos .tag
Texture Mapping	- Texturização 3D	- Modelos 3D; imagens de texturas	- Modelos 3D finalizados; texturas finalizadas
Vídeo Digital	- Vídeos gravados digitalmente	- Arquivos digitais de vídeo	- Arquivos finalizados de vídeo
Vídeo Mapping	- Projeção mapeada	- Arquivos de vídeo; projetos mapeados	- Arquivos finalizados; projetos finalizados
Videoarte	- Arte em vídeo	- Arquivos de vídeo; storyboards	- Arquivos finalizados; storyboards físicos

Fonte: Autor

Um pequeno exemplo em relação a isso é o valor dos dados como informação no atual regime econômico da informação, ao mesmo tempo, em que vivemos em um cenário social de compartilhamento em massa de imagens, de uma sociedade amplamente estética (Lipovetsky; Serroy, 2014). A informação em forma estética das imagens. Fato que confirma o presente é que no período em que esta tese é escrita, duas das maiores plataformas de compartilhamento entre

usuários são voltadas exclusivamente a produção e compartilhamento de imagens (Instagram e TikTok).

O que está, além disso, é o todo da superestrutura social contemporânea. São usuários, redes, dados, informação, economia e biopolítica. Fato relevante nessa observação é que a imagem/informação é um objeto de disputa de um jogo intercontinental e hegemônico. A compra de empresas de tecnologias detentoras dos aplicativos e plataformas por outras empresas, atualmente (2020) passa por privações ou sanções governamentais para além das agências de controle de comunicação e protecionismo de mercado em seus respectivos países⁵². É um assunto de segurança nacional. Nenhum governo americano deseja ter um espião em forma de aplicações de tecnologia de imagens digital ou plataformas digitais sociais com capital internacional em seu território, e nenhum governo chinês cogita ter as mesmas plataformas de suposta democratização de imagens e compartilhamento de informação com capital estrangeiro dentro de suas fronteiras que ameace o controle de seu regime político na região asiática.

A arte digital e tecnológica deve ser compreendida como uma das mais importantes formas de expressão da sociedade atual com massiva produção de imagens e experiências cognitivas em expansão no mundo, considerado a geração dos nativos digitais (*born digitais*) que estão enquadrados das sociedades pós-digitais informacionais e se encontram na centralidade dessa rede de consumo e subjetivação tecnológica e digital. Nesse sentido, a arte não está ausente dos contextos relacionados aos regimes de economia política da informação, mas se torna uma das peças-chave tanto para compreensão dos caminhos percorridos até aqui, e daí a importância do contexto da arqueologia da mídia, como também de jogar luz a cenários sociotécnicos e sociopolíticos em formação.

A arte, desde a sua implicação conceitual⁵³ do mundo, em sua libertação do mundo figurativo em direção a sua contestação, em seu divórcio de narrar uma história linear, foi legitimada na produção de informação a partir da produção de imagens e consequente proposição de imaginários em alguns momentos (fotografia, cinema). O que a arte tecnológica produz de diferenças no contemporâneo é sua relação com o protagonismo dos processos informacionais, do agenciamento da informação. Essa dinâmica é uma de suas características, pois não se trata em narrar uma história linear ou mesmo se caracterizar por algo alegoricamente

⁵² Em recente tentativa de compra pela *Microsoft* (Americana) do aplicativo de vídeos *TikTok*, publicizada em 2020, nota-se claramente o sentido político e econômico da informação no século XXI. O aplicativo é de capital estrangeiro (chinês) e, portanto, possui seus dados armazenados fora dos domínios norte-americanos. Pode ser que a compra não se efetue ou até mesmo o aplicativo, o qual é um fenômeno mundial em níveis dos já existentes como Facebook e Instagram, deixe de ser (assim como é comum na cultura digital). Mas o mais importante é que o fato já entra para a história e análise de contexto, a partir do momento em que o atual presidente americano Donald Trump, exige que em caso de compra pela empresa americana do empresário Bill Gates, a *Microsoft* se comprometa não somente a adquirir as operações em território americano como em demais partes do globo, e se o fizer, que o governo americano terá participações no capital. Mas tal operação só deverá ser efetivada se a *Microsoft* conseguir garantir que a base de dados seja mantida sob legislação americana. É o estado máximo do interesse biopolítico pela informação.

Fontes: <https://www.wsj.com/articles/twitter-tiktok-have-held-preliminary-talks-about-possible-combination-11596925449> | <https://www.wired.com/story/bill-gates-on-covid-most-us-tests-are-completely-garbage/>

⁵³ A partir de sua liberdade estética em representar o mundo não de forma mimética.

estético, mas ela coloca-se como espelho do presente, do que acontece no 'agora'.

“Se nem tudo na arte tecnológica pode ser determinado como digital ou computacional, o mesmo não é possível afirmar sobre a informação. Quase tudo na arte tecnológica pode ser visto como informação que porventura se permite a (re)codificação, digitalização, indexação e arquivamento.” (Gobira; Mucelli, 2017. p.3)

A perspectiva da arte informacional digital, para tratá-la em outros termos, é cara ao campo exclusivamente das artes, ao ser necessário ultrapassar a problematização⁵⁴ da poética, estética e narrativa do campo (Greenberg, 1961; Danto, 2006). É na busca de uma leitura transversal no campo das humanidades, por meio de sua inserção na vida digital, que podemos buscar novas interpretações para compreender a complexidade da nossa contemporaneidade.

Como destacado na introdução desta pesquisa, há um entendimento prévio através da literatura científica revisada desde as teorias críticas da sociedade em Foucault, Derrida, Agamben, e nas disciplinas correlacionadas como a arte, história, comunicação, nos estudos de mídia, de linguagem, da representação entre outros oriundos das pesquisas antecessoras que condiciona as artes tecnológicas (arte eletrônica, computacional e arte digital), a características singulares no que tange a sua preservação, conservação e memória.

Em tal perspectiva da digitalização do mundo, como relações sociais digitais, economias digitais, produção digital dos meios de consumo, e a interferência digital nos níveis do discurso político, há uma potencialização dos processos sociotécnicos binários e mediatizados. Em constante acúmulo de dados e informação, a representação e formas lógicas de pensar e projetar são alteradas. Nas artes, o uso da informação passa a ser subsídio para apropriações. Mas a arte também sofre apropriações de uma indústria tecnológica e informacional, dada a sua condição de vanguarda em projetar usos e horizontes,

“Constitui-se, portanto, a linguagem para a produção disruptiva de tecnologias e de narrativas hegemônicas. A multiplicidade de possibilidades tecnológicas para criações poéticas e subjetivas do agenciamento sensível (do sujeito), permitem muitas narrativas, em muitas camadas. Formam-se elementos de uma poética própria. Uma poética digital. Vinculada a uma condição de técnicas e experiências próprias do digital. Um viés técnico-lógico (*software art*) que projeta resultados em arte, arte digital.” (Mucelli, 2017. p.131.)

A análise das sociedades a partir do enfoque na memória, em especial, na memória das artes tecnológicas, significa olhar para a ruptura do uso planejado das tecnologias (poder). No entanto, os registros, documentos e arquivos desse tipo de arte são fragmentados e diluídos pelo

⁵⁴ A leitura das reflexões críticas do teórico cultural Clement Greenberg (1961) na passagem do modernismo para a arte contemporânea são importantes na compreensão da transformação da arte voltada para a própria arte e posteriormente o sentido relacionado por Arthur Danto (2006) a expressão “o fim da arte”. Greenberg critica a arte contemporânea a partir de uma ideia de pureza impregnada no modernismo, do qual defende, sendo cada ‘arte em si mesma’ e seu aperfeiçoamento técnico. Danto, relaciona as críticas de Greenberg como presas a ideia de uma beleza e utilidade no modernismo, e não presentes na arte produzida a partir de 1960. Danto vai questionar que a crítica a partir da estética para arte contemporânea é uma inadequação, pois a arte “após o seu fim” postulado pela crítica de sentido modernista de Greenberg, ou seja, a arte contemporânea até então, é uma arte pós-histórica e anti-estética. Danto usa o contexto filosófico de Hegel sobre a arte ser arte do seu tempo.

tempo político da indústria, tecnológica e cultural.

“As narrativas, as mídias e os sujeitos (artistas) somados às tecnologias aprofundam em algum nível as dimensões de estruturas de poder e saberes, pois, agem também na operabilidade de manutenção da superestrutura a qual fazem parte. Em contrapartida, pelo viés da negação do historicismo cultural, resgatam os esquecidos (outras narrativas periféricas), mas não traduzindo propriamente em sua manutenção. Apenas uma aparição momentânea.” (Mucelli, 2017. p.133)

Na observação das artes digitais e tecnológicas por meio de pesquisas sobre memória ao longo dos últimos 30 anos em diversos países preocupados com a temática (Canadá, Estado Unidos, Inglaterra, Alemanha, Holanda, Áustria, Portugal) demonstra que as ações e políticas de salvaguarda não tem sido eficaz o suficiente para garantir a produção de contextos de memória para as artes eletrônicas, computacionais, digitais. Em outras palavras, a memória de nossa sociedade recente.

O primeiro fato percebido é que a política de acervo nos modelos internacionais obteve um grande impulsionamento político e financeiro no início dos anos 2000 com a chegada da internet em banda larga na maioria dos países desenvolvidos. Basicamente, cada país mencionado possuía sua força tarefa em compreender as demandas e desafios do digital, como a recorrente temática da obsolescência programada da *media art*. Compreendida principalmente pela dificuldade dos museus de arte contemporânea em lidar com esse modelo de obra e acervo. No entanto, logo foi percebido e discutido em fóruns globais internacionais que manter essa atividade junto ao trabalho de alguns museus, demandava um investimento considerável que concorria com outras ditas prioridades destes espaços, que mesmo em países desenvolvidos, possuem problemas de financiamento recorrentes, não sendo um aspecto exclusivo como no caso brasileiro ou sul-americano.

Ao mesmo tempo, historiadores de arte, críticos e curadores, por muito tempo revelaram a importância da arte por meios digitais e tecnológicos, considerando sua presença no circuito das artes como algo essencialmente espetaculoso, que estariam longe de serem colecionadas ou fazerem parte de acervos públicos, ou privados, por exemplo. O sentido de digital durante os anos de 1990 até meados dos anos 2000, estava mais atrelado a capacidade dos museus e espaços de memória em digitalizar os objetos artísticos do seu acervo do que propriamente produzir coleções nativas em digital, colocar em evidência a produção contemporânea de um circuito alternativo de arte (cibercultura). Uma grande maioria de projetos de digitalização de museus foi implementado nesse período, com orçamentos generosos em sua adaptação ao ciberespaço e a midiatização de seu público por meio de dispositivos de interação digital (totens interativos, guias em QR code, mapas virtuais, sites com galerias de imagens de acervo, visitas em 360° pela internet, realidade virtual e aumentada entre outras possibilidades.

Outro aspecto notável, e talvez bastante significativo, é que a arte eletrônica, computacional e tecnológica passou a fazer parte de exposições temporárias, quando o apelo à

tecnologia se fez presente inclusive em exposições consideradas *blockbusters*. Esse modelo não se esgota até os dias atuais, haja visto o apelo a experiências digitais da considerada 'grande arte' na agenda de grandes museus.

Um contexto ainda mais pontual será lembrado durante muitos anos, quando o período da pandemia global da Coronavírus (COVID-19) no ano de 2020, colapsou não somente o cotidiano (político, social e econômico) mas também as instituições de arte, cultura e memória, implicando em mudanças radicais nos modos de pensar e consumir informação. Neste cenário inesperado e surpreendente, foi nitidamente percebido que até mesmo as instituições mais bem preparadas, com desenvolvimentos pioneiros no campo do digital, encontravam dificuldades em lidar com um contexto bastante adverso.

Os mais de 30 anos antecessores da arte eletrônica, computacional, digital estiveram presentes em eventos acadêmicos como desdobramento de pesquisas, ou em festivais independentes que fizeram parte de uma contracultura, uma cibercultura da arte virtual e ciberarte, (Sterling, 1986; Lévy, 1997; Domingues, 2002; Lemos, 2002; Ascott, 2003; Grau, 2003). O entendimento é que sistemas e circuitos próprios dessa arte são os principais responsáveis por sua história (Gasparetto, 2014) contada por catálogos, livros, websites e alguns acervos e repositórios na internet, além dos artistas como atores centrais do que se pode recuperar nesse circuito 'paralelo' (Mucelli, 2017).

No Brasil, a pesquisadora Débora Gasparetto em seu livro "O curto-circuito da arte digital no Brasil" (2014), elaborou uma pesquisa de mestrado seminal na construção de uma linha histórica das artes tecnológicas no país. Conforme a autora e dados de sua pesquisa, a arte digital no Brasil é um circuito paralelo que funciona intermitentemente, sofrendo com investimentos menores que outras áreas da cultura no nível público e incentivo. Um 'curto-circuito' dependente na maioria dos seus atores mais entusiasmados, os quais são os artistas, curadores e teóricos por meio de organizações e coletivos independentes, e com grandes saltos temporais em uma narrativa já incompleta desde os primórdios na década de 1960. Sua pesquisa confirma claramente a distância das instituições brasileiras da compreensão do campo.

Em contexto internacional, a percepção de que a arte por meios tecnológicos devesse seguir por caminhos alternativos em relação à arte tradicional, atrelada ao objeto e a materialidade, tem perspectivas levantadas a partir do questionamento do materialismo digital, como uma extensão ao materialismo histórico (Featherstone, 1995; Manovich, 2001; Parikka, 2012). Por outro lado, de forma mais pragmática iniciam-se estudos voltados para *media art* através de pesquisadores, profissionais (Serexhe *et al.*, 2002; Deeker *et al.*, 2010, 2013; Noordegraaf, 2013; Paul *et al.*, 2012, 2016) e instituições interessadas pela demanda crescente dos estudos de mídia, a partir da valorização de seu contexto sociotécnico e econômico (ZKM, Ars Electronica Center, DOCAM, NIMk entre outros).

2.3 Condicionantes

A partir do tipo de materialidade produzida pelo digital e suas consequências inerentes entre possibilidades e impossibilidades materiais, industriais, tecnológicas, de profissionais envolvidos (engenheiros, programadores, artistas) que contribuem para pontos convergentes, geralmente atrelados a incapacidade de manter os trabalhos acessíveis ao longo de mais de duas décadas, e os pontos divergentes em relação aos primeiros, que por meio de inúmeras pesquisas e estudos de casos que levam a compreensão de algo imanente e presente que é a informação produzida e contida em cada trabalho, convocando ser possível pensar na manutenção temporal dos trabalhos de arte tecnológica a partir de perspectivas mais radicais ao contexto tradicional dos conservacionistas, como pensar em alguns momentos na oposição máquina (objeto) ou na experiência registrada (informação) a partir da reengenharia de software.

Por um lado, esta pesquisa considera a coexistência de sistemas não formais enquanto produtores de memória que poderiam ser encarados como autônomos (artista-arquivista, público-interator-usuário) e por outro, os atores de sistemas mais institucionalizados e formais (museus, acervos, festivais) que tentam se adaptar às condições normativas do digital, mas que encontram dificuldade em se manterem protagonistas e relevantes no controle das práticas de informação e memória.

Estas são algumas observações ao problema elencado da pesquisa que parecem urgentes para a sociedade que se apresenta altamente técnica e pela contemporaneidade dos agenciamentos através da arte, tecnologia e da informação no contexto da digitalização dos universos sociais.

No entanto, é preciso avançar para além dos cânones desenvolvidos até esse momento. A direção desta pesquisa pergunta e traz respostas no contexto informacional por meio da leitura transversal no campo dos estudos das humanidades voltados ao contexto digital, envolvendo aspectos da cultura, da economia, filosofia e dos desdobramentos tecnológicos existentes.

A pergunta central desta pesquisa: - "Como as novas abordagens teórico-metodológicas, baseadas em conceitos como materialismo digital, realismo materialista especulativo, tecnologias sociais da informação, redes autônomas de processamento de dados, reengenharia de software e economia política aceleracionista da informação, podem contribuir conjuntamente a novas tecnologias para o desenvolvimento de novos modelos de acervos e memória na sociedade e cultura pós-digitais que supere os limites e contradições das formas atuais, com suas bases frágeis e sujeitas ao apagamento?"

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O entendimento dos modos, processos, regimes e usos da informação constitui um pilar fundamental na implementação, organização e recuperação de arquivos de arte e patrimônio digital. A integração de agentes autônomos e o emprego de aprendizado de máquina, juntamente com o uso de tecnologias inovadoras como blockchain em redes descentralizadas (P2P), podem representar avanços significativos nessa direção. Essas tecnologias não apenas remodelam as práticas de gestão de informações, mas também introduzem novas dimensões de segurança, acessibilidade e preservação no manejo de acervos e coleções digitais.

A implementação de tais tecnologias em ambientes de informação digital exige uma abordagem multidisciplinar que transcenda os limites tradicionais da arquivologia, biblioteconomia, museologia e na ciência da informação como um todo, integrando conhecimentos das humanidades digitais. Esta intersecção enriquece a análise e a aplicação de regimes de informação, ao mesmo tempo, em que instiga a inovação no desenvolvimento de metodologias e ferramentas. A aplicação do aprendizado de máquina, por exemplo, pode automatizar a classificação e o agrupamento de vastas coleções de dados digitais, facilitando a recuperação de informações relevantes e a descoberta de conexões antes invisíveis entre diferentes peças de um arquivo, além de produzir visualização de dados que permitam um mapeamento não apenas semântico, mas visual tanto para máquinas (visão computacional) quanto para humanos.

Da mesma forma, a adoção de tecnologias blockchain em redes P2P não só fortalece a integridade e a proveniência dos dados em acervos digitais, mas também democratiza o acesso a esses acervos. Ao distribuir a posse da informação por meio de uma rede descentralizada, minimiza-se o risco de perda de dados devido a falhas centralizadas, promovendo uma maior resiliência e sustentabilidade dos sistemas de informação digital. Além disso, tais tecnologias habilitam novas formas de curadoria colaborativa, nas quais comunidades podem participar ativamente na preservação e interpretação do patrimônio cultural digital.

A necessidade de abordagens técnico-teóricas, científicas e transdisciplinares no campo da ciência da informação, em estreita colaboração com as humanidades digitais, é evidente. Estas abordagens fornecem o alicerce teórico necessário para compreender as implicações éticas, culturais e sociais das tecnologias emergentes, garantindo que a implementação de novos sistemas de informação seja conduzida de maneira responsável e alinhada com os valores humanísticos, mesmo em um cenário desafiador. Além disso, a fusão dessas disciplinas promove um ambiente de diálogo crítico e inovação, essencial para enfrentar os desafios contemporâneos associados à gestão do patrimônio cultural digital.

A exploração dessas tecnologias, ancorada em um entendimento dos modos, processos e regimes de informação, não apenas transforma as práticas de gestão de acervos digitais, mas também propicia um terreno de fomento para o desenvolvimento de soluções inovadoras. Este

objetivo, situado na confluência da ciência da informação e das humanidades digitais, convida a uma reflexão contínua sobre o papel da tecnologia na sociedade e nos desafia a reimaginar as formas pelas quais interagimos, preservamos e disseminamos o conhecimento cultural e artístico na era digital.

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa, é compreender os modos, processos, regimes e usos da informação na implementação, organização e recuperação de arquivos de arte e patrimônio digital, propondo um modelo metodológico prescritivo e descritivo por meio de agentes autônomos aprendizado de máquina e uso de novas tecnologias como blockchain em redes descentralizadas (P2P) com base em modelos técnico-teóricos, científicos e transdisciplinares no campo da ciência da informação em interface com as humanidades digitais.

3.2 Objetivos específicos

O estudo da interação entre arte tecnológica e cultura digital através da lente da Ciência da Informação e dos estudos em Humanidades Digitais, juntamente com a aplicação de novas tecnologias, constitui um ambiente para explorar como a informação é utilizada, governada e disseminada. Esta pesquisa compreende os diferentes modos, regimes e usos da informação nesses campos, revelando as nuances de como a tecnologia influencia e molda a produção cultural e artística. A análise se estende na investigação às práticas metodológicas teórico-práticas existentes na preservação da memória e do patrimônio digitais, destacando como essas práticas evoluíram em resposta à emergência de uma sociedade pós-digital. Este enfoque nos permite discernir os complexos processos de produção e preservação da informação em um mundo cada vez mais mediado tecnologicamente.

Além disso, esta pesquisa correlaciona a construção de acervos e a produção da informação, memória e narrativas em um contexto de colaboração autônoma, envolvendo tanto atores humanos quanto não-humanos (autônomos e semi autônomos). A mediação algorítmica e a atuação de agentes semi-autônomos destacam um ecossistema de produção de informação caracterizado por interações complexas e colaborações entre indivíduos e coletividades, sejam eles formais ou informais. A investigação dessas dinâmicas apontou para a necessidade de modelos sustentáveis e econômicos que promovam a preservação e disseminação do patrimônio digital de maneira eficiente e inclusiva.

A compreensão das redes ponto-a-ponto (P2P) oferece um exemplo elucidativo de como as tecnologias descentralizadas podem facilitar a produção e gestão da informação e memória digitais. Ao adotar uma perspectiva que transcende o aspecto técnico para incluir uma dimensão fenomenológica, esta pesquisa teve em vista iluminar as contribuições dessas redes para a cultura digital. Ao comparar os regimes de informação utilizados por diferentes atores — desde artistas a instituições dedicadas à preservação da memória cultural —, torna-se evidente

a variedade de abordagens e a riqueza de possibilidades que as tecnologias P2P oferecem para a gestão de acervos e coleções digitais.

Por fim, o objetivo instrumental inclui o desenvolvimento de um modelo técnico-teórico experimental que oferece alternativas viáveis para a implementação de acervos e coleções digitais distribuídos, descentralizados, autônomos e sustentáveis, que reflete um compromisso com a inovação na preservação e no acesso ao patrimônio cultural digital. Por meio deste modelo, se buscou não apenas enfrentar os desafios impostos pela rápida evolução tecnológica, mas também aproveitar as oportunidades que estas mudanças apresentam para enriquecer e expandir o acesso à cultura e ao conhecimento em escala global.

Resumidamente, a especificidade dos objetivos são:

- Comparar os modos, regimes e usos de informação na arte tecnológica e cultura digitais na interseção da Ciência da Informação com os estudos em Humanidades Digitais e uso de novas tecnologias;
- Analisar através dos estudos científicos os desenvolvimentos metodológicos teórico-práticos existentes na produção e preservação de memória e patrimônio digitais a partir dos desdobramentos de uma sociedade pós-digital;
- Correlacionar a construção dos acervos e da produção da informação, memória e narrativas em um contexto de colaboração autônoma com atores não-humanos, mediação algorítmica, e agentes semi autônomo com atores humanos, individuais ou que atuam em coletividades, formais e não formais, em meio a sistemas prévios de interesse mútuo por meio de um modelo sustentável e econômico.;
- Compreender as redes ponto-a-ponto (P2P) a partir de uma visão não apenas técnica, mas fenomenológica e suas contribuições a produção de informação e memória digitais comparativamente a produção e os regimes de informação adotados pelos diferentes atores como os artistas, instituições formais e não formais dedicadas à preservação dos arquivos e memórias na cultura digital;
- Produzir um modelo técnico-teórico experimental que condicione alternativas de implementação de acervos e coleções distribuídos, descentralizados, autônomos e sustentáveis;

4. METODOLOGIA

Os processos metodológicos são definidos em duas etapas principais por meio do método qualitativo de pesquisa. Após a revisão da literatura científica, os métodos são a análise de conteúdo e análise do discurso por meio de entrevistas. Inicialmente refere-se a uma pesquisa exploratória através da revisão teórica científica dividida em três momentos a partir do campo da Ciência da Informação, principalmente e em diálogo com as Ciências da Computação, Arte, Arquivologia, Filosofia e Economia. O eixo central que produz uma unidade para esta pesquisa são conformadas e constituídas nestas disciplinas dentro do campo de estudo das Humanidades Digitais, por meio de uma leitura transversal entre eles, abordando os processos da digitalização da vida em uma complexidade de contextos inter-relacionados.

A pesquisa produz estruturas de conhecimento localmente (cenário nacional) e relaciona o contexto internacional de alguns exemplos (teórico-práticos), justificados inclusive pela ausência ou restrição de modelos similares para análise no Brasil. Portanto, está presente as implicações destas percepções estrangeiras no contexto brasileiro. O caráter mediador é uma função metodológica a partir de campos transdisciplinares necessários na produção de diálogos comuns entre conceitos e teorias apropriados, na tentativa de explicar alguns fenômenos mais complexos como é o nosso objeto de estudo; a informação na arte tecnológica e sua condição de memória.

Nesse sentido, a individuação, o controle, a exclusão e o planejamento para a tomada de rumos teórico-práticos são características funcionais em nosso processamento de método de produção de conhecimento a partir do nosso objeto. É necessária a contextualização interna e externa aos campos das artes digitais e tecnológicas e também das ciências da informação para elencarmos pontos de vista possíveis. O resultado é a produção de um universo variável de processos em direção à produção de conhecimento por pares e aproximações teórico-práticas que se complementam.

Propriamente a respeito do método científico, na busca de descrição de nosso objeto de pesquisa, por vezes se dá indutivamente, quando de maneira especial tratamos da arte digital por meios tecnológicos em suas características de regime e processos de informação e memória próprios a ela, não havendo comparativo realizado em outras áreas ou práticas ao menos no Brasil.

Tratando-se da produção de informação por meio de arte com uso de novas tecnologias, partimos de uma especificidade do modo e regime desse campo em direção a correlações mais gerais, vistos e percebidos em outras esferas sociais. O tipo de produção de informação realizada na arte moderna é distinto da produção de arte tecnológica após 1960, que por sua vez se alterou por três momentos, sendo a primeira com o advento da internet (1995-1996), depois a partir da profusão da banda larga e mais recentemente seguindo até o momento, após os desenvolvimentos dos *smartphones* e sua conseqüente popularização. Assim como requer a arqueologia da mídia, cada nova tecnologia impõe um novo regime ou remixar, potencializando

um modo de fazer informação por meio de imagens, por exemplo.

Esse contexto é ampliado também para além do olhar na tecnologia como um olhar específico, em direção a um olhar mais geral, quando olhamos os atores desse regime, como os artistas, instituições formais (arquivos, museus) e não formais (festivais). Portanto, os nossos parâmetros são os processos empíricos observados e reconhecidos de um campo em um paralelo a processos reconhecidos em outro.

A exemplo trataremos do modo como ocorre o regime e gestão da informação no contexto atual das instituições formais, e como nos modelos informais alguns desses métodos são reutilizados e outros métodos são preteridos por adesão a novos formatos como ocorre no aprendizado de máquina e processos de *blockchain*, já experimentados inclusive com foco em obras de arte digital e coleções digitais. O empirismo, portanto, provém de práticas realizadas no Brasil como ocorre no Festival de Arte Digital e na observação do que acontece em instituições como ZKM na Alemanha, ambos com acervos, documentos e processos analisados. Em relação ao paralelismo de campos é possível pôr em diálogo a ciência da computação e seus desenvolvimentos de redes convalescentes e neurais com sistemas de linguagem natural, a tecnologia *blockchain* e seus princípios de rede descentralizada como modelos a serem testados e aplicados a novas funcionalidades para além dos fins puramente econômicos.

Em outros momentos nossa abordagem é dedutiva, começando por teorias mais gerais de campos conexos como arquivologia e ciência da computação, que possuem métodos experimentados. A partir disso, podem no todo ou em parte contribuir com seus métodos comprovados até o momento, na abordagem de construção do que pretendemos em relação aos regimes especiais que estamos tratando em relação às artes tecnológicas. Em outras palavras, absorver destes campos, os percursos já concluídos e testados, e deles deduzir por similitudes ou diferenças o estabelecimento de leis gerais, ou específicas ao nosso objeto.

A exemplo, compreendemos que a arquivologia trabalha com alguns desenvolvimentos de interoperabilidade de arquivos, que em regras gerais, deve ser acompanhado no quesito técnico para qualquer objeto pretendido, segundo normas do campo. Ainda que não haja desenvolvimentos avançados na produção de bibliotecas em linguagem de máquina para artes digitais, e voltadas para relações de objetos não fixos e materiais, ou efêmeros na condição de produção de imagens e experiências, construir um sistema de interoperabilidade em arquivos de arte tecnológica deve partir de princípios já existentes desse campo. O mesmo ocorre em relação à Ciência da Computação. A modelagem semântica de textos para a arte tecnológica, deve acompanhar estruturas algorítmicas pré-existentes, mas devemos considerar que não há até o momento avanços em relação a imagens e textos de arte tecnológica nesse campo.

O que evidencia tal aproximação é a recusa da temática da gestão informacional por sistemas autônomos pelas instituições do campo das artes em geral, o que reflete ainda um modo de operar nestas instituições com foco na ação de um curador ou mediador humano, mesmo que o volume de instituições de grandes acervos e documentação não tenham em

conta que necessitam atualizar racionalmente os seus processos conforme a demanda de sua audiência e seu papel social, conforme levantamento e posto em discussão recorrente em encontros e fóruns do setor.

Outro sintoma se refere à busca de novas forças tarefas e consórcios institucionais preocupados com essa demanda. Diferente da geração anterior onde o papel destas forças tarefas se encontrava no estabelecimento de métodos de preservação de objetos, o que se vê atualmente, é a mudança de foco com relação à gestão dos arquivos informacionais, inclusive com a criação de departamentos específicos denominados 'departamento do conhecimento' como na referida instituição alemã ZKM.

Contudo, as transposições entre o método indutivo e dedutivo se darão por meio da dialética, propondo os enfrentamentos a partir de contradições teórico-práticas do campo das artes tecnológicas e digitais nas fronteiras inter-relacionais com demais campos do conhecimento como mencionado anteriormente. A percepção, afirmação ou surgimento de fenômenos compõem toda a análise dessa pesquisa na percepção dos fenômenos como sentido de experiência.

A pesquisa tem natureza exploratória, sendo descritiva por métodos qualitativos e também pelo empirismo, dado o percurso das pesquisas anteriores que não foram desenvolvidas no campo da Ciência da Informação, mas com muitos diálogos previstos e aguardados para esse momento. Analisa a partir de então o campo da informação em interseção com a realidade da arte e cultura digitais por meio de processos tecnológicos e redes sócio técnicas vigentes.

Após a revisão da literatura em três momentos que se inter-relacionam em diversos campos do conhecimento em um processo dialético e transdisciplinar focalizado nas humanidades digitais como campo mediador para a discussão pretendida, o método científico prossegue em duas etapas.

A primeira etapa do método científico considera a análise de conteúdo (arquivos, acervos e coleções) e do discurso coletivo (entrevistas) quando relaciona a bibliografia existente no campo com o discurso de profissionais (sujeito) e o discurso institucional por meio de entrevistas que fundamenta ou refuta algumas posições, ou ausência delas na arte tecnológica, cultura digital, economia da informação, na teoria dos discursos sociológicos considerando as ontologias e epistemologias digitais, bem como os problemas de representação no digital e os processos técnicos da informação existentes.

Denominado como discurso coletivo, trata da apropriação de teorias a partir de um conjunto de princípios e conceitos que são recorrentes, possuem frequência, tanto a partir do contexto semiótico (discurso) quanto das 'representações sociais' (Valentim, 2015). Conforme a autora, as 'representações sociais' (Moscovici, 2003) se difere do mecanismo do sujeito Durkheimiano (determinista), ao serem analisadas pelo que o sujeito interioriza de um conjunto de experiências sociais recorrentes, havendo distinção entre o sujeito e a sociedade do ponto

de vista pragmático. Em relação ao discurso através da semiótica (Peirce, 1972; Lefevre, 2003), está nele (discurso) o pensamento traduzido e materializado, não ficando aí, sendo recorrentemente interpretado por novas traduções sob cada novo signo social gerado, conforme o conceito de 'semiose' (processo contínuo interpretativo).

Portanto, no acesso à bibliografia especializada e no contato com acervos e arquivos específicos de alguns casos como ADA - Archive of Digital Arts, ZKM - Zentrum Kunst Media, FAD - Festival de Arte Digital, objetos de observação desta pesquisa, e ARS Electronica Center⁵⁵, ISEA - International Symposium of Electronic Arts⁵⁶, em oportunidades antecessoras, o comportamento das representações sociais, dos sistemas tecnológicos e discursos a partir das entrevistas de alguns destes atores, realiza-se a análise de conteúdo do pensamento pelo discurso coletivizado.

A informação na arte tecnológica, a partir da representação dos sujeitos discursivos institucionais e não institucionais, é observada a partir do seu caráter meta-consciente, em outras palavras que considera que do ponto de vista estrutural as representações e experiências são construções de conhecimento. Que em relação à função é possível planejar esse conhecimento. Que no contexto da realidade pragmática propõe um ponto de vista.

Análise do discurso do sujeito coletivo (DSC) é aplicada às entrevistas com base no apoio de literatura teórico-científica no campo da Arquivologia, Ciência da Computação (aprendizado de máquina e recuperação da informação) e Ciência da Informação por meio das teorias contemporâneas, pragmáticas da informação e suas dimensões sócio-política-econômicas, e dos processos culturais de construção de memória.

Foram produzidas as entrevistas com atores específicos de instituições formais e não formais das artes digitais e tecnológicas, entre estrangeiros principalmente e brasileiros, sendo adotado como método para suplantiar a análise dos documentos (acervos) elencados e subsidiar a análise do discurso das entrevistas, a literatura ou revisão das mesmas.

Desta forma foram escolhidas a plataforma ADA - Archive of Digital Art, e o centro de arte e mídia ZKM - Zentrum für Kunst und Medien. Os entrevistados estão representados por gestores, curadores, arquivologistas, profissionais da ciência da computação, da ciência da informação e produtores de exposições.

As entrevistas foram realizadas em sua maioria presencialmente, com horário agendado e por meio de um roteiro semiestruturado. Neste modelo foi estabelecido um roteiro de perguntas singularizado a cada profissional e entrevistado envolvido, sendo elaboradas questões complementares no momento da pesquisa conforme análise de discurso enunciada pelos entrevistados. Foi apresentado aos entrevistados o plano de entrevista, por meio da abordagem temática pretendida, informando o tempo médio de duração. Os participantes

⁵⁵ Visita técnica realizada pelo autor ainda na iniciação científica em 2014, pela Universidade do Estado de Minas Gerais.

⁵⁶ Participação em painel nos eventos de 2017, durante o mestrado do autor pela Universidade do Estado de Minas Gerais, em 2022, durante o doutorado do autor, pela Universidade Federal de Minas Gerais.

assinaram o termo de concessão de entrevista contendo todos os dados relativos à pesquisa, à instituição responsável (UFMG/ECI/PPGCI) com dados para contato e seguindo as normas e critérios do CEP, conselho de ética em pesquisa. As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas posteriormente. Fato observável em relação às entrevistas é o modelo utilizado em dois períodos distintos. O primeiro período foi realizado quando da visita técnica ao ZKM, instituição localizada na Alemanha, em dezembro de 2019, anterior ao período de restrições pela Ordem Mundial de Saúde motivado pelo contexto pandêmico. Um segundo momento das entrevistas se materializou em contexto de restrições, culminando em entrevistas por meio de videoconferência, estas entrevistas também foram gravadas e transcritas. Todo o conteúdo em mídia e textual, são parte dessa pesquisa e se encontram em posse do pesquisador em local seguro, acolhendo os critérios do CEP.

Em outro momento ocorreu o levantamento e análise do conteúdo disponível em formato digital e online, por meio de estudo(s) de caso(s) de alguns acervos, coleções, arquivos, banco de dados, base de dados e plataformas online. Prioritariamente estamos falando dos conteúdos do FAD - Festival de Arte Digital⁵⁷ (Brasil) enquanto banco de dados e *ADA - Archive of Digital Art (World Wide Web)*⁵⁸ enquanto plataforma de acesso digital na internet. Tais coleções documentais e de registro estão presentes em um universo particular de festivais ou iniciativas de memória para a arte em meios digitais tecnológicos considerados como não formais, por serem ações de salvaguarda independentes, com políticas de acervo próprias com pouco ou baixo apoio de instituições tradicionais no campo da memória e políticas públicas.

Retornando ao método científico da pesquisa, o critério destinado à escolha destas redes entre formais e não formais é o comportamento da formação das políticas de acervo ou ausência delas em alguns casos, o empirismo ou ações teórico-práticas fundamentadas cientificamente, e o grau de investimento e incentivo por meio de iniciativas particulares ou por meio de políticas públicas com plano de metas de organizações mundiais como UNESCO, União Europeia e demais órgãos nacionais e internacionais relacionados.

No contexto brasileiro não possuímos nenhum referencial ou instituição com estas características técnicas, conceituais e estruturais, incluindo-se inclusive a respeito dos profissionais, e nem do suporte econômico políticos com apoio de setores privados ou públicos

⁵⁷ O Festival de Arte Digital - FAD, foi idealizado em 2006 em Belo Horizonte, Minas Gerais e sua primeira edição ocorreu em 2007 por mecanismos de renúncia fiscal e incentivo à cultura. Uma iniciativa independente, que promoveu até o momento 7 edições. O festival iniciou-se como um festival de performances audiovisuais e incorporou ao longo das edições seminários, ações formativas e exposições de arte digital e mídia arte. O festival foi três vezes premiado nacionalmente através do Ministério da Cultura por suas ações em arte e cultura tecnológica. Em 2018 o FAD idealizou uma nova iniciativa, a Bienal de Arte Digital, realizada na cidade do Rio de Janeiro. Fonte: Site Oficial.

⁵⁸ Como um pioneiro no campo da pesquisa em Media Arts, o ARCHIVE OF DIGITAL ART (ADA) documentou o campo de rápida evolução da arte digital desde 1999. Esta visão geral orientada para pesquisa de trabalhos na intersecção de arte, ciência e tecnologia foi desenvolvida em cooperação com artistas da mídia internacional, pesquisadores e instituições como um projeto coletivo. Como as obras de arte digitais de hoje são processuais, efêmeras, interativas, baseadas em multimídia e fundamentalmente dependentes do contexto devido a sua estrutura diferente, elas exigem um "conceito de documentação modificado ou expandido". Atribuímos grande importância às invenções artísticas como interfaces, monitores ou software inovadores. Fonte: Site Oficial.

voltados à arte por meios de novas mídias e tecnologia. As iniciativas mais próximas reconhecidas no campo estão mapeadas por algumas teses e dissertações, além de alguns artigos, focalizadas sob o princípio da mídia arte brasileiras, iniciando-se através da arte cinética, passando pela vídeo arte e recaindo invariável ou exclusivamente nos acervos da associação Vídeo Brasil, ou o acervo parte digital parte físico, do Instituto Itaú Cultural.

Sob novos conceitos de bancos de dados e possíveis acervos para os contextos digitais, surgem como já mencionados anteriormente o FILE - Festival Internacional de Linguagem Eletrônica, o Encontro Internacional de Arte Eletrônica - Art#, o FAD - Festival de Arte Digital, e iniciativas como o Festival Factors/UFSM.

A coleta de dados e análise revelam importantes visões contextuais, distinções teórico-práticas e convergências em alguns momentos entre as práticas e a teorização dos modos, processos e regimes de produção de informação e memória no campo das artes tecnológicas.

Portanto, o método científico aplicado a essa pesquisa, a partir dos pontos multifocais e triangulação de métodos, comporta uma revisão bibliográfica abrangente e interconectiva entre estética, informação, tecnologias, filosofia e economia. Aplica métodos de coleta de dados a partir da observação e análise de conteúdo de objetos alvo que se relacionam, mas são heterogêneos entre si (os tipos de acervos e arquivos). Complementa esse método de observação através da análise de conteúdo a partir de sujeitos em discurso coletivo e a narrativa institucional formal e não formal por meio das entrevistas. Usa critérios de análise bibliográfica em três perspectivas distintas e intercambiáveis a partir de leituras de estudo de software e redes, arquivologia e estudos informacionais, bem como teorias político-econômicas contemporâneas. Por fim o método comporta aproximações iniciais a partir de um empirismo e práticas difundidas, em direção a um modelo científico no campo do objeto determinado (informação nas artes digitais e tecnológicas) em direção ao desafio de novas práticas metodológicas a partir da transversalidade de tratamento nos estudos das humanidades digitais (informação, conhecimento com uso de tecnologias digitais).

Em uma perspectiva geral, essa pesquisa e seus métodos pretendem sugerir uma forma de observar os objetos digitais a partir de uma cultura digital, voltada para uma sociedade pós-digital. Conforme menciona Willard McCarthy 's (2005) que define que a junção entre os estudos das humanidades (artes, informação) e os estudos computacionais (tecnologias) devem refletir novos modos para questionar a realidade a partir de um envolvimento generativo de muitos campos. O autor sobretudo defende a ideia de uma 'metodologia do comum' onde vários campos podem escrever e descrever realidades em interseção a partir do que as tecnologias passam a desempenhar, mas também a modificar os campos científicos.

No contexto em que nos deparamos com a possibilidade dos arquivos digitais (memória e narrativas) de arte tecnológica e seus usos, modos e regimes de informação, produzirem abundância de dados qualificáveis e relevantes, e que por sua vez, reconfiguram uma estética

de representação social, propor que não apenas ferramentas tecnológicas possam analisar pequenos e grandes bases de dados, mas que também possamos desenvolver métodos híbridos, inclusive ontologias e teorias que promovam saídas políticas e econômicas para que estes mesmos métodos, digitais pelo uso de tecnologias de análise de dados ou pelas novas abordagens conceituais, contribuam na construção social de sociedades em transformação.

4.1 Quadro Metodológico Geral

Etapa	Atividade	Objetivo
<p>Preparação de Metodologia Revisão de Literatura Científica.</p> <p><i>* Subdividida em 3 momentos.</i></p>	<p>1º momento: Revisão da Literatura científica procurou indicar que a arte digital e tecnológica demanda orientações singulares ao sentido de produção de informação.</p> <p>2º momento: Revisão da Literatura científica destinou-se a compreender os fenômenos de interesse ao objeto de pesquisa a partir das revisões teóricas e novas aproximações sobre a produção e recuperação da informação, aprendizado de máquina, redes ponto-a-ponto, blockchain, web semântica, bem como dos regimes e processos de informação no contexto da economia política da informação e dos acervos.</p> <p>3º momento: Revisão da Literatura científica com o enfoque nos desdobramentos de teorias sociais contemporâneas desde das décadas de 1970 e final dos anos 1990, que tiveram a influência na cultura Cyberpunk e na cibercultura alguns pontos de contato, mas são ocultadas pelo projeto neoliberal e aceleracionista</p>	<p>Objetivou-se uma abordagem sistemática e dialética dos fenômenos e sua contextualização frente à sociedade através dos novos regimes da informação e a economia política da informação. Construir o arcabouço teórico em torno de dinâmicas sociotécnicas digitais sob o campo das Humanidades Digitais.</p>
<p>Primeira Etapa do Método Científico - Análise de Conteúdo.</p>	<p>1º momento: Análise do conteúdo disponível por meio de acervos, coleções, arquivos, banco de dados, em base de dados e plataformas online. FAD - Festival de Arte</p>	<p>Compreendeu-se que a produção de informação deste tipo de arte e cultura pode ocorrer através redes <i>peer-to-peer</i> (P2P) em uma visão não apenas técnica,</p>

<p>* <i>Subdividida em 2 momentos.</i></p>	<p>Digital (Brasil) enquanto banco de dados e ADA - <i>Archive of Digital Art via World Wide Web</i>. Levantamento de análise documental / digital por meio de estudo(s) de caso(s) no Brasil e Exterior de alguns bancos de dados, acervos, coleções, arquivos.</p> <p>2º momento: Análise de conteúdo com ferramentas de análise digitais, por meio de metadados, linguagens de interoperabilidade, visualização de dados e/ou ARS.</p>	<p>mas fenomenológica desse tipo de rede, combinando processos de aprendizado de máquina (<i>machine learning</i>), governança descentralizada e rede distribuída (<i>Blockchain</i>) além de interfaces autônomas e semi autônomas com atuação dos agentes humanos e não humanos compactuados entre si em forma de um sistema constituído, como possibilidade de orientar a produção de informação, memória e conhecimento.</p>
<p>Segunda Etapa do Método Científico - Entrevistas, Análise do Discurso e Análise de Dados.</p> <p>* <i>Subdividida em 3 momentos.</i></p>	<p>1º momento: Apoio através da Revisão da Literatura científica referente à construção dos questionários semiestruturados. Baseou-se sob a visão digital dos arquivos e o desdobramento destes arquivos nos processos sociotécnicos vigentes (computacionais/digitais). Em outras palavras, na perspectiva dos arquivos em contextos das Humanidades Digitais.</p> <p>2º momento: Entrevistas semiestruturadas, presenciais e realizadas com diferentes atores (artistas, curadores, arquivologistas, gestores, desenvolvedores) e instituições.</p> <p>3º momento: Tratamento de dados, produção de informação por meio de um delineamento com ênfase no seu procedimento de análise de discurso do sujeito coletivo (DSC).</p>	<p>Foi proposto um método analítico - conceitual que confirme a tese levantada durante o processo de pesquisa sobre a percepção dos acervos de arte tecnológica como produtores de informação e memória sob bases ontológicas de uma sociedade pós-digital, reivindicando técnicas operacionais por meio de P2P, arquivos abertos, aprendizado de máquina, mediação algorítmica, uso de tecnologias como Blockchain, a partir de teorias e dispositivos sociotécnicos contemporâneas como DAOs, Tokenomics, a fim de que possa desenvolver (modelos aplicáveis) novas demandas para o campo da gestão da informação e dos estudos de memória e curadoria em cultura tecnológica, ratificando mudanças estruturantes nos interessados (atores individuais e instituições formais e não formais).</p>
<p>Terceira Etapa do Método Científico - Construção de um Modelo Técnico-teórico</p>	<p>Explicação técnica-teórica dos processos, regimes e habilidades informacionais para a construção de um modelo com o exercício de formulações e implicações sociais, políticas,</p>	<p>Desenvolveu-se um modelo experimental técnico-teórico "aceleracionista e descentralizado" com foco em acervos e coleções.</p>

	econômicas e tecnológicas.	
--	----------------------------	--

4.2 Articulação dos objetivos com a forma metodológica

A partir do objetivo geral, na compreensão dos modos, processos, regimes e usos da informação no contexto digital e das novas e tecnologias emergentes, a metodologia proposta parte de uma revisão abrangente da literatura científica. Essa revisão estabeleceu os alicerces teóricos transdisciplinares necessários para abordar um objeto de estudo tão complexo como o da arte digital e tecnológica.

Além do embasamento teórico, a metodologia envolve métodos empíricos de análise de conteúdo de acervos, coleções e plataformas de arte digital, tanto formais (instituições como ZKM, ADA) quanto informais (festivais como o FAD). Essa análise de conteúdo permite observar na prática como se dão os regimes, processos e usos da informação nesse campo específico.

A análise de discurso de atores envolvidos, por meio de entrevistas, complementa os dados coletados da análise de conteúdo. Dessa forma, é possível contrastar o discurso institucional e pessoal com as práticas efetivamente realizadas na gestão dos acervos de arte digital.

Portanto, a metodologia proposta vincula-se diretamente ao objetivo geral por meio da triangulação de: 1) revisão teórica transdisciplinar; 2) análise empírica de conteúdo; 3) análise de discurso dos atores. Essa multiplicidade de frentes permite abordar, de maneira ampla e fundamentada, os diferentes aspectos inerentes aos modos, processos, regimes e usos da informação no contexto da arte e patrimônio digitais.

Para o contexto dos objetivos específicos, como a atribuição e agenciamento das Humanidades Digitais ao campo da Ciência da Informação, a revisão bibliográfica abrangente estabeleceu justamente as bases teóricas para realizar essa comparação entre os diferentes campos que se cruzam em nosso objeto de estudo, permitindo analisar e compreender os desenvolvimentos teórico-práticos atuais relacionados em uma adoção de uma perspectiva "pós-digital", sendo justamente um dos aportes teóricos buscados transdisciplinariamente.

A análise de conteúdo dos acervos e plataformas de arte digital complementa essa investigação quando fornece dados empíricos sobre como esses desenvolvimentos teórico-práticos vêm sendo efetivamente aplicados ou não, na gestão da informação e memória digitais por diferentes instituições e iniciativas, caracterizada por suas diferenças estruturantes sociais, políticas e econômicas.

Ao objetivo específico a respeito das abordagens de mediação algorítmica, sistemas autônomos humano-máquina, especificamente áreas como aprendizado de máquina, agentes autônomos e mediação algorítmica, fornecem em sua literatura os subsídios teóricos para compreendê-los.

Ao mesmo tempo, a análise de conteúdo dos acervos e plataformas permitiu observar empiricamente como esses atores não-humanos vêm sendo efetivamente integrados e correlacionados com os atores humanos na construção e gestão dos acervos de arte digital, ou em outras perspectivas como deveriam fazê-lo.

As entrevistas e análise de discurso complementam essa investigação ao trazer as perspectivas e experiências dos profissionais, indivíduos e coletividades (formais e informais) diretamente envolvidos nesses processos de colaboração humano-máquina, contrastando profissionais, políticas institucionais e o discurso, ora institucional, ora individual.

No âmbito da busca do objetivo sustentável desses modelos autônomos ou semi autônomos, novamente, a revisão da literatura nas áreas de Economia e teorias político-econômicas contribuiu para embasar a proposição de um modelo sustentável para novos regimes de produção de informação, memória e narrativas, que conformam numa economia política da informação preponderante.

Em relação às redes descentralizadas, no que tange a compreendê-las tanto tecnicamente quanto fenomenologicamente enquanto estrutura social, para atingir esse objetivo, a metodologia propôs uma abordagem que transcende os aspectos puramente técnicos das redes P2P. A revisão bibliográfica elucidou não apenas os fundamentos tecnológicos dessas redes descentralizadas, mas também sua dimensão sociológica - como essas tecnologias impactam, tendo sido percebidas - nos processos de produção de informação e memória digitais.

Novamente, a análise de conteúdo dos acervos e plataformas que utilizam redes P2P permite a observação, na prática, como essas tecnologias vêm sendo aplicadas e quais suas implicações para os diferentes regimes de informação adotados.

As entrevistas com artistas, profissionais de instituições formais e informais trazem algumas perspectivas valiosas sobre como esses diferentes atores percebem e se relacionam com as redes P2P no contexto da cultura digital e da preservação de arquivos e memórias.

Dessa forma, por meio da triangulação metodológica, foi possível construir uma compreensão abrangente sobre as redes descentralizadas do modelo P2P, confrontando os aspectos técnicos com as experiências fenomenológicas dos atores envolvidos nos processos de informação e memória digitais.

Para o objetivo específico restrito a proposição de um modelo técnico-teórico experimental, que representa a síntese e aplicação dos conhecimentos gerados ao longo de toda a pesquisa proposta, sua consecução depende diretamente da articulação entre os diversos métodos delineados na metodologia.

A revisão bibliográfica transdisciplinar fornece os alicerces teóricos gerais e específicos aplicados, necessários para compreender os conceitos e implicações dos acervos distribuídos, descentralizados e autônomos, nos campos da Ciência da Informação, Computação, Arte, Arquivologia, Filosofia e Economia.

As análises de conteúdo e de discurso produzem dados empíricos sobre como esses

conceitos vêm sendo, absorvidos, implementados ou simplesmente preteridos na prática, além de captar as percepções, desafios e demandas dos diversos atores envolvidos.

Ao triangular e sintetizar todos esses aportes teóricos e empíricos, a pesquisa propôs o seu modelo, que integra os avanços e tendências observados, oferecendo alternativas viáveis e sustentáveis para a gestão de acervos de arte digital.

Esse modelo tem em vista conciliar os requisitos técnicos de descentralização, autonomia e distribuição dos acervos, com as demandas de preservação da memória cultural digital e as dimensões econômicas e políticas inerentes a essa tarefa sob a era de uma economia digital política da informação.

Portanto, a conjunção dos objetivos específicos representa a tradução prática e aplicada de toda a pesquisa, unindo conhecimentos científicos de ponta a uma compreensão profunda do fenômeno estudado, para propor caminhos factíveis de inovação nos regimes de informação da arte e cultura digitais através de seus acervos e coleções digitais.

Após articular detalhadamente os objetivos específicos e seus diferentes aspectos da metodologia proposta, gostaria de tecer algumas considerações finais sobre como a metodologia como um todo se vincula ao alcance do objetivo geral da pesquisa.

O objetivo geral, conforme enunciado, é essencialmente compreender de forma abrangente os "modos, processos, regimes e usos da informação" no contexto específico da arte e patrimônio digitais, por meio do uso de tecnologias emergentes como agentes autônomos, aprendizado de máquina e redes blockchains descentralizadas.

Para atingir essa ampla compreensão, faz-se necessária uma abordagem metodológica plural e vertical, capaz de capturar as múltiplas dimensões desse fenômeno complexo. É justamente o que a metodologia se propõe.

Ao combinar uma revisão teórica transdisciplinar, análises empíricas de conteúdo e discurso de diferentes atores e contextos, e uma perspectiva que integra campos tão diversos quanto Informação, Computação, Arte, Arquivologia, Filosofia e Economia, mediadas pelas Humanidades Digitais, a metodologia permite abordar o objeto de estudo a partir de ângulos complementares.

Os métodos propostos não apenas mapeiam o estado atual dos modos, processos e regimes de informação na arte digital, como também vão além, buscando compreender as forças motrizes por trás das transformações em curso e vislumbrar caminhos futuros de inovação nesse cenário de rápidas mudanças tecnológicas.

Ao final, a confluência de todos esses aportes teórico-empíricos, e em alguns momentos que se permitem a futuridades na condição de produzir cenários antecipatórios, viabiliza a proposição de um modelo técnico-experimental capaz de oferecer alternativas concretas e sustentáveis para os desafios inerentes à preservação, organização e acesso ao patrimônio cultural digital da arte tecnológica.

Dessa forma, a articulação coesa entre os objetivos delimitados e uma metodologia

transdisciplinar, empírica e propositiva, permite que a pesquisa cumpra seu propósito maior de fomentar um entendimento profundo e aplicado sobre os novos regimes de informação emergentes nesse campo de inquestionável relevância cultural, artística e tecnológica para as sociedades contemporâneas pós-digitais.

5. ESTRUTURA DO REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão da literatura científica como mencionada na metodologia foi dividida em três partes em uma abordagem sistemática de fenômenos e sua contextualização frente a dialéticas.

O primeiro momento desta revisão científica procura a indicação de que a arte digital e tecnológica demanda orientações singulares no sentido de produção de informação. De forma geral, se falamos sobre alterações sócio-étnicas intensificadas desde 1960, devemos compreender como estas transformações sugerem a possibilidade de ontologias e conseqüentemente a produção de fenômenos e paradigmas. A princípio algumas literaturas a seguir se aproximam do nosso objeto de pesquisa. Em um sentido estrito, refere-se a inserção dos modos computacionais na vida em sociedade, bem como ao longo de mais de sessenta anos até os dias atuais, o aprimoramento de tecnologias digitais que interferiram em nossos modos de criação, produção, consumo e percepção técnica, política e cognitiva do mundo.

Rafael Capurro, em *Homo Digitalis*, coloca em perspectiva a construção de uma ontologia baseada no digital, dada a relação pela qual as sociedades globais experimentam o mundo. No cotidiano atual dependemos da informação em sua corporeidade digital e nos dividimos em confiar ou temer esse universo informacional. Ele referencia o filósofo contemporâneo Peter Sloterdijk (2009) em sua afirmação de que o mundo ético e legal 'anterior' está em crise, e que não vivemos mais entre um mundo analógico e digital. Muitas reflexões estão relacionadas a uma ideia de reciprocidade ontológica e antropológica sobre as mudanças de 'ser no mundo'.

Diante desse início de uma tese ontológica digital, relacionalmente, a procura de uma ontologia orientada a objetos acontece sob a perspectiva de alguns autores como Graham Herman (1999), um de seus maiores expoentes. O 'estar no mundo' no mundo na perspectiva de considerar em igualdade as relações de agentes humano e não-humanos pode ir de encontro a percepção de um mundo que objetos (máquinas) conversam entre si, (IoT - Internet das Coisas, *Smart Cities* - Cidades Inteligentes) e onde ocorrem mediações algorítmicas. Porém, em sua disputa em oposição no antropocentrismo cultural filosófico, na condição de finitude do Homem, e considera também uma finitude das coisas, é Timothy Morton em *Hyperobjetc*, que recorrerá à percepção de que há classes especiais de objetos ao longo do tempo e espaço. Nesta perspectiva podemos considerar que na ampla gama de objetos, a partir de uma ontologia orientada a eles, podem ser considerados permanentes. Arte tecnológica e arquivos possuem essa dimensionalidade ao que parece.

Em *Softwares Take Command*, Lev Manovich, pensador pioneiro no campo das artes computacionais e *software art*, produz uma espécie de historicismo cultural a partir da indústria do software, relegada na maioria pela sociologia e historicismo cultural. A contribuição do autor nos parece elementar para percebermos do ponto de vista prático e com um universo de exemplos comprováveis o quão influente a indústria cultural foi afetada por isso. A percepção

prática da ontologia orientada a objetos e ao digital, está intimamente conectada a *Software Culture*, o que é de grande interesse nessa pesquisa.

Em *Documents of Contemporary Art*, a curadora e crítica Sarah Cook compila uma série de contribuições desde artistas (entre eles o brasileiro Eduardo Kac), curadores, professores, em torno da temática da informação desde a arte contemporânea até a *new media art*. A primeira parte de seu livro é fundamental porque relaciona a informação como matéria. Demonstra como a arte produzida por novas mídias insere o contexto informacional em obras de arte, exposições alterando sua base conceitual desde as vanguardas (*Fluxus*) a arte contemporânea, já permeada e sob a influência dos estudos da informação em diferentes perspectivas desde Claude Shannon (1975) até a crítica da informação nos estudos culturais de Scott Lash (2002).

O historiador de arte e *media art*, Oliver Grau, através da organização do livro *Museum and Archive on the Move*, conjuntamente com autores pesquisadores importantes de acervos e mídias como Erkki Huhtamo, Jeffrey Shaw, Morten Søndergaard, condiciona que Museus e arquivos não possuem mais distinção. O museu orientado ao objeto abre espaço para uma recombinação por meio da experiência, e interpretação mediadas por ferramentas tecnológicas em diálogos só possíveis através delas. A obliteração (pós-digital) entre subjetividade e objeto é a característica da revolução digital no debate pós-contemporâneo. Há um crescimento contextual da Arte em interseção com outras ciências na preocupação do contexto histórico da sociedade, ou seja, uma constelação complexa mental, física, intelectual, logística e tecnológica. Nesta perspectiva o contexto informacional ganha terreno sendo abordado desde a ausência nos museus e arquivos, onde estão ausentes o importante papel dos festivais de *media art*, até os desenvolvimentos que exigem uma nova abordagem e agenciamento dos métodos computacionais desafiando novos limites em recuperar esse tipo de informação.

Katherine Hayles, que também foi autora de importante obra sobre a inserção das ferramentas e tecnologias digitais (literatura eletrônica) nos estudos das humanidades (2012) principalmente sob o conceito de 'techno gênese' como novas formas de leitura a partir do hipertexto, a autora em *The power of cognitive nonconscious*, irá relacionar a cognição humana a cognição técnica sob a ideia de um 'conjunto cognitivo' que potencializa o pensamento sobre novos materialismos e uma ecologia social de participação que considera novas interpretações sobre o que é 'ser humano' no século XXI, a partir da alteração da cognição humana pelo suporte das máquinas e linguagem algorítmica.

O segundo momento da revisão da literatura científica destina-se a compreensão dos fenômenos de interesse ao objeto de pesquisa a partir das aproximações sobre a produção e recuperação da informação, aprendizado de máquina, redes ponto-a-ponto bem como dos regimes e processos de informação no contexto da economia política da informação e dos acervos. Por um lado, compreende-se o comportamento das redes *peer-to-peer* (P2P) em uma possível relação com as artes tecnológicas, leia-se sob regimes dos atores desse sistema, não

somente por seu viés técnico-tecnológico, mas também comportamental e fenomenológicos. Como esses modelos de linguagem e de rede podem interferir ou gerar novos comportamentos (usos e regimes) para a produção e gestão da informação no campo da memória buscando compreender e identificar o papel dos atores compostos principalmente em redes não formais (produtores de conteúdo de arte na cultura digital, artistas, festivais independentes, usuários em geral) de maneira semi autônoma (humano-máquina), e autônoma (web semântica, algorítmica e aprendizado de máquina) que podem alterar as condições de produção, preservação, recuperação e todo um ecossistema sociotécnico da informação.

Matthew Fuller, compila em sua publicação, importantes e diferentes autores que relacionam o caráter sociotécnico dos softwares. Em texto mais sintéticos são relacionados conceitos estruturantes e reflexões de alguns desdobramentos a respeito do Algoritmo e sua suscetível condição de viés, código e o dilema da linguagem na impossibilidade da articulação humana perante o que não podemos 'ver', interfaces e assimetrias sob diferenças entre agentes humanos e não-humanos e suas traduções e disrupções quando chegamos a um momento de indiferenciação entre interface de programação e interface de usuário. Conjuntamente com outros tópicos como memória, programabilidade e inteligência, o compilado de textos revisita o estudo de software na perspectiva sociotécnica de historiadores, críticos culturais e desenvolvedores.

Em *Semantic Digital Libraries*, de Bill McDaniel, o capítulo a respeito dos espaços semânticos da informação (SNS) de autoria do próprio organizador da publicação, relata a abertura iniciada pela Web 1.0 e 2.0 em direção à web 3.0. A estruturação de uso de Wikis (estrutura web colaborativa) e uso de referencial de metadados, folksonomias, para a produção semântica em diversas frentes por usuários. É evidenciado o quanto linguagens de vocabulário como SKOS, FOAF e sistemas de visualização como Vizster (no contexto de ARS - Análise de Redes) entre outros, empurram a web em direção a uma abertura da lógica de sites de redes sociais para uma estrutura mais flexível. Isso nos sugere, que a linguagem algorítmica e a vocação de sistemas de recuperação trabalhem em proposições diferentes 'redes sociais'. É sobre formatos e possibilidades que essa pesquisa se desdobra.

Ethem Alpaydin, em *The new AI*, posiciona fundamentos para a compreensão sobre aprendizado de máquina, a partir do avanço das tecnologias digitais. Em especial a perspectiva de que já flutuamos por redes distribuídas de processamento e armazenamento, mas que nossa inteligência computacional continua longe de compreender níveis de abstração que não seja delimitado. Portanto, à medida que cresce a informação, sendo cada vez mais múltipla com texto, imagens, vídeos, áudio, experiências cognitivas (conjuntos cognitivos), também aumentamos nossa capacidade de cálculo, ainda que a física imponha limites técnicos, superados pouco a pouco. A diferença é que não precisamos reprogramar tudo, pois o aprendizado de máquina parte exatamente de acúmulos já processados e adiciona novas camadas. E essa é uma demanda que nos será recorrida inevitavelmente. O autor coloca em

perspectivas a passagem de mundo em que precisamos de inteligência humana no mundo das máquinas como uma perspectiva a ser alcançada.

Handbook of Research on Technologies and Cultural Heritage: Applications and Environments organizado por Gerogio Styliaras, dois capítulos se inserem no contexto da pesquisa. O primeiro a respeito da ativação do 'objeto em rede' que relaciona a circulação de objetos em vias digitais e a formação de um mundo cultural público mediado por redes sob a teoria de Mike Featherstone sobre conectividade global, variabilidade global e interconectividade global. Os impactos sobre as instituições tradicionais e o posicionamento da própria rede, que remodela os atores responsáveis pela cultura e sua noção pública. O segundo capítulo destacado refere-se às condições permitidas a usuários em criarem suas coleções a partir dos acervos online disponíveis, desdobrando-se em metodologias de produção e manutenção de patrimônio digital pactuadamente.

Em *The Metainterface* Christian Andersen e Søren Pold, proporcionam uma leitura, em um primeiro momento conceitual, sobre uma nova indústria cultural com base nas *metainterfaces*. Seriam elas a onipresença de uma linguagem computacional, que produz trocas informacionais sem limites. Esse fluxo afeta e transforma as formas e as condições da experiência humana no social, nas cidades, em uma afetação das condições semióticas do sujeito. Essas alterações se iniciam através das redes digitais compreendidas na web e interfaces de navegação digital. A compreensão da metainterface retoma uma percepção de interesse nesta pesquisa diante de sua recorrente onipresença, em uma sobreposição das redes digitais no mundo físico, por assim dizer.

Michel Bauwens em *Sauver le monde. Vers une économie post-capitaliste avec le peer-to-peer*, constrói uma tese sobre o princípio de uma oposição a rede por autoridade (econômica, social e técnica), por uma rede de correspondência (econômica, social e técnica) por igualdade nos moldes da rede P2P. O autor tenta expandir metaforicamente e fenomenologicamente o sentido de ponto-a-ponto de uma rede infraestrutural distribuída. Uma rede construída a partir das necessidades da comunidade de produtores e não por uma ideia de alocação de mercado. Mal compreendido, a relação do autor é por vezes relacionada ao conceito de P2P como pós-capitalismo. No entanto, o seu sentido não representa o fim dele, mas uma sofisticação, já que estão relacionados diante de uma economia já distribuída fisicamente por meio da computação e comunicação. O autor traz alguns princípios presentes no contexto do realismo especulativo e novo materialismo, sendo de interesse das relações que essa pesquisa tenta condicionar.

Artists Re:thinking The Blockchain, reúne desde estudos de caso a reflexões a respeito do contexto do *Blockchain* nas artes. Enquanto tecnologia de troca de dados, a partir de banco de dados, de forma descentralizada e pública em uma rede distribuída de computadores (P2P), sendo a criptografia um valor de confiança (proveniência em analogia) nesse fluxo, a publicação provoca visões de presente e futuro. Em especial Rachel O'Dwyer reforça que a cultura digital

busca por sua liberdade no sentido da descentralização econômica. A publicação é recheada de bons e exemplos não tão bons do uso das criptografias por blocos lineares até certo nível infalíveis na condição de propor transações entre autores e seus respectivos produtos (objetos). Ainda em implementação são diversos modelos que já são possíveis a partir de 'objetos digitais' garantindo direitos autorais ou transações sob perspectivas de cópias asseguradas de trabalhos. No entanto, não é a perspectiva criada para meios de pagamento e confiança que atrai o interesse dessa pesquisa a temática, mas seu possível desdobramento em produzir cadeias de confiança em uma rede P2P sem mediadores. E ainda ser possível desenvolver uma monetização de uma rede de interesses pactuadas como um sistema autossustentável entre museus, artistas, públicos interessados e demais atores, ponto central a partir dos dilemas de financiamento das forças tarefas de arquivamento. Tendo como ponto de partida preceitos técnicos de agentes autônomos e seus desdobramentos na realidade sociotécnica, a bibliografia elucida questões de formas de agir que estão em atuação, em evidência ou em vias de ser. O que é bastante recomendável para o aprofundamento pretendido da pesquisa.

Tendo como ponto de partida preceitos técnicos de agentes autônomos e seus desdobramentos na realidade sociotécnica, a bibliografia elucida questões de formas de agir que estão em atuação, em evidência ou em vias de ser. O que é bastante recomendável pro aprofundamento pretendido da pesquisa.

No terceiro momento da revisão da literatura científica, o enfoque se encontra nos desdobramentos de teorias sociais contemporâneas da atualidade que desde das décadas de 1970 e final dos anos 1990, tiveram a influência pós-punk, que encontra posteriormente no Cyberpunk e na cibercultura através da discussão do ciberespaço alguns pontos de contato, mas são ocultadas pelo projeto neoliberal. Um fato emblemático é o engendramento do capitalismo na apropriação das redes informacionais de comunicação e uma internet diferente de seu projeto original, quando pensada sob a face da liberdade, de um território novo.

Sob essa perspectiva, mais recentemente, vem ganhando notoriedade as perspectivas de teorias políticas aceleracionista e teóricas econômicas pós-capitalistas dada condição de uma sociedade produtora de bens em altíssima escala por meio de sistemas autônomos e processos de alta tecnologia (nano e biotecnologias) ainda que desigualmente. Essa assimetria global das comunidades inclusive é o que conduz a uma ideia de aceleração como força de superação produzida pelo modelo capitalista.

A essa pesquisa interessa tal perspectiva a partir do que elencamos à produção de informação através da arte por meios tecnológicos, sua produção de subjetividade e toda a sua contribuição estética e narrativa a condição sociotécnica e cultural, moldando perspectivas de futuros, (como no pós-punk, cibercultura, cultura remix) representando o seu tempo, mas atuando disruptivamente pelas mãos dos artistas com uso de tecnologias e o que mais for possível a partir de seus registros e acervos. A estética e abstrações de mundo por meio de redes sociotécnicas em geral e não somente de um realismo especulativo social, mas das

teorias, políticas e econômicas, se energizam fortemente dos mais profundos elementos inscritos nas artes digitais e tecnológicas. A cultura de software (Manovich, 2013) como requereu o autor, comprova fortemente esse papel.

A publicação *Inventing the Future*, reúne textos sob um entusiasmo de um processo cultural, político e econômico pluralista. A publicação remonta um caminho do globalismo econômico mundial e seus limites de promessa como sistema desenvolvimentista. Posteriormente os autores iniciam construir uma tese pluralista para uma sociedade pós-capitalista sob a análise das transformações ocorridas nos últimos anos em relação a trabalho, tempo, trabalho autônomo e máquinas, criptomoedas, e questões do tipo ‘cálculo socialista’ em que nem, mercado e nem os movimentos de esquerda conseguem dar seguimento. Em determinado momento é colocado em discussão que uma suposta transformação ‘forçada’ dos processos hegemônicos atuais, dependem não só de um pluralismo educacional sob a ideia de economia, trabalho e cultura, como também do reaproveitamento de tecnologias existentes. Em certo momento a tecnologia de sistemas autônomos já seria um indício de que a própria tecnologia possui um preceito pós-capitalista em certo grau.

Robin Mackay, em *Speculative aesthetics*, organiza uma série de importantes autores, inclusive Mark Fischer, artista digital, filósofo e teórico, que foi um dos mais expoentes da contracultura *pós-punk* e defensor de ideologias aceleracionistas consideradas de ‘esquerda’. Especialmente a publicação tem por base de discussão a estética na arte, que consequentemente influirá na relação estética contemporânea das sociedades por meio das tecnologias, dos processos autônomos de máquinas e na subjetivação digital dos sujeitos. O texto de Nick Srnicek na publicação faz as conexões necessárias ao pretexto de uso dessa bibliografia. Nick, um pensador aceleracionista descreve o contexto epistêmico do conceito a respeito do aceleracionismo a partir de dois pontos; noção de liberdade e o conceito de equilíbrio econômico (economia do desequilíbrio) conforme o autor. Em sua reflexão questionará o sublime tecnológico (computação, design, dados, informação), em um sentimento banalizado. Sendo através dessa alteração, ou seja, das condições de colocar em funcionamento projetos mais eficazes do próprio capital em sua busca de ‘equilíbrio’.

Em *Network Culture*, a autora constrói as bases de uma emergência social a partir das redes digitais e da cultura digital com base na internet. Tiziana apresenta as alterações de controle biopolítico no próprio modelo especializado das redes autônomas, um controle refinado da rede, em suas formas sutis, porém eficientes do que ela denomina ‘virada biológica’ da computação (que atua como uma forma biológica no *corpus* da rede, por minúcias) e com apoio e suporte da multidão (agentes humanos e não humanos). Um controle que usará de todos os possíveis atributos para predizer mercados e democracias (todos eles). O livro retrata as condições de um novo pensamento político moderno com base na transparência da comunicação e da informação. O sigilo da ‘democracia’ em ponto de desequilíbrio, até aqui, é

substituído pela amplitude transparente da informação. Nesse contexto ganham, ao entender dessa pesquisa, um sentido de importância e destaque as produções de arquivos estéticos e informacionais em arte, tendo em vista estar inseparável na representação destas multidões (agentes humanos e não humanos). Os seus arquivos não são homogeneizantes, ao contrário, permitem exatamente o equilíbrio de representações na produção de imagens de mundo.

6. BREVE CONTEXTO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS ACERVOS E

COLEÇÕES OBSERVADOS

A base de dados em potência de acervo do FAD, tem início conjuntamente com as suas primeiras ações enquanto festival no ano de 2007. Observação importante está associada ao fato que não foram produzidas inicialmente uma condição normativa sobre técnicas e critérios de preservação e guarda de obras de arte digital. São dois momentos distintos de sua formação. O primeiro é marcado pela prática usual do registro audiovisual das performances artísticas, a construção de conteúdo digital por meio de suas redes de comunicação na internet, seus materiais promocionais (panfletos, cartazes, documentos) em cópias físicas e digitais e seu catálogo de arte (publicação impressa e digital). O segundo momento ocorre pelo adensamento de modelos de trabalhos que extrapolam as performances artísticas, sendo apresentações em diversos formatos entre os anos de 2007 e 2009 e incluem instalações de arte interativa e imersiva por meio do uso de dispositivos técnicos eletrônicos, computacionais e a própria internet (*net art*) entre outros a partir de 2009 e nos anos seguintes. Especialmente nesta fase há uma iniciativa em coletar informações com artistas, desenvolvedores e produtores, focalizando as atenções na produção e constituição das obras de arte digital e tecnológicas na sua preparação para exibição, bem como de sua manutenção (manuais), a fim de permanecerem operantes, estáveis⁵⁹ e ativas em tempo expositivo.⁶⁰

O recebimento de uma diversidade de conteúdo (imagem, hipertexto, audiovisual, manual técnico, dados de identificação, geolocalização, informações referenciais entre outros), auxilia a organização do FAD para configurar uma base de dados estruturada, e um acervo singularizado com a formação de informações qualificáveis. Por se dar por meio de informações de todos os inscritos, interessados e proponentes, tanto de artistas que posteriormente foram selecionados pela curadoria para exposição e apresentação durante o festival, quanto por artistas que não foram selecionados por critérios objetivos e subjetivos da comissão organizadora e curadoria, há a formação e produção de uma base de dados estruturada e

⁵⁹ O contexto de arte estável na arte tecnológica se refere a um universo de situações consideradas complementares. A estabilidade pode se referir a programação computacional, ao funcionamento adequado do *hardware* e dispositivos complementares (sensores, telas, interfaces de mediação), funcionamento adequado do fluxo de dados via *bio feedback* dos trabalhos na relação com público e usuários, durabilidade de materiais, resistência do trabalho a atualizações de todo tipo de mídia. Estas são algumas considerações sobre o conceito de estabilidade do ponto de vista das fisicalidades.

⁶⁰ O tempo expositivo nas artes digitais e tecnológicas possui muitas variações. Considerada as obras compostas fisicamente por uma interface, um ambiente programável, com recursos audiovisuais, por exemplo, é possível relacionar critérios temporais como curto, médio e longo prazo. Curto prazo seriam os trabalhos presentes em festivais que possuem duração de um a sete dias. No médio prazo, é possível considerar as mesmas características físicas e materiais para obras exibidas a um período superior a trinta dias de exposição em galerias, museus e espaços de eventos em geral. A longo prazo, são consideradas raríssimas exposições ou trabalhos com duração superior a três meses, ou período indefinido superior a isso no caso de museus que possuem acervos de *media art*, sendo exibidos em exposições específicas ou temáticas. Há outra relação de temporalidade expositiva para trabalhos considerados com base na internet ou em *performances*. No caso de apresentações pelas mais diversas formas de expressão como *Vjing*, *LIVE acts*, *Live Cinema*, *Visualismo*, Teatro Digital, Dança Digital, *Video Mapping*, *bodyart*, *Machine Performances*, entre outros, o curto prazo é ou arte performance é compreendido como imediato (um *happening*). No exemplo de obras com base em interfaces WEB, com recebimento de interações via texto, imagens e fluxo de metadados, alguns trabalhos são considerados de curto prazo quando não estão previstos sua manutenção conforme as exigências tecnológicas vigentes do tempo expositivo (a atualização de uma versão de um navegador, ou programa executável - *plugin*), mas o mesmo trabalho se previsto sua condição de vida útil junto a internet, poderá ser considerado de longo prazo.

acervo sobre a arte digital e tecnológica, em um mapeamento por meio de uma cartografia digital detalhada destes artistas e seus trabalhos em comparação a outros modelos de banco de dados (base referencial) ou mesmo acervos digitais (que não possuem a obra, mas as informações sobre ela). Ao mesmo tempo, estes bancos de dados são passíveis de atualização ao longo do tempo, por ser possível, pelo rastreamento de alguns dados, acompanhar um trabalho específico de um artista ou autor ao longo do tempo. Atualmente são parte desse acervo. O FAD possui uma base de dados superior a 2.000 registros únicos estruturados, que representam mais de 20.000 mil dados compilados. Estes dados se referem a informações completas sobre o autor, origem, formação, dados de contato, hiperlinks, biografia, histórico bem como dados a respeito dos trabalhos destes autores como ano de realização, materiais usados, softwares e hardwares aplicados, linguagem de programação usada, imagens, vídeos, áudios, manuais técnicos, esquemas de montagem dos trabalhos, rascunhos, sinopse e descrição das obras, históricos de exposições anteriores com informações de locais, cidades, países e ano, imagens de registro próprio do artista, outras exposições e do próprio FAD, e-mails trocados entre artistas e curadores, produtores, hiperlinks a sites de referência. Esta é a base de dados estruturada do acervo do FAD.

Imagem 5 - Acesso a obras de arte digital via acervo do FAD disponibilizado em uma edição do festival (2009).



Fonte: Acervo FAD

O acervo do ADA - *Archive of Digital Art* é composto por princípios similares ao FAD, mas possuindo algumas diferenças. O ADA não faz parte de ações de um festival, mas de um coletivo de interesses em História da Mídia na Arte, reunindo importantes profissionais em seu entorno. Trata-se de uma base de dados estruturados que revela um acervo sobre arte digital. No entanto, o projeto é composto por um banco de dados que realiza a custódia dos documentos (imagens, vídeos, textos, e hiperlinks) e produz uma busca organizada e hierarquizada. Outra diferença, o projeto ADA, como já constituído de acesso público por meio de plataforma *online*, trabalha sua recuperação da informação a partir da formação de um *thesaurus* com classificações categorizadas como estética, gênero, assunto é tecnologia usada. O *thesaurus* foi construído a partir de uma base de dados complementar da *Graphic Art Collection of the Gottweig* além da própria base com foco em arte digital com base em dois

princípios conceituais; a representação do conhecimento por imagens que remonta princípios do século XIV, e pelo conceito da realidade aumentada a partir da aplicação da imagem computacional representada em um espaço com advento de tecnologias digitais. O ADA é coordenado por Oliver Grau e um conselho de *experts*, fundado em 1999, e possui atualmente o que considera 50.000 objetos digitais. De acordo com seus mantenedores, o arquivo é realizado por meio de software aberto em uma base de linguagem C++ e um banco de dados aberto do tipo SQL *Open Source*. A estrutura de informação abarcada no projeto também inclui título, data, local, imagens gráficas da instalação da obra de arte, tipo de interface e *display*, documentos de vídeo, imagens digitais de obras de arte, instruções técnicas referências e literatura sobre os artistas, a partir de uma base web onde artistas, curadores e preservacionistas inserem os dados, que passam por uma curadoria de aprovação de conteúdo. A ideia do arquivo é trabalhar dados relacionais com outras artes a partir de uma estrutura triádica (estética, assunto e tecnologia) que compõem os campos da arte digital e tecnológica, pois todo o desenvolvimento científico do campo pode ser representado a partir deles, servindo inclusive na construção de tesouros para outros acervos e arquivos. Portanto, esse escopo de arquivo é composto de registros e informações diferenciadas da base dados dos dois anteriores.

Imagem 6 - Website e data base ADA.

The screenshot displays the ADA website's search results page. At the top, the ADA logo is prominent, followed by the text 'Archive of Digital Art // former DATABASE OF VIRTUAL ART'. A navigation bar includes links for HOME, ARCHIVE, ABOUT, BOARD, FEATURES, HELP, THESAURUS, and LOGIN. Below the navigation is a search bar with a dropdown menu set to 'All' and a search input field containing 'Your search phrase'. To the right of the search bar is a 'Search by keyword' link. The main content area shows a list of search results, each with a small thumbnail image, a title, and a brief description. The results include 'Work: She Who Sees The Unknown: Kabous, The Right Witness, and The Left Witness', 'Work: Sustainable Cinema No. 2: Lenticular Bicycle', and 'Work: Sustainable Cinema No. 1: The Image Mill'. On the right side of the results, there is a 'FILTER' section with a 'Category' list (Artist (772), Event (5053), Institution (836), Literature (4522), Scholar (97), Work (3024)) and a 'Date' list (1979-1989 (181), 1990-1995 (256), 1996-2000 (495), 2001-2005 (638), 2006-2010 (616), 2011 - now (518)).

Fonte: ADA Data base.

Outros acervos, coleções e iniciativas são encontrados em instituições de apoio à memória para arte em mídia e meios tecnológicos, mantidas por grandes consórcios de estudos e pesquisas do patrimônio digital com apoio de governos e universidades. Três deles dos mais importantes do mundo são; *Ars Electronica Center* (Áustria) do qual foi realizada vista técnica em 2014 através da pesquisa Estabilidade versus Instabilidade na Arte Digital: a relação com espaços expográficos e memória por meio da Fundação Municipal de Cultura de Belo

Horizonte. A segunda instituição de notório reconhecimento mundial é o *ZKM - Zentrum für Kunst und Medien* (Alemanha), do qual foi realizada uma visita técnica em dezembro de 2019 com a realização de entrevistas para essa pesquisa. A visita foi viabilizada pelo programa PADO/UFGM através da Escola da Ciência da Informação e Programa de Pós-Graduação PPGCI. E o terceiro a acervo do ISEA - International Symposium Electronic Arts, do qual essa pesquisa participou com a organização de um painel sobre o tema em questão - *Crypto Land: Blockchain as a challenge for art and digital art collections of the future* - em 2022.

Em relação à ARS Electronica Center, é importante diferenciar sua atuação como centro de referência em arte digital e tecnológica e a atuação do seu festival anual denominado Ars Electronica Festival. O festival surgiu em 1979 em Linz na Áustria e segue pontualmente suas edições ano a ano, reunindo os mais importantes artistas, teóricos e interessados em tecnologia, arte e sociedade. O centro de referência surgiu em 1996 como uma ampliação das ações do festival em um modelo de longo prazo com a proposição de residências artísticas, desenvolvimentos experimentais multidisciplinares em arte e outros campos em laboratórios próprios ou em parceria, publicações especializadas e eventos com temáticas especiais, além de proposições para comunidade local como iniciativas de formação de público desde crianças a público adulto e idosos. Em 1987 foi idealizado o PRIX Ars, o prêmio internacional, considerado o mais importante para a arte e tecnologia, premiando diversos trabalhos e homenageando diversos teóricos e pensadores. Atualmente desenvolvem também serviços de pesquisa e desenvolvimento em parceria com universidades (públicas e privadas), centros de tecnologia como o C.E.R.N⁶¹ e empresas globais (Mercedes Benz). O acervo do Ars Electronica⁶², compreendendo também o seu festival, é um dos, se não o mais completo em plataforma digital, pensado sob critérios de web semântica e experiência do usuário. Sua coleção de registros comporta mais de 75.000 projetos de arte e tecnologia ao longo de mais de 35 anos de atuação, composto por imagens, vídeos, textos descritivos e dados de identificação como nome, ano, autor, origem, país, ano de exibição. Antes de um ataque de invasão *hacker*, ainda sem uma justificativa ou reivindicação no início de 2020, seu acesso era possível por meio de um índice remissivo, com uma completa indexação de dados. Sua navegação para acesso e recuperação da informação também é possível por uma linha do tempo cronológica separadas primeiro pelo ano referente, e depois pelas áreas atendidas do festival como, exposição, simpósio, prêmio, entre outras. Hierarquicamente, eram possíveis buscas contextualizadas nestas hierarquias divididas por tipo de expressão artística, principais, temáticas ou simplesmente por meio de um índice geral alfanumérico. Um dos fatos relevantes da qualidade desse acervo é a possibilidade de arquivos de vídeo, imagens serem copiados em boa qualidade. As publicações das exposições do festival também são disponibilizadas em arquivos PDF. Por fim, uma consideração ao ARS se trata do seu acervo não possuir coleções

⁶¹ CERN - <https://home.cern/>

⁶² ARS Electronica Archive - <https://ars.electronica.art/about/archiv/>

de obras e trabalhos, como, por exemplo, ocorre com o ZKM. Trata-se de um acervo totalmente digital e virtual. Em 2014, na oportunidade pela Universidade do Estado de Minas Gerais, foi realizada uma visita técnica ao ARS Electronica Center e o acompanhamento de suas atividades do *media center* e do festival.

Imagem 7 - Ars Archives

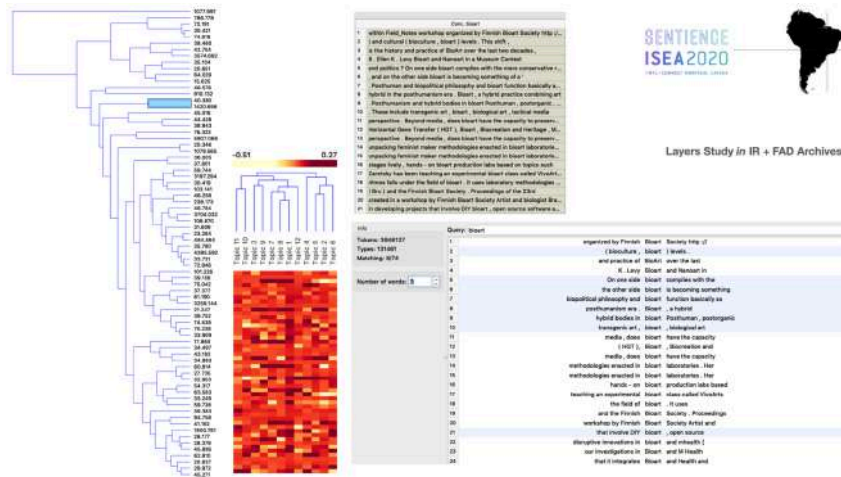


Fonte: Site Ars Electronica

O ISEA - International Symposium of Electronic Art, é um dos mais importantes fóruns de discussão sobre arte e tecnologia, que começou de forma independente desde 1988, com a organização de um simpósio internacional que já realizou 26 edições, incluindo ações em paralelo como exposições e apresentações artísticas. Em uma posição de vanguarda sob as temáticas de bio arte, *media art*, realidades virtuais, inteligência artificial e arte computacional em uma visão ampliada, o ISEA é pautado por um rigor acadêmico em seus eventos, o que o caracteriza singularmente em relação aos dois exemplos anteriores. O primeiro reflexo está na composição do arquivo, composto essencialmente por textos e imagens. Nesse sentido, o ISEA *Archives* contém todos os artigos, *pôsteres*, e resumo de palestras dos seus últimos 26 anos no formato de anais (*proceedings*). Além disso, todas as exposições e apresentações estão registradas em imagens e catálogos de exposição que contam com informações de sinopse dos trabalhos, ano, local, autores. O arquivo do ISEA é baseado em um site eletrônico de estruturação simples, mas bastante eficiente do ponto de vista de conter organizadamente por edições/ano o acesso a estes registros em formato de documentos digitais em dois formatos (HTML e PDF). Em relação aos documentos textuais, se apresentam no formato de anais acessíveis em PDF ou por meio de acesso diretamente em versões HTML. O acesso à documentação de exposições é através da disponibilização de versão digital do catálogo de cada edição/ano. Apesar da base de dados de cunho estético e de navegabilidade com base em web 1.0, os arquivos do ISEA, são um dos mais potentes se pensado a partir da capacidade semântica por meio de texto. Essa pesquisa, teve a oportunidade de apresentar em 2020 na edição virtual do ISEA uma colaboração a iniciativa liderada por Oliver Grau e Win Van der Plas sobre os novos arquivos de mídia - *The Summit on New Media Art Archiving*, com o tema "*Initiatives for the construction and integration of digital art archives from Brazil in intersection*

with South America⁶³, como princípios experimentais do modelo apresentando ao longo dessa pesquisa.

Imagem 8 - Slide dos resultados de uso de machine learning para produção de vocabulários e indexação de dados a partir de documentos do acervo do ISEA.



Fonte: Autor

O centro de arte e mídia ZKM - *Zentrum für Kunst und Medien*⁶⁴, é considerado por especialistas em preservação e conservação de arte através da mídia como o mais importante do mundo. Localizado no interior da Alemanha (Karlsruhe), sua história é de vocação para arte e mídia desde sua fundação em 1989. O ZKM possui uma reputação de ser a “*Bauhaus digital*” da arte eletrônica, com base em seus critérios de excelência na preservação da *media art* mundial como cinema, vídeo, arte midiática, música, dança, teatro e performance. Em um contexto de missão e filosofia, para os profissionais do ZKM e seu conselho diretor formado por 16 membros entre curadores e primeiro-ministro de estado local (Baden- Württemberg), sua principal atividade é preservar a história da arte, ciência, literatura, artes cênicas, política, economia por meio de pesquisas, preservação de obras, realização de exposições, mostras e publicações, além de fomentar intercâmbios artísticos e científicos na instituição. O ZKM ocupa uma edificação erguida em 1918 destinada à fabricação de armas e munição, servindo a duas guerras mundiais, quando em 1997 passou a reunir o Instituto de Mídia Visual e o Instituto de Música e Acústica Karlsruhe. Posteriormente foram aderidas às unidades da Universidade de Design de Karlsruhe e o Museu de Arte Contemporânea na edificação de mais de dezesseis mil metros quadrados. Estruturalmente, o ZKM é composto pelo *Media Museum*, um espaço com

⁶³ *Initiatives for the construction and integration of digital art archives from Brazil in intersection with South America*, trata de um modelo experimental usando aprendizado de máquina sobre os arquivos documentais do ISEA nos últimos 20 anos, para produção de vocabulários R, para a criação de modelos autônomos de indexação e classificação de dados. Os resultados do experimento foram apresentados em vídeo no evento e ainda não disponibilizados.

⁶⁴ Conforme o site da instituição, “ZKM é uma casa de todas as mídias e gêneros, uma casa de artes espaciais, como pintura, fotografia e escultura, e artes baseadas no tempo, como filme, vídeo, arte de mídia, música, dança, teatro e performance. O ZKM foi fundado em 1989 com a missão de continuar as artes clássicas na era digital. É por isso que às vezes é chamado de “Bauhaus eletrônico ou digital” - uma expressão que remonta ao diretor fundador Heinrich Klotz.” Fonte: Site Oficial

sete mil metros quadrados que já contemplou mais de cento e cinquenta exposições. A instituição também realiza exposições externas em parcerias com outros museus e festivais. Compõem ainda a estrutura o Instituto de Mídia Visual com foco em pesquisa e desenvolvimento no campo de obras de arte multimídia e tecnologias da informação de importância sociocultural, científica e econômica. Softwares e Hardwares são desenvolvidos com dois princípios, sendo um deles voltado ao próprio uso da instituição na preservação e atualização de obras de mídia arte, e o segundo princípio é com vistas a mediação do público e novas formas de contato com seu acervo e mediação para exposições. Ainda, o ZKM possui o Laboratório Hertz que une o Instituto de Mídia Visual e o Instituto de Música e Acústica que é também referência global na pesquisa de tecnologia de mídia, conceitos artístico-científicos contemporâneos. Fazem parte dois espaços dos mais singulares no mundo nesse sentido. O Klangdom e o Panorama Labor, onde são experimentados, projetos artísticos e científicos com sensores, reconhecimento de imagem, composição eletrônica, realidade virtual, realidade aumentada ou inteligência artificial. A instituição possui um laboratório aberto para público, estudantes e demais interessados, uma biblioteca com o maior acervo mundial sobre arte, mídia, tecnologias, com algumas publicações apenas em alemão inclusive. São mais de 70 mil livros.

Os arquivos do ZKM dividem-se em dois grandes setores. Um deles se refere a um arquivo institucional dividido em três subsetores distintos, sendo um arquivo destinado exclusivamente ao arquivo das exposições realizadas pela instituição. São encontradas nesses arquivos imagens, galeria de imagens de registro do evento, brochuras, catálogos, programação com datas, locais e nomes dos participantes, além de mídias quando de registros de palestras, aberturas de eventos, etc. Um segundo sub-arquivo institucional é destinado exclusivamente à produção de projetos ou residências artísticas desenvolvidas e todas as produções científicas e pesquisas. São encontrados nesse arquivo textos institucionais, acesso a vídeos de alguns registros e indicação de hiperlinks quando de projetos externos. O terceiro subsetor do arquivo institucional é destinado aos registros dos eventos realizados, como palestras, seminários, entre outros. São encontrados nesse arquivo registros e documentos como vídeos, imagens, textos e programação desses eventos institucionais. O outro setor é destinado ao arquivo de aquisições. O ZKM como o mais importante centro de referência do mundo em arte e mídia, possui trabalhos adquiridos e doados. Nesse arquivo há dois outros subsetores de arquivo, sendo um destinado a artistas e outro a teóricos e pensadores. Nesses dois sub-arquivos há uma característica maior sobre a ideia de documentos, que envolvem manuscritos, textos, imagens, cartas, esquemas, manuais, entre outros modelos de documento de caráter historicista.

Imagem 9 e 10 - Algumas das salas e laboratórios de preservação e conservação em arte e mídias.



Fonte: Autor em visita técnica ao ZKM (2019).

Até o momento, foram descritos de forma muito sucinta os arquivos do ZKM. No entanto, a instituição ainda possui um acervo de coleções físicas e digitais de obras de arte e mídia, sob sua custódia, que contam com trabalhos desde a década de 1950 até os dias atuais, somando aproximadamente mais de 8.000 obras. Em relação a obras de vídeo e áudio, o ZKM é o laboratório de preservação e conservação com maior número de recursos físicos e profissionais que trabalham com mais de 50 tipos de conversão de mídias e arquivos analógicos/digitais.

A respeito da acessibilidade técnica aos arquivos, acervo e coleções do ZKM, ela se dá de maneira física e digital. No caso do acesso físico, é possível mediante contato com instituições que recebem pesquisadores de todo o mundo. O acesso especialmente às coleções, e arquivos institucionais é realizado por agendamento e solicitação prévia. Já o arquivo de mídia da instituição é aberto com agendamento prévio e totalmente automatizado. Por meio de buscas por mídia, temática, nome e ano de produção, um sistema de automação acessa cópias disponíveis e sua visualização ocorre por meio de um *media center*. Já o acesso digital especialmente aos arquivos e coleções é possível através da navegação no site do ZKM. Por meio de uma arquitetura de informação simplificada, a recuperação e busca de informações pode se dar por palavras-chave, por linha cronológica do tempo, ou por indexação alfanumérica. A base de dados é estruturada por web semântica, produzindo resultados das buscas por aproximação, e permitindo o acesso dos arquivos de forma simultânea a depender das conexões relacionadas ao tema de busca, ou seja, uma determinada busca, pode estar inter-relacionada aos três tipos de arquivos com aparições também nas coleções, e estarão presentes como resultado da busca. A busca já correlaciona os materiais curados à disposição ao público, disponibilizando, se houver, vídeos, textos, imagens e conexões de trabalhos relacionais ou documentos relacionados à busca em outras fontes de informação no próprio ZKM.

6.1 A construção da dimensão teórica das entrevistas

Como material de apoio, que subsidiou a formulação do questionário das entrevistas e a análise de discurso do resultado das mesmas, a bibliografia referente baseou-se sob a visão digital dos arquivos e o desdobramento destes arquivos nos processos sociotécnicos vigentes. Em outras palavras, na perspectiva dos arquivos em contextos das Humanidades.

Annet Dekker em *Lost and Living (IN) Archives: collectively shapping new memories* reúne em três seções de sua publicação organizada, perguntas recorrentes sobre os arquivos. Nesta mesma retórica os autores envolvidos deixam claro que o arquivo está em ‘movimento’ sendo incluídos sentidos conceituais cada vez mais evidentes a noção de arquivo como, seu sentido vivo, onde as coisas passam a tomar forma e não possuem finitudes, diante da abertura só possível a partir do digital. As implicações de materialidade em diferentes tipos de arquivo são discutidas no âmbito de examinar desde Paul Otlet em uma ponta a Google em outra ponta. A questão utópica troca de posição ao que parece. São revistas as práticas de construção a partir de comunidades abertas e participativas e uso de softwares livres e a persistente política de base econômica sobre os acervos. São analisadas em oposição à tradição dos arquivos por meio de curadoria humana e os arquivos por interação abertos e instáveis. Em alguma perspectiva para essa pesquisa, nos interessa o sentido de materialidade de arquivos, as comunidades na produção de arquivos em movimento e abertos, e a relação entre uma indústria de arquivo corporativa e um arquivo público livre.

Em *Archives in Liquid Times*, Frans Smit, Arnoud Glaudemans and Rienk Jonker referenciam claramente o sociólogo Zygmunt Bauman numa analogia dos arquivos líquidos em sociedades igualmente líquidas. A publicação revela em seus primeiros textos a aproximação como a interdisciplina da arqueologia da mídia, que poderia trazer um ideário de equilíbrio dos arquivos quando constituídos de informação audiovisual, compreendidos como movimentos temporais a serem utilmente revelados para as histórias. Outra aproximação teórica da publicação se refere a relação entre registro e metadados, cada vez mais evidente quando o assunto é interoperabilidade de arquivos e por consequência no âmbito dos documentos digitais, a necessidade de pensar os objetos digitais a partir de uma proveniência digital, implicando em novos usos técnico-operacionais de tecnologias como *Resource Description Framework* (RDF), que permite uma melhor percepção das máquinas em relação a documentos mais seguros. Especialmente interessa a essa pesquisa compreensão objetiva das alterações de usos dos metadados e a manutenção da leitura livre por máquinas dos arquivos.

O *Anarchivismo* de Andrés Maximiliano, traz o sentido da ‘máquina social do arquivo’ (Deleuze, Guattari) e com isso a sistematização dos arquivos ao longo do tempo em cada sociedade com um efeito de uma multiplicidade de conexões, corpos e forças (estatal, judicial, institucional, informático, organizacional, cultural) nas palavras do autor. As práticas se configuram e respondem invariavelmente aos seus tempos e contextos. O ‘anarquismo’

debatido pelo autor se revela a partir das reflexões de Foucault e principalmente Derrida, como um impulso sobre a ameaça constante do fim do arquivo. Arquivar e destruir como processos recorrentes não havendo a existência de um arquivo total e originário, mas a existência de diversos deles que mesmo quando destruídos (*mal de arquivo*) algo se torna remanescente. Maximiliano desperta o interesse dessa pesquisa por resgatar em seu livro a característica recorrente de todas as sociedades até aqui na condição de produção excessiva de registros a partir de atores centrais e sua excessiva perda ou imposição centralizada do capital sobre o que guardar. O anarquismo como movimento compartilha com a política do comum que nega a centralização administrativa dos registros. Nesse sentido, de alguma forma é percebida essa temática em convergência com o que tratamos a respeito de redes P2P, e aprendizado de máquinas assumidos de forma distribuída entre atores.

A complexidade da informação no caso das artes tecnológicas por meio dos seus modos, métodos de produção, gestão, curadoria, conservação, manutenção da informação são o desafio da permanência nas muitas obsolescências do campo em um determinado aceleracionismo dos processos de memória, perdas e transferências simultâneas. Neste cenário se faz necessário os múltiplos pontos de referência na observação do objeto de pesquisa. (Flick, 2009).

No estudo da informação por artes digitais e tecnológicas, os múltiplos pontos de observação estão na perspectiva do sujeito, objeto e fenômenos. São propostas abordagens neste caso particular dessa pesquisa, que subdivide o conceito de sujeito (agentes humanos e não-humanos) a partir de ontologias digitais, o objeto que é material (registros, documentos, arquivos) e imaterial (a experiência e abstração) a partir dos usos, modos e regimes da informação por meio da arte e tecnologia, e os fenômenos sociotécnicos (redes) a partir do desencadeamento cognitivo e estético da memória (acúmulo, esquecimento, história, narrativas). A modelagem da pesquisa por múltiplos pontos de observação considera que estes sujeitos são heterogêneos (artista, museus, curadores, desenvolvedores), o objeto é variável ou apresenta-se de múltiplas formas (texto em linguagem humana, metadado, imagens, vídeos, áudio, linguagem computacional, taxonomias entre outros), e os fenômenos são produzidos por procedimentos locais, globais, autônomos e semi autônomos, formando diferentes tipos de ecologias das quais é possível perceber totalidades, mas principalmente traços, vestígios e indicadores de heterogeneidades.

As entrevistas realizadas com agentes nacionais e internacionais seguiram uma condição semi estruturada da qual é contraposto os discursos institucionais, as teorias e práticas no campo da informação, arquivologia, artes, ciência da computação e economia.

7. ACERVOS E COLEÇÕES EM UMA CULTURA DA TECNOLOGIA

7.1 O ZKM como instituição global.

O ZKM é uma fundação de direito público e tem fins exclusivos e diretamente beneficentes. O Conselho de Administração é responsável pelas linhas de pesquisa, desenvolvimento e planejamento da Fundação, em particular o planejamento para a cooperação com outras instituições de pesquisa e ensino; o planejamento e estabelecimento financeiro de médio e longo prazo do plano de negócios e a aprovação de projetos de maior importância ou ganho cultural, científico e econômico.

O Conselho de Curadores é composto por 16 personalidades dos campos da arte e cultura, ciência, negócios e vida pública. Eles são nomeados pelo Primeiro Ministro do Estado de Baden-Württemberg, em acordo com o Prefeito da Cidade de Karlsruhe por um período de quatro anos, sob proposta do Conselho da Fundação. Esse Conselho de Curadores decide sobre todas as questões culturais e científicas importantes. Também contribui para o controle externo da qualidade.

O ZKM foi fundado em 1989 com a missão de continuar as artes clássicas na era digital. É por isso que às vezes é chamado de "Bauhaus eletrônica ou digital" - uma expressão atribuída ao diretor fundador Heinrich Klotz. Atualmente Peter Weibel é o principal diretor do ZKM.

Artes baseadas no tempo, como cinema, vídeo, arte midiática, música, dança, teatro e performance são a centralidade do trabalho da instituição no âmbito da produção de exposições, conservação e restauro de obras de arte nesse contexto. O ZKM se define como centro e não especificamente como Museu conforme as frases a seguir que se encontram em suas comunicações oficiais em seu ciberespaço ou pelas paredes e banners espalhados em sua enorme edificação.

"(...) questionamos o estabelecido e desenvolvemos algo novo. Se estamos interessados no passado, são as personalidades, as descobertas e os desenvolvimentos negligenciados."

"Interessados no presente e no futuro: a arte é a nossa ferramenta porque não é mais autorreferencial hoje: aborda temas atuais de relevância social, aborda disciplinas de outras áreas, não apenas do interesse político, mas também enormemente para a ciência."

"O digital tem nos capturado e tem se tornado invisível"
"Precisamos aprender sobre isso."

"(...)compartilhar esse conhecimento não apenas no local, mas também on-line"

"Não sabemos tudo, mas com você podemos trazer as questões, perguntas e respostas aos problemas da nossa sociedade e torná-los mais visíveis"

"A visibilidade surge quando muitos falam sobre isso"

"Não somos o mercado de arte e não estamos parados. Reunimos: arte, ciência, literatura, artes cênicas, política, economia".

Como se autodefine, ZKM produz simultaneamente pesquisas, exposições e configura acervos e coleções únicas, por ser o principal ator em arte e tecnologia no contexto de mídias e arte contemporânea no mundo. Diante da nova mídia e da arte da mídia, tornou-se uma questão de propósito corrente em seu papel, apresentando em suas exposições os desenvolvimentos em tecnologia digitais e arte para um público amplo. As ações envolvidas em exposição no ZKM ou através de suas pesquisas e outros eventos oferecem uma visão profunda sobre os recursos existentes e desenvolvimentos futuros da nossa sociedade e cultura. O confronto crítico com os produtos da cultura global de tecnologia e comunicação estão sempre presentes nas abordagens.

Devido aos seus muitos anos de experiência cotidiana com obras tecnicamente diversas de arte midiática e à pesquisa científica contínua de sua preservação, o ZKM é reconhecido mundialmente como o centro de excelência. Em mais de 150 exposições internas e mais de 50 exposições externas em muitos países do mundo, alcançou um alto nível internacional no engajamento artístico-criativo com novos mundos de imagens, som e comunicação.

A sua coleção abrange todas as mídias históricas e novas, desde o início da escrita como meio de armazenamento e comunicação, desde os primeiros aplicativos de computador até as mais recentes criações de filmes e vídeos interativos, das pioneiras técnicas de simulação em 3D aplicações em redes sociais e internet.

O *Institute of Visual Media* no ZKM tem sido uma das principais referências de pesquisa e produção do mundo na interface de arte digital e tecnologia da informação e o tratamento da informação com o olhar da importância sociocultural, científica e econômica. São parte as ações de cooperação com artistas convidados internacionais e a cooperação com instituições culturais e de pesquisa. Um foco do trabalho de pesquisa e desenvolvimento do instituto foram desenvolvimentos no campo de ambientes de projeção imersiva, que desenvolveu soluções inovadoras de hardware e software para projetos artísticos.

Em relação à preservação de obras de arte baseadas em tecnologias eletrônicas - especialmente a tecnologia digital - são pensadas diferentes aproximações para as ações pragmáticas para a produção de arquivo e suas condições de digitalização.

A digitalização mudou as condições do arquivo e abriu novas formas para a apropriação científica e artística. Os atores tradicionais, que valorizam, estruturam, preservam e tornam acessíveis produtos culturais - como arquivos, bibliotecas ou museus - continuam presos a uma cultura de inventário. O ZKM, entende que se faz necessário analisar e desenvolver novas formas de arquiteturas digitais e acessíveis, com regimes alternativos de acesso e exibição, conforme alguns enunciados coletados nas entrevistas permitem perceber. O desafio tem sido desenvolver conceitos para um conceito de arquivo estendido. Para pesquisadores com formação científica ou artística, novos campos profissionais se abrem entre a prática de arquivo, a história da arte, a competência técnica e a arte da programação, por exemplo. Ainda, sim, ZKM conta com uma equipe interdisciplinar nas áreas de restauração, engenharia elétrica, ciência da computação e

história da arte para o enfrentamento dos modelos de obsolescência encontrados principalmente em obras eletrônicas/digitais ou baseadas em computador.

7.2 O ZKM e a informação

A instituição estabeleceu recentemente (2018), o departamento de conhecimento (wissen), para enfrentar os desafios associados à preservação, desenvolvimento científico e ensino de arte em mídia (eletrônica e digital) em suas ações centrais (exposições, eventos, publicações). Foram, portanto, agrupadas os departamentos de coleção (arte contemporânea, arte midiática e videoarte). Diferentemente de inúmeras instituições, no ZKM estão sob o departamento de conhecimento os arquivos, coleções de diversos setores, desde os que são responsáveis pela produção de exposições, aos de restauro e preservação, bem como os institucionais. Aqui se apresenta uma distinção em relação às instituições brasileiras, que mesmo com uma grande variedade de organogramas não possuem um departamento gestor centralizado a partir da informação ou do conhecimento que reúna todos os arquivos e coleções sob sua gestão.

Em seu resumo descritivo, a coleção do ZKM compreende cerca de 8.000 obras de arte dos séculos XX e XXI de todos os gêneros de belas-artes, pintura, desenho, gravura, escultura, fotografia, cinema, vídeo e instalação. Em seu acervo estão instalações baseadas em computador, fitas de vídeo em formatos raros, sendo em alguns casos único no mundo. Do setor de pesquisa do ZKM há também 8.000 fitas de vídeo e áudio contendo obras de videoarte, documentários de artista, registro de obras de arte, diversos registros de eventos e exposições. Complementam ainda os arquivos disponibilizados por artistas, teóricos, curadores, colecionadores a partir de livros, revistas, cartas, fotografias, desenhos e material audiovisual. No âmbito institucional reúne documentos, documentos de exposições, eventos e projetos passados dos últimos 35 anos.

A biblioteca do ZKM em conjunto com a Universidade Estadual de Design (HfG) compreende um acervo de aproximadamente 60.000 livros, sobretudo com grande especialização temática (artes, filosofia, cinema, fotografia, design, teoria da mídia, catálogos de exposição, livros de artista, monografias entre outros) e literatura exclusivamente em alemão que não foram traduzidas em outras línguas. A biblioteca também faz a gestão de fundos de coleções da Universidade Estadual de Design (HfG).

Especialmente sob a grande coleção audiovisual e de vídeo, há registros e documentação das exposições como simpósios, palestras, concertos, apresentações, entrevistas com artistas e curadores ou visitas guiadas às exposições.

Outras ações do departamento de conhecimento são as pesquisas internas e externas realizadas em colaboração com diversas entidades, desde fundos de pesquisa, empresas de inovação, universidades e outros centros de pesquisa. Durante a visita técnica desta tese, dois projetos chamam a atenção por conta de seus tópicos de interesse.

Digitalisierung im Dialog (2019-2023) - digitalização em diálogo, é uma pesquisa interdisciplinar que visa identificar e analisar a influência da digitalização nos seres humanos e as mudanças sociais resultantes, a fim de lançar as bases para moldar a transformação digital em benefício dos seres humanos. Para isso, a rede de pesquisa concentra em seus projetos três temas centrais da digitalização: autonomia, conhecimento e participação. Esses tópicos centrais da digitalização são pontos de cristalização de um projeto de tecnologia social e democrático.

O projeto de pesquisa promete fornecer uma base politicamente sólida para a tomada de decisões para a política e a sociedade. Pretende uma orientação para valores, normas e condições de estrutura refletidas criticamente na formação de critérios para uma organização ser promissora e responsável na sociedade digital. O estado Baden-Württemberg em parceria com ZKM e outras instituições reúne então pesquisas universitárias e não universitárias nas áreas de humanidades, ciências sociais, direito, economia, ciências da mídia e da comunicação, ética e ciência da computação, na busca de uma avaliação interdisciplinar de tecnologia ao nível científico.

Um dos eixos, autonomia, são discutidas as tecnologias digitais como acesso. Uma característica essencial da digitalização da informação é a eliminação de assimetrias de informação existentes anteriormente. Um exemplo disso é como a web 1.0 e web 2.0 tratam a classificação e indexação de conteúdos. Usuários tomam decisões sobre quais produtos e serviços vão optar com base em informações mais abrangentes. Uma simetria de informação criada pela digitalização fortalece a autonomia de decisão dos indivíduos em um primeiro momento, aprimorando os fundamentos da tomada de decisão. Também há um fortalecimento da autonomia, a partir de processos automatizados, sem a necessidade que o usuário seja um especialista com habilidades específicas de linguagem de software e etc.

Em contrapartida, surgem novas assimetrias de informação associadas à autonomia, pois as decisões por meio do digital levantam dúvidas quanto à clareza ou transparência do que está por trás dos dados e informações apresentadas, e ocorre, portanto, um aumento dos regimes de informação com base em algoritmos. Há, portanto, um certo ocultismo de como são construídas as lógicas de seleção de quais dados e informações são submetidos a determinados tipos de critério.

Com abundantes assimetrias sendo produzidas, temos um aumento de atuação de projetos em direção à inteligência artificial (IA) para lidar com estes dados. Nesse contexto, está presente recorrentemente a preocupação humanística das tecnologias digitais no sentido, ao menos em tese, de uma supremacia tecnológica que transcenda a sociedade, delimitando-a de seus princípios mais tradicionais relativos à tomada de decisão. Em outras palavras, a separação da arquitetura de sistemas autônomos e os interesses sociais e comuns dos humanos.

A pesquisa em curso sob a gestão do departamento de conhecimento do ZKM e seus parceiros buscará provavelmente subsídios nos aspectos que implicam em infraestrutura social e política no desenvolvimento das sociedades por meio de tecnologias digitais.

Sobre os dados, as pesquisas de interesse do departamento de conhecimento podem trazer temáticas populares como o pensamento a respeito de uma possível sociedade da informação. Como se daria uma sociedade da informação no digital, por exemplo. A ideia objetivada de conhecimento é partícipe de um envolvimento social de cada indivíduo e também compartilhada em coletivo por meio de sistema auto-organizado e democrático, potencializado ou problematizado no digital. A transição do indivíduo ao coletivo, do debate privado ao debate público e as memórias sociais e coletivas em meio a vigilância dos dados e informações 24/7 são uma fronteira de disputa, que fará a recusa de alguns grupos a esse modelo no digital, e, por outro lado, ganhará adeptos de seus benefícios por outro.

A contextualização de dados e informações são preponderantes na consideração de uma sociedade informacional. A interconexão, interoperabilidade são caminhos naturais da digitalização do mundo. O crescimento exponencial e volume na digitalização afeta culturas, discursos, narrativas anteriormente vinculados a outros padrões sociais, agora percebidos como padrões identificáveis. Portanto, se torna fundamental a compreensão da clareza e transparência de dados e informações, para identificar movimentos de poder, não se tratando de explicar a tecnologia aos leigos, mas propor que se possam perceber os projetos sociais e suas formas em curso.

Em relação ao eixo participação da pesquisa 'digitalização em diálogo' fica evidente a constatação que um mundo mais digital e significativamente mais conectado à rede ampliou-se nas narrativas e acesso. Não necessariamente atingiu objetivos de maior independência democrática, mas favoreceu discursos ocultos anteriormente em sua legitimidade. A Internet - web 1.0 e web 2.0 - ainda não cumpriu com sua utopia de liberdade e democracia (ainda que em um modelo representativo), mas em seus novos modelos - web 3.0⁶⁵ e web5⁶⁶ -, inclusive discutidos a seguir nesta tese, tende a abrir novas possibilidades para que novos caminhos sejam construídos nesse sentido. "Bolhas", "Pós-verdade", "Fake news" são efeitos não desejados em sua maioria para o contexto da participação e sua exponencial a ampliação via digital, mas se faz necessário pensar que tendem a responder mais a uma estrutura de formas políticas e engenharias sociais digitais. Neste caso deixam de ser "efeitos" para terem sido de fato propositados como armamento moderno (informação e desinformação em escala), e a participação é combustível. Uma participação guiada.

A segunda pesquisa que chamou atenção desta tese sob a gestão do departamento de conhecimento do ZKM no período da visita técnica refere-se a 'Além da Matéria', com foco em

⁶⁵ Web 3 é um termo que se refere a uma nova geração de tecnologias e serviços da internet que estão sendo desenvolvidos visando criar uma web mais descentralizada, segura e privada. A Web 3 é baseada em tecnologias como blockchain, criptografia e inteligência artificial, e tem em vista fornecer uma experiência mais segura e transparente para os usuários da internet.

⁶⁶ A Web5 é uma visão que propõe uma abordagem diferente da Web3. Enquanto a Web3 se baseia em contratos inteligentes em blockchains públicas, a Web5 visa criar aplicativos web descentralizados (DWAs) que interagem com nós web descentralizados (DWNs) em uma rede peer-to-peer independente de blockchains. Na Web5, os dados são armazenados pelos usuários em nós descentralizados, e não há conceito de tokens. Essa abordagem visa oferecer maior controle e privacidade aos usuários, além de reduzir a dependência de blockchains públicas para transações e armazenamento de dados.

desenvolver novas soluções para a documentação da atualidade e exposições passadas. A documentação da exposição em seu espaço físico, obras de arte exibidas, materiais de mediação e muitos outros elementos. A pesquisa fundamenta-se em métodos de virtualização de exposições de museus e galerias para a documentação, com possibilidades de que estas exposições possam ser reexibidas atualizadas no futuro.

Assim como 'Digitalizando o Diálogo', que pensa sobre processos autônomos, digitalização, redes e novas tecnologias da informação, 'Além da matéria' (2019-2023) remete profundamente a pesquisa que influenciou o propósito desta tese no período de mestrado, quando a condição da informação é colocada como materialidade do digital, e no caso para obras de arte e tecnologia digitais, bem como a respeito da desmaterialização dos arquivos e coleções no âmbito do digital. Entre nossos objetivos dessa tese, implica-se exatamente na documentação informacional de forma propagada (virtualizada) por meio de novos atores (artistas, instituição, artista arquivista, sistemas autônomos) e tecnologias disponíveis (p2p, blockchain).

A pesquisa compreende como lidar com a reconstrução de ambientes históricos e a representação de espaços interiores possíveis por tecnologias em realidades diversas como realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV). Tais tecnologias são usadas para disseminação, mediação, documentação e reconstrução de exposições de arte, mas ainda incipientemente, principalmente no âmbito da documentação, mas amplamente usada sob um modelo de mediação potente para museus.

O objetivo de interesse da pesquisa do ZKM está na abordagem que formule métodos de atuação em critérios museológicos e tecnológicos, salvaguardando documentalmente as exposições na forma como se deram em realidade no mundo físico e presencial. O mote são as qualidades intrínsecas incorporadas na fisicalidade e espacialidade, no resultado das experiências coletivas em espaços museais e exposição de arte, e o quão influente são na produção de uma informação qualificada.

Ao revisitar tais exposições no futuro, espera-se que sejam recapturados, sentidos, desejos, experiências. Para interromper processos de obsolescência, a pesquisa fortalece a capacidade dos profissionais do museu por meio de seminários e conferências. O projeto conta com a parceria de organizações de inúmeros países europeus e organizações com um amplo espectro de experiência em áreas como a preservação da arte digital, a digitalização do patrimônio tangível e intangível.

Por fim, o departamento de conhecimento agrega um grupo de profissionais de setores distintos como mencionado anteriormente na organização de um olhar digital e também para a informação e seu papel, que se torna um processo de muitas transições, percebidos nas entrevistas realizadas para esta tese com alguns destes profissionais (curadores, restauradores, preservacionistas, técnicos, pesquisadores, arquivistas, engenheiros eletrônicos, desenvolvedores além de gestores. Há uma preocupação destacada de silos de transição necessários à integração de todos em direção a um olhar comum quando conveniente aos processos de organização

internos e um olhar crítico e técnico distinto para a tomada de algumas decisões que veremos externadas nos conteúdos analisados das entrevistas, por exemplo.

7.3 A Informação no âmbito dos processos de conservação e preservação

Integrado ao departamento de conhecimento, mas sendo um departamento autônomo, a conservação e o restauro se concentram principalmente no olhar de uma pesquisadora restauradora e um desenvolver de software com habilidades em mídia eletrônica. Na condução da entrevista o objetivo era compreender como a informação se relaciona ao trabalho específico da conservação e preservação do acervo de obras de arte em mídia e tecnologia do ZKM, bem como perceber o direcionamento para o futuro do departamento em relação à documentação, a tecnologias e processos.

A primeira questão abordada aos entrevistados foi em relação ao pensamento a respeito da imaterialidade de artes performáticas, como ocorre também com a arte tecnológica em nossa aproximação ao tema, como mencionamos na introdução desta tese sobre que máquinas, sensores, dispositivos e público performam entre si em uma constante troca de dados. Uma referência histórica importante é a Net Arte do início da década de 1990.

Para os entrevistados há uma diferença conceitual entre a abordagem americana e canadense a respeito da documentação e preservação de obras com as características de arte performance. Para eles, a materialidade através dos conceitos da arqueologia da mídia impedem uma relação de que a arte digital e seus artistas e conseqüentemente seus acervos sejam considerados imateriais.

(...) muitas pessoas como na Tate ou na América, especialmente, comparam net art ou arte digital em geral com performance porque é mais fácil. É mais fácil compará-la com algo totalmente imaterial porque, assim, você pode acompanhar a tecnologia o mais rápido possível em sua abordagem pragmática."

Nessa reflexão, a imaterialidade optada pela conservação e preservação como ocorre nas artes performáticas seria uma abordagem facilitada para acompanhar a tecnologia por meio de registros, relatos e outros rastros de memória frente ao desafio de preservar materialmente todas as coisas que envolvem uma obra de arte e tecnologia. Portanto, com base na arqueologia da mídia em sua ênfase alemã (Konzett, 1986; Ernst, 2012; Zielinski 2006; Parikka, 2010, 2016), eles estão reconstruindo, e fazendo uma reengenharia ecológica das obras, no sentido de que a materialidade é quem daria sentido a existência destes trabalhos, ao estarem nas mídias a sua verdadeira identidade conceitual, processual.

"Estamos em nosso escritório. Você pode ver em todas as máquinas que temos e não há nada menos imaterial que a arte digital. Na realidade há uma espécie de presença na vida destes dispositivos. Estamos preservando-os. E isso, para nós, é

mais do que apenas as coisas materiais. E, na verdade, é uma reconstrução. Uma reengenharia."

Conforme outro trecho destacado, ressaltam o quão os princípios da arqueologia da mídia anteriormente abordada nesta tese descrevem as narrativas e suas gerações;

"Estamos focando na materialidade e na reconstrução dessa materialidade para apreender essa tecnologia como forma de transmiti-la de geração em geração. É como uma maneira de entender como os artistas imaginavam a tecnologia em um determinado momento. (...) eles estavam tendo uma visão de como a tecnologia seria no futuro, já que a indústria naquele momento não pudesse lhes dar a inovação de que precisavam. Então eles criaram. E isso é realmente importante. Acho que para a história da arte digital ou digital em geral."

Ressaltamos que o trecho aborda a relação consolidada de uma instituição como ZKM em sua posição global na conservação e preservação de arte e tecnologia com base em uma teoria de arqueologia da mídia muito bem reforçada internamente no programa de conservação da instituição e sua visão perante quem lá exerce suas funções, como chama a atenção para um segundo ponto no que se refere a importância dos acervos de arte e tecnologia a partir dos artistas, como já referenciado nesta tese, no trabalho de dissertação de mestrado no qual o artista é colocado sob uma visão de autoridade de conhecimento a partir dos desdobramentos que seus trabalhos provocam, mas também como seus registros e documentos denotam um valor peculiar quando estes trabalham com algum nível de tecnologia, remetendo a importância da discussão pretendida da manutenção desses acervos no longo prazo, como objetos de conhecimento e pesquisa para a sociedade.

Não há pela percepção da equipe uma comparação justa entre preservar materialmente a indústria da tecnologia e obras de arte com tecnologia quando questionados se haveria a percepção ao final de que a narrativa se resumisse a uma historicidade da indústria conforme o trecho abaixo;

"Estamos preservando a função da obra de arte porque esse é o nosso objetivo aqui na ZKM porque somos museu, mas por acaso também estamos preservando o patrimônio industrial. Porque somos os únicos que querem fazer tudo funcionar no computador. Os museus de tecnologia preservam períodos do patrimônio industrial, e o que eles preservam são máquinas mortas. E nós somos um museu em que estamos preservando 'acidentalmente' o que eles deveriam preservar (...) os museus de tecnologia não vão fazer isso. Portanto, a única pessoa que pode fazer isso são os conservadores de arte"

Diante das respostas foi elencada na entrevista a importância da documentação, independente do quão robustas seriam as materialidades de conservação, reconstrução ou reengenharias;

"(...) estamos fazendo mídia, reconstrução oncológica, mas atualizando também porque precisamos fornecer acesso a informações sobre arte digital nos museus.

Então, você precisa ser pragmático, não pode simplesmente dizer que estamos fazendo apenas uma reconstrução arqueológica da mídia. Não é exibido que fazemos. Então temos que fazer duas coisas (arqueologia/reengenharia e documentação), mas temos que fazer ao mesmo tempo. Assim assimilando todos os conhecimentos, criando novos conhecimentos."

Na percepção do setor de conservação e preservação no contato direto com a obra de arte e também do artista (aos que são vivos e permitem a aproximação), fica bastante evidente que passam produzir dados e informações que se referem em um primeiro momento as obras, tecnologias e seus funcionamentos, mas também sobre o próprio processo de restauro e conservação, dado o contexto de que devem subsidiar conhecimento interno para as demais áreas da instituição, e conhecimento externo referencial para outras instituições, pesquisadores qualificados ou sociedade em geral.

Atrelada a essa questão, foi indagado que a partir de um certo momento passado (35 anos atrás em média é o acervo do ZKM) em direção ao presente (atualidade), ocorre um processo de alto custo metodológico e financeiro que impossibilitaria a prática de manutenção de objetos complexos (obras em mídia, com uso de tecnologias diversas e dados em rede). Nesse sentido, há uma reflexão de como tais condições afetam essencialmente o trabalho em desenvolvimento.

"Estamos no meio agora e sabemos, porque as coisas começaram a desaparecer no passado. (...) estamos fazendo muita impressão gratuita de materiais, coisas de baixa tecnologia, código aberto e tentando não ser dependentes de indústrias. (...) até 2010 direi que não havia estratégias nos museus para arte digital, conservação em mídia e conservação. Agora estamos construindo uma. Então, de 10 anos para cá, já é tarde demais, a maioria das obras de arte não ganhou com backups em qualquer nível."

E foi percebido pelo questionamento o retorno à importância dos registros e suas bases nos acervos artísticos, particulares. Novamente o acesso nos registros, dados e documentos não compartilhados, não cedidos e ausentes dos olhares das instituições reaparece nos depoimentos como algo essencialmente importante ao processo;

"Podemos entrar em contato com o artista e pedir o código. Mas agora começamos a morrer e não temos os softwares, não temos os códigos, não temos nada. Então agora o que estamos fazendo como ZKM é um levantamento de todo o acervo e quais são os alvos, obras de arte, obras adquiridas precocemente pela ZKM onde não temos absolutamente nenhuma documentação, nenhum backup, nenhum computador, seja o que for, ou apenas um número em um banco de dados em alguns casos. (...) Podemos documentar como estava funcionando, fazer da melhor forma e mostrar como está a documentação no futuro."

A partir das afirmações e do compartilhamento dos níveis de problemas enfrentados foram abertos os questionamentos sobre arquivos digitais, a hibridização de arquivos (formais, não formais) e a interoperabilidade (trocas e complementaridades), considerando redes de colaboração distribuídas (artistas, instituições), a partir de um ponto-chave da missão do ZKM, ao

menos em seus materiais oficiais como descrito no site sobre um papel de um modelo de arquitetura digital propondo novas ações da instituição para o futuro.

" O que estamos tentando fazer está nessa direção. É a direção que todos deveriam tomar. Na verdade, somos os primeiros. Eu não sou corporativo nem nada, mas somos os primeiros a pensar em como podemos compartilhar tudo (...) decidimos aqui no ZKM que compartilharemos o que estamos fazendo (...)."

Sobre o nível de informação para modelos de web 2.0, a instituição tem cogitado abraçar processos participativos com base em conhecimento aberto, muito em função de soluções para códigos perdidos, linguagem de programação falha, que só são possíveis soluções no nível de informação quando ocorreram mediante outras redes para além da indústria ou museus.

"Estamos fazendo um Wiki para documentar tudo o que estamos fazendo. Espero que isso seja aberto e queremos colocar os problemas que temos no Reddit, mas também a solução que temos no Reddit, (...)"

"(...) todos os códigos também para ver se há outras pessoas usando nosso código e fazendo algo a mais com ele. Talvez outra pessoa vá usá-lo. E teríamos acesso à versão dele da versão dela do código. Portanto, é muito importante estarmos em uma plataforma onde temos controle de versões e compartilhamos todo o conhecimento que temos, mas também de outros mundos. Porque se ficarmos apenas entre pessoas de arte, não iremos muito longe (...)"

Há um esforço inicial de que os arquivos e documentação estejam preparados para que primeiro cumpram uma missão interna de interoperabilidade e produção de base de conhecimento internamente compartilhada. No entanto, estão em etapa bastante inicial quanto a indexação e registro dos metadados tanto para texto quanto imagens. A busca por essa adequação vem de uma diretiva de Peter Weibel (diretor) sobre redistribuição de competências atreladas à prática e também a infraestrutura tecnológica para isso.

"Então o que estamos fazendo agora é apenas preparar nosso serviço e nossos arquivos para estarem prontos no momento em que chegar a hora do aprendizado de máquina e da inteligência artificial (...) estamos apenas preparando as bases onde tudo pode ter um nome normativo e metadados. Então, estamos apenas nos preparando e, quando chegar o momento, podemos optar por aprendizado de máquina ou inteligência artificial, ou qualquer outra coisa para trabalhar com esses dados. Mas agora é totalmente impossível porque é feito por humanos."

Em outra abordagem que une a concepção da produção massiva de imagens e aprendizado de máquina, foi indagado aos entrevistados que diversos autores como Manovich, Grau, Parikka, Zielinski, Ernest, Weibel tratam da complexidade na atualidade de manter o acesso à produção dos significados e saberes, muito em função de que os processos de mídia e tecnologia inundam a produção de imagens e, portanto, estamos em algum nível considerando que os objetos se foram e ficaram as imagens e a informação com elas.

"(...) você está arquivando, deletando, criando, ao mesmo tempo. Como tirar uma centena de fotos. (...) não é muito sobre imagens, mas mais sobre interfaces. (...) as interfaces estão mudando, o que devemos fazer?. É muito difícil nos projetar em um mundo onde não há telas."

Reforça-se na reflexão dos entrevistados que a base do pensamento da mídia e sua arqueologia, ao menos aos conservadores e restauradores, é que puderam trazer sentido aos significados e saberes na afirmação entre imagens e interfaces. Em seguida foi proposto na entrevista que no papel de importância que para eles a interface é o objeto de atenção, haveria então uma forte conexão entre usuário da interface e sua experiência de uso e manuseio, e, portanto, qual seria a tomada de decisão na preservação e conservação em relação à experiência, e o objeto estético (interfaces e seu funcionamento). Foi usado o exemplo de como ocorre a memória de jogos digitais. Nesse momento há uma divergência entre os dois entrevistados sob qual perspectiva abordar em seus trabalhos como conservadores e restauradores.

"(...) eu cuidaria da experiência do usuário porque no exemplo de jogos, como foi citado, mantemos a estética e o jogo que são bem feitos. São gráficos muito bonitos, mas você não tem a experiência. Principalmente em situações de uso de realidade virtual, o mesmo jogo no teclado e no mouse não é bom. Dez pessoas diriam, não, eu não estou jogando isso, então eles não usam e está perdido e eles não se importam."

"(...) a experiência do usuário não pode ser vinculada à interface que você está usando. Se você estava experimentando com realidade virtual, significa que você tem serviços equipamentos, parte da experiência do usuário depende disso. Portanto, a experiência do usuário é voltada para o hardware e não para outra condição. Então direi hardware definitivamente."

Questionados em relação aos desafios das interfaces por eles elencados e processo de documentação e informação para o presente e para os próximos anos na perspectiva de onde trabalham e considerar suas reflexões pessoais como pesquisadores, como se dariam portando os contextos de arqueologia, incluindo-se não somente a da mídia, mas a arqueologia da informação como algo em ascensão diante da multiplicidade de registros e a necessidade de transmissão do conhecimento apreendido.

"Como gerenciamos o conhecimento e a gestão do conhecimento. Esse é o maior desafio. Porque atualmente temos toda uma parte da equipe que vai se aposentar e precisamos que esses conhecimentos sejam transferidos. É uma das partes difíceis. Estamos testando softwares diferentes, infraestruturas diferentes para podermos ter acesso ao conhecimento que eles têm porque está tudo na cabeça deles. É tudo na cabeça deles. Ninguém fez documentação e isso está com eles. (...) podemos arquivar o mundo inteiro muito rápido, mas ainda não conseguimos arquivar pessoas."

7.3.1 A Informação nos processos curatoriais.

A curadoria é um departamento com visões plurais no ZKM, considerando o número de profissionais envolvidos nas diversas exposições realizadas e suas amplas temáticas. Na abordagem com um dos principais curadores em atuação, a entrevista foi conduzida pelo eixo dos processos informacionais em seu departamento.

Em um dos contextos investigativos foi abordado se haveria uma transição de objetos de mídia em direção à informação como experiência, conectadas às questões de materialidade e imaterialidade da arte tecnológica em mudança nos últimos 30 anos.

"Acho que agora que 30 anos depois, e com tudo o que vem acontecendo, através da chamada transformação digital, eu diria também que as sociedades ao redor do globo, arte, ciência e tecnologia foram conectadas ou pensadas juntas, pelo menos, de um ponto de vista ético ou em termos de conteúdo de uma maneira que isso é uma questão central nossa situação atual em viver na Terra. É como nos relacionamos com a tecnologia, com a ciência, e sim, com novo meio de, de digitalização, que realmente é indissociável também nas artes"

Especialmente a respeito da arte digital, o entrevistado propõe marcos temporais e contextuais para tratar das mudanças ocorridas nas curadorias, ao mesmo tempo que sugere percepções sociais que condicionam tais mudanças.

(...) há 20 anos que vivemos em uma sociedade pós-mídia. (...) não dá mais para pensar arte sem pensar mais na realidade midiática. Mas é claro, que há diferentes camadas que são questões mais específicas sobre tecnologia de algum tipo, (...) como usam novas tecnologias para documentar ou como uma corrida libertária (...)

Para os modelos totalmente digitais de obras, que se conectam com uma cultura de sociedade pós-digital (um modelo assumido naturalmente) o entrevistado foi questionado se além das instabilidades de obsolescência tecnológica, incorremos também a partir de agora nas instabilidades de dados e informações nas práticas curatoriais se considerada as mudanças do objeto tradicional dos acervos, coleções e exposições.

"(...) essa é a questão da globalização, sobre novas conectividades, sobre novas possibilidades com a tecnologia e como o digital está mudando todos os tipos de áreas da vida."

"(...) há uma nova maneira de pensar sobre, sobre originalidade, sobre colaboração, sobre compartilhar. Você realmente vê que há outra tipologia, que tudo se opõe à ideia clássica desse objeto único do autor de uma espécie de cuidar do autor da arte do produto, como produto."

"(...) eu acho que desde os anos 60, tivemos mudanças fundamentais, mas só hoje meio que, parece muito antinatural para a geração mais jovem de artistas pós-digitais, repensar em termos de originalidade de objeto ou meio que fora das fronteiras em torno das práticas (...)"

Especialmente indagado sobre como a curadoria pode ou não colaborar com a gestão da informação para o departamento de conhecimento, ou até mesmo para a ampliação de informação com possibilidade de gerar conhecimento em algum momento futuro, o entrevistado reforça o olhar da curadoria que se difere amplamente de um modelo arquivista.

"(...) talvez nunca tenhamos sucesso em fazer porque isso é, claro, um ponto crucial de como você processa também informações do ponto de vista curatorial para o arquivamento. E tendemos, é claro, a focar tudo no momento da abertura ou no momento da exposição em que tudo está rodando. E então às vezes escolhemos processos e pulamos para um novo projeto e nos esquecemos(...) também muitas vezes os trabalhos não estão terminados ou em desenvolvimento."

A curadoria percebe seu papel e suas debilidades em meio às suas próprias urgências, contando que haverá por parte da equipe de documentação a possibilidade de haver algum, registro, dado e informação, mas sob a percepção desse setor e não necessariamente, informações produzidas por ou através da curadoria.

"(...) exposições precisam ter uma memória, um tipo de 'fotografia'(...) a obra precisa viver também sem a ajuda do artista. Por essa razão, uma enorme quantidade de dados e informações sobre como o trabalho é percebido para trabalhar precisa ser transformado para o departamento de documentação de longo prazo (...) todo o conhecimento que armazena esse tipo de dados e o conhecimento."

Para a curadoria a obra deve sobreviver além do artista e do seu tempo expositivo, e talvez estaria nessa tradução de palavras (informação) por meio da curadoria e da documentação a permanência mais longa deste trabalho.

"A intenção deve ser clara e escrita. O trabalho deve ser compreensível para alguém que não faz parte da criação do trabalho, que no final também é o primeiro passo na documentação. Através desse tipo de documentação, o trabalho pode ser reconstruído porque, muitas vezes depois que a exposição termina, não sobra nada.

Na hipótese de alguns autores citados ao entrevistado, como Oliver Grau, que defendem a reflexão contemporânea de que festivais são mídias e exposições são arquivos em movimento, sendo constituídas de muitos arquivos em conjunto, considerados arquivos expandidos, por refletirem mais de uma base dados que os compõem como as obras generativas de arte digital que conectadas e diferentes dados provenientes de múltiplas fontes, a curadoria em teoria também passaria a se beneficiar na construção e montagem de suas exposições;

"Bem, devo dizer que, na verdade, não estamos criando tanto a partir de arquivos porque no ZKM, temos uma divisão clara entre nossas coleções, departamentos e arquivos, e estão mais lidando com o olhar tradicional do arquivo e também potencialmente ativando o arquivo para se tornar parte de uma exposição ou esse tipo de movimento do arquivo. (...) por outro lado, os trabalhos em exposições são

sempre diferentes. Se é uma mostra coletiva semântica, uma exposição temática ou uma retrospectiva? E se você está trabalhando mais com uma biografia de algum artista, então você trabalha com o artista e todo artista tem seu próprio arquivo e sua própria maneira de armazenar as informações dele, e seus trabalhos anteriores. Mas na maioria das vezes também estamos de boa vontade não só mostrando trabalhos históricos, mas muitas vezes também estamos desenvolvendo novas peças."

Na condição que curadoria se insere em processos de documentação e arquivos de alguma forma, mesmo que em um envolvimento indireto com arquivos e acervos externos da instituição há uma dúvida durante a entrevista sobre se a curadoria poderia e teria condições de operar dados a partir de algum momento na construção de exposições. Em outras palavras, se é adicionada uma qualidade técnica normativa e pragmática em lidar com esse tipo função e a qualidade do acesso ao que foi produzido pela curadoria posteriormente ou durante esse processo de criação;

Acho que é a vantagem de um monte de trabalhos contemporâneos em que também mostramos aqui. É meio que uma possibilidade de distribuição de dados também por meio de um meio experimental, mas também um meio muito livre de organizá-los (...) acessar níveis muito mais profundos de conhecimento e de informação. Então é difícil, é claro, responder a essa pergunta, mas, eu acho, sim, que também você precisa ter sorte de encontrar esses trabalhos curatoriais que permitam isso. (...) vantagem que temos, e que podemos discutir com os programas e artistas, os tópicos da exposição e então discutir com eles também, a criação de novas palavras formas onde é claro que essas diferentes camadas podem ser incluídas e mostradas em algumas de nossas exposições."

Consequentemente foi proposto a reflexão pessoal e institucional dos desafios para a curadoria no contexto das humanidades digitais, ou seja, com as ferramentas digitais qualitativas e quantitativas de análises de dados, o número volumoso de dados e produção de informação disponíveis para as pesquisas e mantendo em mente os arquivos expandidos como mencionados anteriormente e as novas tecnologias inerentes ao digital como aprendizado de máquina, atores autônomos (computacionais), blockchain entre outros;

"(...) precisamos estar um pouco à frente das questões e saber quais poderiam ser as questões nativas do novo, das novas áreas e questões políticas, mas também tecnológicas (...). Então, é sempre meio que estar muito aberto a novos desenvolvimentos em ciência e tecnologia e sentir em um estágio muito inicial o que, talvez não apenas em tecnologias acontecendo como uma coisa nova, mas também o que poderia ser um novo paradigma para a sociedade. E isso, claro, nem sempre é fácil."

Sobre o acesso e compartilhamento, permitindo-se descentralizar os arquivos, acervos, informações e produção de conhecimento, e se tal carga de responsabilidade afeta instituições tão referenciais durante tantos anos na possibilidade de adesão de novas formas de atuação quanto à informação, gestão dos acervos entre outras práticas;

"Sendo uma instituição desse tamanho, é claro que também criou algumas restrições porque você precisa encontrar termos de trabalho em conjunto e você não pode ser tão espontâneo como se você confiasse no trabalho em uma instituição de pequena escala. Mas, para manter o espírito inovador em uma instituição de pequena escala, somos de fato um tipo de instituição grande. Acho que esse é o grande desafio." (...) Acho que é mais encorajador ser curioso e não encarar as mudanças porque se a gente for meio crítico ou meio ansioso, não adianta. Quero dizer, as mudanças virão e teremos que ganhar confiança para encontrar uma maneira de lidar com as mudanças."

Ao menos em relação à informação nos processos curatoriais, temos em vista na opinião de um dos curadores que o compartilhamento de dados, informações e trocas na construção dos projetos expositivos e das atividades da instituição ocorrem de maneira implementada por meio de agenciamentos internos das equipes com participação do público externo focalizado em atividades consideradas formativas, onde a instituição tem por critério assimilar desejos e comportamento junto ao público de forma mais participativo sobre temas de interesse. No entanto, ainda se trata de uma troca padronizada das instituições museais, onde a inclusão de informações ocorre por canais específicos e a curadoria acaba cumprindo uma função central na tomada de decisões ou mesmo, na escolha de quais informações serão aderidas e por quais canais.

7.3.2 A Informação no processo arquivista

Os arquivos do ZKM existem muito antes da existência do departamento de conhecimento, que até certo período estavam sob a responsabilidade de Margaret Rosen. O entrevistado desta tese, até a sua escrita, é responsável pelo setor, e iniciou como aluno sua experiência nos arquivos da instituição em 2011. Então em 2016 ocorreu a fundação no departamento de conhecimento e uma nova estruturação. Nesse período, basicamente alguns dos arquivos iniciaram-se a partir de uma coleção e não necessariamente a partir de um fundo ou arquivo.

Conforme os relatos iniciais da experiência do entrevistado em seus 25 anos de atuação, em 2016 a instituição percebeu tratar do presente e do futuro, mas era urgente resolver o lapso de arquivos não construídos diante de que na nova estruturação iniciada naquele ano, ocorria uma troca de gerações de funcionários e isso representava uma ameaça ao conhecimento desenvolvido até aquele momento.

(...) toda a informação e todas as ideias e todo o conhecimento que estava na cabeça deles e não documentado, começou a desaparecer ou havia o perigo de desaparecer. E esse era o clima quando eles decidiram precisar de uma espécie de departamento institucionalizado, que se chama "Wissen"(conhecimento/ciência)."

Nota-se que mesmo uma instituição de referência, a cronologia e plano de trabalho frente ao volume de necessidades de arquivo aumentam sido aderidos ao longo do tempo pela política de acervos. Alguns arquivos, por exemplo, surgem de necessidades especiais, tornando-se tornando um desafio, como, por exemplo, o início dos arquivos de vídeo, após a instituição definir

que digitalizou mais de 16.000 fitas de vídeo em diversos formatos. Nesse processo a digitalização é uma das etapas, mas a constituição de um arquivo que permita a pesquisa é bem mais complexa, pois não está descrito em lugar algum a não ser no conteúdo das fitas, e tornar isso palpável como arquivo exige uma enorme dedicação e processo.

"Este é um processo lento. Sou o único responsável pelos arquivos. Tenho três funcionários, funcionários estudantes, que estão me ajudando. (...) faz parte do meu trabalho tentar fazer mais conexões com as instituições que estão na cidade para apoiar tarefas assim (...) trabalhamos com os arquivos para descrevê-los e pesquisamos sobre eles para ter algum uso. Caso contrário, é apenas um armazenamento basicamente."

Dado ao entrevistado o contexto se os arquivos estão se alterando, se modificando diante de uma sociedade cada vez mais pós-digital, intensificada pelas pressões de uma indústria tecnológica, o que metodologicamente estaria implicado nas relações dos arquivos da instituição nesse cenário.

(...) acho que a política no ZKM ainda é de querer manter tudo em todo o ritmo. Então, se há alguma tecnologia relacionada, que vai nos ajudar, nós tentamos nos adaptar a isso, mas como, podemos construí-las em menor escala em nossos próprios laboratórios? (...) também faz parte do arquivo cuidar disso. Em uma exposição, por exemplo, são usados serviços de nuvem externos, curadores usam dispositivos diferentes, usam o WhatsApp para troca de mensagens, usam também diferentes tipos de e-mail e outras ferramentas de comunicação. Temos os artistas fazendo isso também, certo? Sim. Em algum momento a exposição já está ocorrendo por conta destes dados e informações. Se eles vão nos dar os arquivos? Estas formas e processos interferiram neles, e no meu trabalho. Então as mudanças ocorrem para o produtor de informação e em algum momento, eles terão que voltar ou estar no arquivo."

O arquivo, portanto, teria um papel fundamental de guiar uma estrutura de organização da informação, mesmo diante de processos diversos de trocas existentes atualmente. É revisitado na visão do entrevistado a condição de proveniência e as relações estabelecidas entre uma coisa e outra no registro ou documento de arquivos. A conectividade entre as ações dos diversos departamentos da instituição não poderia ser uma mera causalidade. As pessoas não estão registrando e documentando por conta própria. Isso valeria para ações de atores internos ou externos à instituição.

"(...) É um momento em que o vínculo com a pessoa e ações pensa no interior e na perspectiva do exterior. Eles vão fazer isso de forma diferente e às vezes algo se perde. (...) como, por exemplo, os meus colegas no departamento de curadoria ou como também no departamento de restauração, essa perspectiva de que eles não estão trabalhando por conta própria e que isso não acabou em alguma caixa e ninguém dará uma olhada. Eles sabem que quando estou trabalhando, eu já estou trabalhando com a perspectiva de que em algum momento alguém terá que entender e conseguirá ver como trabalhei com isso e onde é possível encontrar a informação."

Na relação estabelecida entre os diversos atores, como curadores, artistas, conservadores, arquivistas e tomadores de decisão, é indagado ao entrevistado como os arquivos serão acessados no futuro a partir de um pensamento que o arquivo está, portanto, em modificação, não sendo estático, principalmente no caso de obras de arte digital, que conforme a atuação de departamentos de restauro e conservação, as obras estão em constante atualização, dado o contexto de que as mídias e seus originais ficam inacessíveis após algumas décadas, mas esses trabalhos quando reexibidos encenam novamente a obra, mesmo que com uma nova versão disfarçada de original (um dispositivo antigo, emulado por um novo), mas que, na verdade, se trata de uma integralidade de dados e informações provenientes de um arquivo atualizado que a constitui (dados e informações originais).

(...) acho que leva um tempo até que os arquivistas entendam isso, que eles não estão mais trabalhando em instituições de arquivo, mas eles têm que se tornarem especialistas em preservar informação (...) eles têm que se envolver, mudar da perspectiva de que arquivam para artistas, ou instituições no modo tradicional, caso contrário, outras instituições vão ficar com isso como as bibliotecas que se beneficiam, por exemplo. As bibliotecas são muito mais comuns para elas, estarem no presente e não no depois. E isso é algo nos arquivos que precisa ser atualizado. Caso contrário, os arquivos não serão mais necessários. "

Considerada a multiplicação de arquivos com a digitalização, diante da capacidade de torná-los públicos, interoperáveis, abertos ou com algum nível de permissão de uso de APIs para dados abertos, é proposto ao entrevistado o contexto da gestão da informação de arquivos com base tanto no pensamento do controle do aparato do arquivo (poder da narrativa), quanto na perspectiva de abertura de representatividades em uma possível hibridização de um arquivo.

"Acho que temos que nos conectar mais. Além disso, cooperar com mais outras instituições. É assim que deve ser. Com nossos dados ou metadados, informações sobre algo. Deveria ser acessível. Desde 2016 são quatro anos agora (2020), tentando o nosso melhor e acho que no próximo ano (2021) será o ponto em que teremos dados suficientes para colocar isso em alguns outros círculos comunitários. (...) às vezes estou pesquisando um artista no Google e encontrei todos os arquivos, e onde estão com algumas informações sobre essa pessoa. Podemos juntar tudo em um grande banco de dados, seja o que for. Mais como ajudar uns aos outros. Se há uma instituição, então esta instituição deveria ser parte de outra, como outras instituições deveriam fazer ou agrupar aquelas nesta contribuição. (...) há uma ideia clara ou compreensão de que esses pequenos arquivos ou esses arquivos não institucionais não podem fazer isso por conta própria. É muito caro fazer isso ou tudo por conta própria."

Em relação aos metadados provenientes da grande produção de dados, e sua relação com a ideia de arquivos totais mencionados nos estudos de Lev Manovich onde estariam posicionados os arquivos hibridizados (com mais de um arquivo participante) e como os processos algorítmicos poderiam modelar um Big Data das artes em instituições como ZKM como referência para uma construção ou base validadora de dados. O questionamento central é se haveria a possibilidade de um conjunto de arquivos interoperáveis produzir uma base de dados frente a uma temática tão

específica como nas artes que recorrem à ciência e tecnologia, com a presença de grandes atores (museus) e atores periféricos (artistas, festivais).

"(...) questão para mim, é um arquivo sem algo usando esse arquivo, como se não estivéssemos desenvolvendo, mesmo em grande escala, você não está desenvolvendo um grande armazenamento de dados, mas construindo esse formulário (caminho) para, pôr conhecimento, como uma plataforma para a sociedade ou para, para pessoas interessadas, pessoas interessadas nisso tudo. Se houver, há algo como uma conexão de mais arquivos, mais partes de arquivo para um tipo social de uso que eu gostaria de dizer. E é claro que as ideias centrais de arquivos e arquivos materiais ainda vão existir, mas vão ser destruídas. Big data está basicamente trabalhando em metadados. Portanto, não é a informação em si, é mais como a informação sobre algo que está fazendo esses "mapas" de big data. (...) então não tenho certeza se isso resolverá tudo".

Os arquivos são considerados a partir de uma obliteração do objeto entre artístico e arquivístico, material e digital produzem mudanças de abordagens entre o século XX e XXI, ao menos para alguns autores (Foucault, Derrida, Benjamin, Agamben, Deleuze). O contraste provocado é sobre uma arqueologia da mídia para os arquivos, ou seja, um olhar sobre o que não permaneceu vivo para explicar o presente, bem como para o olhar no contexto pós-digital, onde o pós não é temporal (não sendo um depois) e incide sobre algo naturalmente incorporado no presente (em continuidade e vivo), também no contexto dos arquivos. Em outras palavras foi colocado o cenário do arquivamento expandido a partir dos movimentos de uma arquivologia (Tello, 2018), como espaços de organização e distribuição dos arquivos que trabalham com abordagens descentralizadas do arquivo como os artistas, como mencionado nesta pesquisa (Mucelli, 2017), como atuantes de uma abordagem anti-instituição e anti-arquivo - sendo auto arquivistas.

"Sim. Acho que está certo. Que você tem que pensar diferente do que, do que o século XX pensava sobre os arquivos como dito. Como se houvesse um artefato de arte. Você descobriu que pode encontrar alguma informação sobre isso, como era, como era o passado, o que for, mas, que você tem algo vivo. E essa é a razão pela qual você tem que se envolver mais cedo nesse processo. Porque a coisa continua viva. O arquivista tem que estar envolvido e trabalhar com o arquivo para mantê-lo vivo. No momento em que a coisa morre, torna-se novamente objeto de arquivo de arte do século XX. E você tentou não fazer isso.

Na diversidade permitida pelo digital e a produção de imagens, sendo estas a grande maioria de novas constituintes de arquivos do século XXI, o arquivista se depara com a ausência dos objetos físicos e o excesso da imagem e a busca da informação no âmbito digital.

"Acho que a melhor aposta, é não haver problema em ter uma imagem sem objeto. É básico para tudo o que nos resta. Então há separação do objeto (físico ou digital) e da informação. Eu não diria imagem, mas mais como um objeto e informação e você tem que se livrar da conexão entre os dois. É claro que os objetos têm algum objeto físico ou o objeto digital tem alguma coisa, alguma indicação que ajuda você a entender o que está lá, ou prova de que é autêntico ou qualquer outra coisa. Mas quero dizer, você não sabe, não precisa mais desse limite. Pode deixar isso para trás.

No conjunto das informações reunidas pelos arquivos possivelmente existentes e multiplicados no universo expansivo do digital ao ponto de que não se tornem ilhas sem contexto, a pluralidade de arquivos por meio de atores não centrais, como no universo p2p (redes ponto a ponto) que compartilhem de objetivos e desejos de arquivo comuns ou de interesse temático aproximados, como um grupo de pessoas ou colecionadores de arte digital, foi indagado ao entrevistado se poderia haver interesse ou crença num modelo distribuído de arquivos a partir ou com contribuição dos próprios arquivos da instituição, ou em diálogo de trocas recorrentes.

"Concordo com a ideia é basicamente para mim a mesma em relação à Inteligência artificial. Como uma ajuda, para descrever objetos de arte ou qualquer outra coisa, usando-a no mundo dos arquivos e trabalhando coletivamente. É basicamente a mesma relação. Uma coisa é um coletivo de computadores, a outra de parceiros comprometidos. Uma se trata de uma máquina e a outra é componente humano. E olhando para a prioridade é a quantidade de dados e informação com que você tem que trabalhar, precisamos de parcerias para resolver esses problemas. E essas parcerias pontuam, como eu disse, cooperar sem instituições, se livrar de ideias institucionalizadas e tentar obter ajuda por descrição automática ou facilidades de descrição de aprendizado de máquina para facilitar. "

No âmbito das grandes corporações de tecnologia, é questionado se eles não seriam necessariamente parte de um contexto problemático tanto sobre a ideia de distribuição e propagação de arquivos como sobre controle algorítmico e como as instituições não têm escapado destas abordagens.

"É um problema e eu não acho que podemos resolver esses problemas trabalhando em conjunto com eles. Como algumas bibliotecas fizeram ou muitas bibliotecas ou museus que gostam de estar com o Google , Google pictures, Google Images ou Google arts, e gostam de dar acesso ao Google para todas as coleções e todos os seus metadados para poderem usá-lo. Eles são parte da parte do problema, enquanto a internet é uma coisa global, você precisa usar o Google. (...) eu não vejo como isso deve ser resolvido. Acho que as pessoas têm que poder estar informadas sobre como podem acessar a internet, sem passar pelo filtro do Google, Facebook, seja lá o que for."

A condição maquínica de preservar, colecionar e arquivar, dão ênfase à noção de máquinas sociais de registros. O questionamento ao entrevistado se deu a partir de quais funções o arquivo da instituição opera na realidade, considerando que a arte digital possui um caráter disruptivo na associação de imagens, dados e informação, sendo uma arte em tempo real na maioria das vezes não fixa. Como seria possível pensar se seus arquivos condicionam técnicas e poderes específicos que arquivos podem possuir.

"(...) artistas, a obra de arte, às vezes não se encaixam nas estruturas. Então, é como se isso fosse mais que as diferentes dificuldades de juntar os dois neste sistema, o qual é o sistema que faz você ter acessibilidade, para se aproximar dos polos. Você não pode abordar a arte sem ter instituições do sistema e construir galerias e vida social. Como acessar um network para identificar uma obra de arte sem ter uma instituição como um sistema por trás. E é o mesmo que abordar uma verificação de arquivo sem ter um sistema. Um deles é o banco de dados. Por

exemplo, o outro é como a sociedade reconhece ou reconhece um documento, ou qualquer outra coisa. Então, algo sempre define sua perspectiva para escolher sobre o que procura".

Por fim, quais seriam os desafios em sua opinião mais institucional sobre os desafios para os arquivos da instituição no presente e no futuro.

"Por enquanto é como estabelecer a base para se tornar colaborativo com outros arquivos internos. Não temos um sistema implementado agora para transferir conhecimento nos departamentos. Talvez seja o objetivo atual e será meio que nos próximos dois anos. E o grande objetivo do futuro vejo ser o arquivo cada vez mais com conexões entre preservação e exposição porque as três partes precisavam uma da outra. (...) essa cooperação da instituição entre preservar, exibir, e ter as informações como de um arquivo para dá-las, entregá-las ao processo, isso será algo que ficará mais importante."

7.3.3 O departamento de informação e sua gestão

Formalmente o departamento de conhecimento (Wissen), foi criado em 2017, e a entrevista para essa tese abordou praticamente os últimos três anos de atuação de uma área idealizada para trabalhar com as coleções, arquivos e pesquisas no ZKM. Conforme a responsável pelo departamento, a instituição não tinha nenhuma estrutura que pudesse cuidar de sua própria memória. Sobretudo, a gestão das coleções no nível conceitual e pragmático não estavam entre as melhores práticas.

A entrevista inicia com a solicitação da visão da chefe do departamento sobre como a instituição atuou nos últimos 30 anos no sentido metodológico e das ações empíricas no contexto dos arquivos e coleções.

"ZKM sempre foi uma instituição ou um meio do futuro da pesquisa artística. E eles nunca pensaram no que acontecerá com tudo o que produzimos. O que acontece com a história que criaremos nós mesmos. E tão lentamente sem querer ZKM também se transformou em um arquivo e um museu que nunca foi planejado. Mas isso foi mais uma afirmação para usar a palavra museu como um forte valor cultural para a sociedade"

Contextualmente a instituição reflete em diversos materiais e em sua missão que não se trata de um museu, mas um centro de arte e novas mídias, do qual o acesso à informação e conhecimento ocorrem por diferentes ações como exposições, arquivos, bibliotecas, eventos, etc.

(...) nesse sentido, ZKM é o único que agora une pesquisa artística e, ao mesmo tempo, a função de um museu. E nesse sentido também mudamos nossa prática de coleta onde adicionamos muitos objetos da história da computação nas artes. Quando a coleção foi criada pela primeira vez, era simplesmente uma coleção de artes contemporâneas que não colecionava arte de trás para frente."

O contexto digital amplamente crescente nos últimos anos, ao ponto de se tornar tão invisível e aceito (pós-digital), naturalizando sua presença em todos os setores da vida, é

questionado na entrevista onde estaria a percepção da instituição no campo da digitalização e sua atuação filosófica e pragmática em relação a isso.

"(...) é um desafio para o que ZKM quer ser o mesmo no futuro. (...) até mesmo muitos outros museus agora estão usando o digital. É claro que isso deixa de ser algo exclusivo nosso, onde até então éramos únicos. (...) acho que ainda temos uma certa vantagem no sentido de que temos muita experiência na área, técnicos ótimos... isso realmente ajuda ou talvez nos permita criar exposições mais complexas do que outras instituições."

Foi reforçado presentemente na entrevista para a entrevistada que os profissionais de restauro e conservação afirmaram ser uma nova era, diante de que eles trabalham essencialmente com mídia e toda a escola da arqueologia da mídia, e a partir do digital estes meios são alterados que requerem novas formas de atuação para que se possa extrair deles os dados, a informação e o conhecimento para a conservação dos trabalhos e consequentemente dos acervos e coleções.

(...) a diferença para outras instituições é certamente, o novo foco na manutenção da arte digital, que eram simplesmente um problema que tínhamos que resolver. Isso é realmente algo que nos distingue (preservar, restaurar). Mas quero dizer que essa é a parte que eu também tenho promovido (a pesquisa). (...) espero que possamos redirecionar, a percepção do ZKM, de volta para um lugar de produção artística tão quanto os acervos.

Em um segundo momento dentro do mesmo contexto da adesão do digital, determinado nesta tese através do conceito do pós-digital, e intensificado como é pensado o posicionamento da instituição no âmbito dos novos públicos e gerações, tanto para os acervos e arquivos como para o restauro e as exposições.

"Eu realmente acho que deveríamos distinguir agora entre o arquivo e a restauração de arte digital. Agora falo sobre o arquivo. A maneira como os arquivistas trabalham essencialmente não mudou. Eles têm que escolher, eles têm que apagar um monte de informação e eles têm que fazer isso, eles encontram uma maneira de manter algumas coisas para a eternidade imediatamente e torná-lo acessível ao público nas grandes decisões. Isso vale para cuidar do papel ou cuidar do digital.

"Mas agora é banal dizer que podemos dar aos pesquisadores se o material for digitalizado dando acesso direto aos arquivos que por um processo de padronização, usando hashtags ou palavras-chave, de repente, informações de todo o mundo de fontes muito diferentes podem se juntar e você pode obter uma visão totalmente diferente, da situação histórica."

Na percepção do departamento da informação, o trabalho de curadoria do arquivo continuará sendo executado com base em seus princípios éticos e técnicos e com a permanência de alguns problemas recorrentes do digital.

"A velocidade é diferente. O principal problema para nós trabalhando como arquivistas ou cuidando de arquivos é que, de alguma forma, perdemos mais informações do que antes"

" (...) nos velhos tempos, quando um curador terminava uma exposição, sua secretária examinava as pastas e jogava fora metade. Hoje temos vinte pessoas trabalhando em uma exposição. Eles usam suas contas de e-mail pessoais, diferentes plataformas tecnológicas. E muitas vezes, a maioria das informações é um problema perdido."

Os regimes de informação impostos pelo digital são destacados como uma questão central nos processos do departamento de informação, ao mesmo tempo, em que o relato encontra desejos de soluções técnicas, mesmo que não sejam comprovadas eficientemente.

"Talvez se algo fosse impresso ou se alguém estivesse obcecado em criar PDFs, mas perdemos ao longo do tempo e muita da nossa memória, simplesmente perdida, seria perdida para sempre."

"(...) estamos mudando, agora as pessoas terão que assinar um termo. É totalmente claro que as contas de e-mail de profissionais da instituição vão para os arquivos. Mas há mais de 20 anos há uma quantidade incrível de memória em todos os campos. Tomei apenas como exemplo a correspondência com os artistas."

"Então há um problema da falta de hábitos estabelecidos. Também faltam ferramentas para arquivar digitalmente. Há agora um desenvolvimento interno onde em vários setores estão envolvidos. (...) mas nossa memória digital é muito frágil e muito ameaçada."

" (...) com novas ferramentas, as coisas também ficam mais fáceis. Introduzimos um sistema de gerenciamento de ativos digitais para mídias obsoletas (CD/DVD e etc) e agora temos uma memória compartilhada na instituição com acesso de todos."

Na condição de uma indústria digital que determina tendências e usos, como seria percebido na instituição o papel dessa indústria tecnológica em seus modos de agir, podendo inclusive ditar métodos e formas de fazer. Onde poderia haver escolhas inerentes ou não a essa condição.

"(...) estou aqui há 20 anos, mas é só talvez desde 2013 que estou realmente envolvida em questões de preservação, por exemplo. Se falarmos sobre, permanecer, manter as obras de arte vivas, é claro que somos incrivelmente dependentes da indústria e do desenvolvimento tecnológico (...) a dependência da indústria é muito maior do que era com a pintura ou uma escultura. Embora, claro, mesmo com a pintura, certas cores não sejam mais produzidas. Você tem dificuldades em restaurar, mas é claro que isso agora é um problema exponencial".

"(...) a tecnologia, claro, mudou também a maneira como tratamos nossos outros assuntos de arquivo. O advento da fotografia digital fez uma grande diferença porque de repente temos, depende do mês, mas produzimos entre 6.000 e 10.000 fotografias digitais por mês. Esse não era o caso quando ainda usávamos fotografia analógica. Costumávamos escrever cartas longas, talvez duas por mês, agora, você escreve 50 e-mails com mensagens curtas".

"Há também uma mudança sócio-tecnológica, claro, que cada vez mais, as instituições vêm se conscientizando dessa questão. A padronização melhora e facilita a vida tanto dos arquivistas quanto dos pesquisadores."

As denominadas *big techs*⁶⁷ são parte das padronizações, e compartilham da geração de problemas e soluções a eles quase que simultaneamente. O questionamento ainda sobre a indústria tecnológica é se tais atores industriais digitais podem ser considerados parceiros técnicos em uma lógica de bem comum como a arte e cultura para fins quanto mais sociais possíveis.

"O Facebook não é um problema. Ele é um grande problema para dados pessoais e privacidade. A Google, é claro, somos dependentes, no sentido das imagens, de avaliação e busca limitadas, acesso ou filtros limitados, todo o tipo de pesquisa na web com limitação em geral."

"(...) muitos artistas usaram o Google para suas obras de arte generativa por conta da busca automática, e agora dependem de solicitações para o Google, pois eles limitaram isso. Então, os artistas não têm mais acesso livre a esse meio e isso tem um grande impacto na sobrevivência das obras de arte que temos."

" (...) há artistas que criaram hacks, que não usamos no momento, mas é um grande problema para artistas que trabalharam fielmente com o Google. As pessoas viam o Google como uma espécie de bem comum, mas o Google não é isso. O Google é uma empresa e eles não são obrigados a ser gentis de forma alguma, mesmo que apreciássemos isso. Eles não são uma ONG, eles não são uma instituição de assistência social. Então, se os artistas reclamam do Google, talvez seja também um momento de perceber que o Google é simplesmente uma empresa."

Em um terceiro momento com a entrevistada são abordadas as questões referentes se nos processos tecnológicos adotados e seus regimes informacionais, ocorre a transferência de informação e conhecimento a partir dos processos técnicos, acervos e coleções. Na percepção da instituição, quais seriam as realidades ou desafios enfrentados.

"(...) estamos distinguindo entre informação e conhecimento com nossas exposições. A maneira como apresentamos, a maneira como explicamos, esperamos criar conhecimento "Wissen" conhecimento. Com nossos workshops, visitas guiadas, trata-se de aprender e criar um corpo de conhecimento. Se você apenas oferece bancos de dados on-line infinitos de obras de arte, não está necessariamente criando nenhum conhecimento. Talvez, sim, mas basicamente isso é informação."

⁶⁷ Referem-se às grandes empresas de tecnologia que exercem um papel dominante no setor. Essas empresas são conhecidas por sua influência significativa na indústria da tecnologia, bem como em áreas como comunicação, comércio eletrônico, mídia social e serviços online. Alguns exemplos de "big techs" incluem empresas como Google, Amazon, Facebook, Apple e Microsoft. Essas empresas geralmente possuem uma vasta base de usuários e desempenham um papel central na economia digital global.

Através do relato da entrevista e anteriormente pesquisado de maneira exploratória, no passado o ZKM contava com um projeto denominado de *Media Art Base* que inspirou inclusive o próprio acervo também analisado por esta tese do Festival de Arte Digital no Brasil.

" (...) naturalmente você poderia navegar no banco de dados, podendo seguir os textos, depois ver os vídeos, vasculhar arquivos e, portanto, criar uma imagem intelectual da história das artes eletrônicas. Nós agora, teremos que refazer no futuro esse projeto e com novas possibilidades para servir como um aprendizado online aos usuários."

"Nossa rede era realmente como um livro, um livro digital que você pode usar para ensinar. Você diz a seus alunos que leiam este capítulo e observem as obras de arte. Então dá contexto. Explica e diz-lhe porque as coisas podem ser importantes. E todas essas bases de dados, seja a europeana, Google arts ou nossa coleção online são apenas bases."

No digital, portanto, o contexto de base de dados bem organizados e estruturados extrapolam a ideia de um conjunto de dados para recuperação da informação. Com base em possibilidades semânticas e uma cultura de software baseada em mídias e arquivos são possibilitadas experiências de produção de informação indexada e contextualizada. Uma forma narrativa digital ou várias narrativas a partir de outras bases de dados proporcionadas pela web.

"E é claro que surge a questão, se os museus ainda têm autoridade para contar histórias, não temos? Não é que agora só exista o conhecimento na multidão (web). Há muito conhecimento na multidão, é claro, mas temos um modo de propor informação. E se houver alguém para contradizer e nos dizer que estamos errados, que esquecemos algo, então há uma possibilidade de troca e isso ser dito. Mas estamos conscientes de que não estamos necessariamente sempre certos."

Consequentemente é proposto para o diálogo da entrevista no cenário interno de como no próprio universo organizacional da instituição a partir dos dados gerenciados até que ponto ocorrem transferências ou controle do aparato dos arquivos e base de dados, a partir da teoria de que interoperabilidade possa produzir mais informação e produção de conhecimento.

"(...) a interoperabilidade de nossos diferentes arquivos, é muito importante e também está aberta a todos os funcionários da casa. Então nós realmente estamos tentando resolver a destruição departamental. (...) mas isso corresponde à forma como trabalhamos. E agora temos acesso ou esse é pelo menos o objetivo, ao conjunto central de informações de muitos projetos que trabalham juntos. Então isso, sim, é uma questão muito prática, mas é claro que também significa que as pessoas abrem mão do controle e também é uma questão de confiança."

É uma condição do aumento dos registros pelo setor de arquivo, conforme em entrevista a essa tese pelo responsável. A instituição passou por 30 anos coletando todo tipo de material eletrônico e tipos de mídia, produzindo em alguns casos novos registros sobre obras para além do que o artista havia pensando, como manuais, funcionamento, reconfigurações, comportamento dos dispositivos, etc. Com o passar do tempo a obra tem se tornado mais complexa se pensarmos

no uso de dados em tempo real, novas linguagens de programação para realidade virtual, por exemplo.

" Há todos os dados, todas as informações que precisamos manter para poder manter as obras de arte. Então não são apenas os metadados, mas também todas as informações, softwares, informações sobre questões legais, licenças e assim por diante. Sim, isso aumentou, mas isso não é realmente um grande problema. Sabemos cada vez melhor quais informações precisamos manter para manter a obra de arte viva."

" Não vejo uma diferença tão grande para o trabalho clássico, de arquivo. A única diferença é que ainda não temos uma solução para armazenamento de longo prazo. Quer dizer, nós temos uma solução para os próximos 20 anos, mas isso a sociedade ainda não resolveu essa questão. E também a questão da padronização, que permite a interoperabilidade de arquivos em uma instituição, mas também com outras instituições. E claro, recursos para ter pessoas suficientes, para cuidar desses arquivos tanto no nível do arquivista quanto do cientista da computação".

A definição se seriam, portanto, velhos problemas que se repetem no presente ou novos problemas que surgem no contexto atual se misturam.

"(...) muitos problemas que temos agora, nós os tivemos por muito tempo. Isso é o que tenho aprendido dolorosamente com nosso arquivo digital, é uma cultura material, com a qual estamos vivendo agora sendo incrivelmente frágil, incrivelmente dependente de uma atenção constante, incrivelmente mergulhada, credivelmente dependente de financiamento contínuo. "

"A dependência do arquivo das sociedades em mantê-los aumentou incrivelmente. Então é tecnicamente muito mais frágil o arquivo socialmente."

A percepção da manutenção de longo prazo de arquivos sociais e obras de arte por meios digitais e tecnológicos é um contexto duplo para a sociedade contemporânea, tendo em vista que ambos ocorrem simultaneamente. O papel da instituição passaria também por se responsabilizar por um contexto social da manutenção de informação através da arte.

"Eu realmente me pergunto se isso pode ser um problema da arte. Eu realmente distingo entre, questões de arquivo e as questões de manter obras de arte digitais. É claro que manter obras de arte digitais também tem um aspecto de arquivo, mas eu, hesito em colocar isso sempre em uma mesma prateleira. Porque uma coisa é manter algum objeto material. Mantê-lo vivo para poder experimentá-lo pelo público, e para ser mostrado. Arquivos são, principalmente, algo que está surgindo enquanto você está fazendo outra coisa. E a obra de arte é criada para ser mostrada ao público. É uma obra de arte."

É questionada a entrevistada se base de dados, arquivos, bibliotecas, acervos e coleções são passíveis de formarem uma totalidade possível de memória, dado que o contexto material seria um desafio maior ou tão difícil quanto. Em algum momento se poderia configurar um *big data* consultivo de arte.

"Agora estou falando realmente sobre o arquivo ou talvez até sobre os metadados de nossas obras de arte, que têm a mesma importância para o *big data* para coletar informações. Quer dizer, se, quando falo com as pessoas sobre *big data*, sempre tenho que sublinhar o que temos aqui como *small data* porque comparados com dados que surgem em outras instituições como o CERN, temos *small data*. É grande para nós. É grande comparado a outros arquivos. Mas os metadados de 9.500 obras de arte estão envasados. Não chega a ser um *big data*. Temos todos os nossos livros digitalizados e então temos todos os nossos documentos digitalizados, temos métodos para passar por esse grande arquivo se estivermos procurando certas respostas. Isso significaria que temos algoritmos disponíveis, que podem fazer uma análise semântica de textos, por exemplo. Mas não temos no momento programas que possam analisar o que posso ver nesta imagem? O que posso ver neste vídeo? Do que as pessoas estão falando? Qual arquivo de música musical é usado no vídeo"

Na excessiva produção de imagens com base em uma cultura amplamente difundida de softwares que influenciam a sociedade no digital no campo do consumo e da cultura, é questionado na entrevista se o departamento de conhecimento percebe que as imagens têm produzido contextos informacionais próprios e como estes estariam sendo tratados em seus processos de acervos, coleções e base de dados.

" Em um mundo ideal, um algoritmo seria capaz de me dar um resumo de um vídeo, por exemplo. É claro que temos mais imagens, mas a questão é que se estamos pensando em um arquivo total no momento, temos elementos que podemos analisar facilmente nesse arquivo total como PDFs. Mas o algoritmo só pode olhar para os títulos. E eu quero um algoritmo de aprendizado de máquina que torne imagens e vídeos semanticamente acessíveis para o algoritmo poder analisar todos os elementos alfanuméricos, mas também elementos visuais e acústicos, entre outros, por exemplo. (...) e claro, no momento, ainda é muito caro."

A proposição de arquivos totais, nesta tese, nem sempre estaria relacionado a traduções e representações idênticas e totais dos objetos digitais como imagens, vídeos, sons, e textos, mas foram colocadas, conforme Lev Manovich (2013) para o diálogo da entrevista como algo que por meio de outras ferramentas permitidas pelas humanidades digitais, como a análise gráfica e visual digital de informações complementam olhares sobre um contexto de análise específico pretendido.

"Acabei de ver alguns de seus experimentos e sim, pode ser interessante analisar distribuições de cores e tamanhos e assim por diante. E todas essas são ferramentas ótimas e acho que no futuro teremos muitas ferramentas diferentes que serão usadas dependendo da pergunta que fizermos. As perguntas que ele está respondendo agora com as ferramentas dele não são muito relevantes para mim, mas podem ser relevantes para certas questões de pesquisa. Acho que o problema, o principal problema para nós é que leva tempo para descartar a informação. E a questão é que você tem que fazer um cálculo. Leva mais tempo para descartar informações ou leva mais tempo do que pesquisar por dados relevantes neste mar de informações?."

No sentido das responsabilidades, ainda que permanente o desafio do descarte de dados e informações frente ao acúmulo total, é retomado o contexto da indústria da

informação e da indústria tecnológica digital. Se as instituições de memória não fizessem, a indústria estaria fazendo ao seu modo.

"Google não é, como eu disse, uma empresa de bem-estar. E se eles tiverem interesse, se tiverem interesse em ficar com tudo, eles vão fazer. Se não o fizerem, não o farão. Acho que temos os Estados como responsabilidade pela memória. Os indivíduos têm uma responsabilidade pela memória. As empresas não. Se não houver nenhum indivíduo ou nenhuma instituição que decida em um determinado ponto, que é importante, as coisas desapareçam."

Em outra perspectiva, foi dado um cenário de aumento das exposições totalmente digitais, sem o aparato de dispositivos de mídia e objetos digitais e eletrônicos desenvolvidos por artistas, como a realidade aumentada e virtual. Como o departamento de conhecimento trataria das condições do regime da informação para obras ou exposições neste contexto em que público e usuário estão envolvidos em experiências não traduzidas em textos, objetos e onde as interações por vezes são individualizadas ou constam em um espaço totalmente virtual como em metaversos⁶⁸.

"Sim, haverá mais e mais trabalhos ou exposições de Realidade Virtual (RV). Isso será algo, você sabe. Exposições reais não vão desaparecer. Continuarão a ser feitas, mas também haverá exposições totalmente virtuais. A razão pela qual ainda não coletamos trabalhos de RV para a coleção é simplesmente porque ainda não temos nenhum conceito de como mantê-lo. Discutiremos isso certamente com as equipes, mas, no momento, provavelmente você poderia manter a longo prazo uma documentação de vídeo que mostra talvez o que você queira passar, exceto a exibição literal."

" (...) temos um problema em manter sites. Não tenho esperança de que a indústria forneça uma solução ainda. Porque normalmente eles não estão interessados em manter esse passado. Eles estão interessados em ter novos desenvolvimentos com maior desempenho."

" Talvez haja uma comunidade significativa que ama tanto esses objetos de VR que eles irão desenvolver uma solução. Essa é a minha esperança, assim como quanto aos jogos de computador que eles fizeram"

O uso computacional de métodos de análise são termos que se reafirmam em nosso presente. Quanto à sociedade do conhecimento, ela ainda pode depender dessa capacidade multimodal transitória dos espaços de produção de conhecimento para se tornar uma realidade, incluindo algumas das questões de que falamos anteriormente, como hibridismo, transitoriedade, expansão de arquivos, etc. O ZKM nunca se viu como um museu, com base nos depoimentos das entrevistas desta tese. Nesse advento da cultura analítica e da sociedade da informação, é

⁶⁸ Metaversos são ambientes virtuais em 3D que permitem que os usuários interajam entre si e com objetos digitais em um espaço compartilhado. Eles são criados por meio de tecnologias avançadas, como realidade virtual e aumentada, e podem ser acessados por meio de dispositivos eletrônicos, como computadores e smartphones. Os metaversos são frequentemente usados para jogos online, mas também são explorados para outras finalidades, como educação, treinamento, eventos virtuais e até mesmo para o comércio eletrônico. O conceito de metaverso é frequentemente associado ao livro "Snow Crash", de Neal Stephenson, publicado em 1992.

questionado se sua matriz estaria mudando à medida que os processos de informação digitalizada começam a se disseminar em todas as instituições.

"A chamada digitalização, que vem acontecendo nos últimos 70 anos, agora não, é algo novo, já na década de 1960 os pesquisadores estavam falando sobre a revolução digital. Então muda a política, muda as instituições, muda também o museu. (...) Embora pareça que as pessoas vivem na esfera informacional, percebemos haver um novo interesse em se reunir fisicamente, em conhecer e vir trabalhar em nossos espaços de pesquisa porque todo mundo também está meio cansado de estar sozinho atrás da tela. (...) o espaço público foi alterado através da nossa comunicação digital. Seu valor aumentou, temos tarefas adicionais, temos que produzir uma espécie de segundo ZKM online"

A digitalização também envolve o senso de comunidades e redes de agentes que se interagem diante de um propósito. Foi proposta nas discussões com a entrevistada se redes ponto a ponto (p2p) na perspectiva de arquivos abertos, trocas interoperáveis diretamente com comunidades envolvidas em uma rede autônoma de controle de dados, arquivos e informações, em parte possíveis com tecnologia blockchain, principalmente diante de que redes ideologicamente propositais por um tema tendem a construir arquivos complementares e com uma diversidade de contribuições certificadas e confiáveis.

"É claro que o conhecimento aberto, como plataformas como a Wikipedia desafiam nossa experiência (...) vamos colaborar com a Wikipedia? Então vamos, com uma política e com a instituição, nos tornarmos mais transparentes, temos que nos explicar mais. Precisamos de treinamento e abrir os nossos arquivos, nos desnudamos com nossas ferramentas. Então isso é algo onde essa mudança para uma sociedade da informação também tem um impacto no museu."

"Continuo em uma posição bastante clássica de um especialista. Então, eu acho que esses dois métodos de aprendizado existirão em paralelo. Teremos aprendizagem peer to peer, mas ainda teremos especialistas e estamos abertos a peer-to-peer."

"As principais questões legais para nós, são os direitos autorais. Gostaríamos de fornecer mais dados para torná-los públicos para as pessoas poderem brincar com eles. Portanto, para os próximos 70 anos, essas imagens estão especialmente bloqueadas. Então, gostaríamos de dar nossos dados para *hackathons*, mas não podemos porque os direitos com os artistas ou com as grandes agências, que cuidam dos direitos dos artistas impede."

A questão autoral na entrevista é colocada na perspectiva dos blocos de poder como Estado Unidos e suas empresas, a União Europeia e suas empresas têm um papel central nessa perspectiva sobre as leis e direitos intelectuais no advento de liberdade sobre trocas de informações, arquivos e dados.

" (...) não é uma questão de Estados no meu ponto de vista, mas de empresas. Também tem uma questão muito difícil porque os artistas normalmente não são ricos. E por isso é bom que os direitos autorais estejam muito bem protegidos. (...)

que vantagens para eles são maiores se eles cedem os direitos, (...) e as desvantagens. Então, por que no final há indivíduos que têm que pagar o preço?

"O que acho que seria maravilhoso, também um problema de toda a questão legal é que eu não posso lidar com a administração de cada imagem. É claro que eu poderia escrever a 9.000 artistas e pedir permissão para cerca de 16.000 imagens. Se houvesse uma solução técnica como blockchain e contratos inteligentes que cada artista, no caso, a imagem é usada, mas recebe uma pequena quantidade, isso pode ser uma solução."

"Existem vários problemas com blockchain. Em primeiro lugar, custa uma enorme quantidade de energia e está realmente acontecendo e não sabemos como o advento de computadores quânticos no momento, se o blockchain está seguro com os algoritmos atuais, mas não sabemos se as coisas que estão codificadas agora, que estão salvas agora, estarão seguras em 20 anos."

Por fim, na visão do departamento de conhecimento, como se daria a transferência de conhecimento nos processos da instituição a partir de uma visão interna e institucional, e também externa pela comunidade para além das exposições e pesquisas.

"O desafio está em ambas as formas. Quero dizer, antes de tudo, é bom ter um banco de dados de fácil acesso que são facilmente acessíveis para todos. A outra parte, é transferir conhecimento entre os departamentos. Através de conversar muito um com o outro em um sentido muito clássico. Temos um problema com a transferência de conhecimento entre gerações nas equipes. No caso ideal, seria propor um ano de transição para transferir conhecimento entre pessoas. Mas, em geral, não é possível por questões financeiras. E transferir conhecimento para o nosso público além dos nossos meios tradicionais, oficinas de exposições, conferências, publicações é ainda um maior desafio. Criar, formatos digitais, de todos os tipos, que forneçam, contexto, que expliquem, que digam por que talvez algo seja mais importante ou por que algo, seja relevante para você ou relevante para o campo."

O contexto a partir da formação de profissionais na universidade seriam um desafio também recorrente rumo ao digital para os processos e regimes informacionais de registro e transferência de conhecimento, por meio de formações fora da escola clássica de arquivistas, museólogos e conservadores,

"Em geral, temos dificuldades de encontrar pessoas com essa especialização. Eles não são treinados em tudo. E estudantes de arte, a educação nas academias de arte, em geral, não os prepara para o que eles vão enfrentar."

Em um aspecto amplo do departamento de conhecimento da instituição, que abrange diversos departamentos por ele coordenados nota-se que há um reconhecimento de que as funções e objetivos principais da instituição como preservação da mídia e integralidade dos trabalhos, o quão mais próximo de suas originalidades, para a produção de pesquisa e exposições será mantido até que não sejam mais possíveis os projetos de reengenharia de hardware e software, sendo este último cenário compreendido que poderá existir.

No entanto, a construção de modos de narrar uma historicidade de cada trabalho e também coletivamente as expressões da sociedade em cada período temporal por meio das obras de arte por meios tecnológicos continuam sendo apropriados aos Museus e centros de referência como a própria instituição, independente das condições técnicas que existam em um momento futuro.

Logo, todo o departamento e seus setores são cientes de que há problemas no enfrentamento dos regimes informacionais cada vez mais complexos, e que há uma grande necessidade de reorganizar os processos desde os bancos de dados para cumprirem uma interoperabilidade mesmo que interna, passando pelo compartilhamento de informação intra equipes até a concretização de uma formação e transmissão de conhecimento intrínsecos aos processos realizados pela diversidade de profissionais envolvidos suas respectivas áreas do conhecimento. De toda forma, a instituição pelas palavras da chefe do departamento de conhecimento, tem atuado na mitigação das rápidas transformações que acervos e coleções em arte com uso de tecnologias tem sofrido, por meio de projetos de pesquisa e projetos em parceria com outras entidades que desenvolvam consenso de soluções e propostas de projetos com novas abordagens.

8. O ESTUDO DO FESTIVAL DE ARTE DIGITAL BRASILEIRO - FAD

8.1 Banco de dados e memória do FAD - Festival de Arte Digital

O festival de arte digital foi idealizado no ano de 2006, em Belo Horizonte, como uma iniciativa de desenvolver um evento anual de cultura sobre arte e tecnologia. As expressões artísticas presentes eram desde apresentações musicais por meios eletrônicos, passando por *performances* audiovisuais envolvendo teatro, dança, vídeo artistas e trabalhos de artes visuais para serem exibidos no formato de exposições. Sua primeira edição ocorreu em 2007 e até 2018 acumulou documentos digitais de todo o tipo. Trocas de e-mails com artistas, curadores e instituições como PDFs, manuais sobre as obras artísticas, arquivos audiovisuais, banco de dados de obras artísticas digitais a serem instalados em dispositivos e computadores. Sobretudo, um grande fundo de documentação institucional também faz parte de seu patrimônio. Na diversidade de documentação física e principalmente em formato digital destacam-se quatro grandes fundos. O primeiro deles se refere a informações fornecidas pelos artistas, a respeito de seus trabalhos artísticos. O FAD implementou já em sua segunda edição em 2008, um edital público de chamadas, onde os artistas e propositores de conteúdo artístico cultural enviavam de forma autônoma informações textualmente e arquivos de mídia (imagens, desenhos técnicos, material audiovisual, arquivos executáveis entre outros). Tais materiais e arquivos digitais compuseram ao longo dos anos diferentes bancos de dados (ano a ano) gerenciados pelo sistema popularmente conhecido como MySQL, que permite a consulta por linguagem estruturada. A princípio estes são dados e informações com um grau elevado de detalhes e conteúdo, sendo sua origem a partir dos artistas e seus maiores interessados na qualidade dos dados e informações repassados. A descrição técnica e contextual das obras artísticas é o resultado da compilação dos dados e informações acumulados durante esse período. Um conjunto de dados e informações são passíveis de serem recuperados ao longo do tempo por equipes técnicas de produção de exposições, uma eventual pesquisa de linguagem artística ou ainda a busca de um dado patrimonial, ou referencial sobre determinado trabalho.

O segundo fundo de documentação está relacionado às informações de acesso ao público sobre os trabalhos artísticos mediante programas impressos das exposições, fôlder, cartazes, site na internet, e sinalização textual dos trabalhos nos ambientes expositivos. São consideradas as informações das imagens, vídeos, ano do trabalho, locais de exibição anteriores, instituição filiada (quando aplicável), breve sinopse do trabalho, e biografia dos artistas envolvidos, bem como países de origem. O conjunto dessas informações nas redes de promoção do festival como sites, canais de vídeo e redes sociais promovem um caráter de acervo online simplificado e resumido. O compilado de dados e informações, bem como arquivos de mídia disponibilizados, atuam complementarmente a experiência presencial ou digital dos trabalhos para o público-interator, por

meio de informação estruturada e através uma produção de imagem prévia e conceitual dos trabalhos a serem exibidos física e presencialmente ou em exibição nos canais de difusão digitais.

Neste modelo de fundo me refiro a tipos especificamente físicos com prazo determinado, pois os materiais físicos deste fundo são salvaguardados apenas como fundo de reserva no caso de mídias físicas (já não mais produzidas a partir de 2009), folhetos, cartazes, livretos, programas, catálogos e livros. E no campo de arquivos natos digitais de texto e mídia, são salvaguardados os arquivos de produção de tais materiais e conteúdos em suas respectivas cópias de arquivo em programas proprietários referentes, produzidos pela equipe técnica. Também são salvaguardadas cópias de arquivos natos digitais de imagens, vídeos, PDFs não editáveis que foram disponibilizados para diversos canais de promoção e divulgação prioritários ou de terceiros.

Por fim, o último tipo de fundo documental está relacionado aos registros referentes a memória institucional do festival e suas ações como exposição, seminários, *performances* e ações educacionais por áudios, vídeos, fotos, e entrevistas estruturadas com artistas, curadores e público. O modelo de registro de memória visa produzir um material de consulta futura que demonstre as relações do público com as ações do festival e capte os agenciamentos do público interator com os trabalhos e obras artísticas e sua relação com o ambiente programado imersivo. Trata-se de um tipo de documentação contextual e referencial, definindo um modelo qualitativo para um futuro acervo. Parte dele já se materializa em meio digital a partir do momento em que são disponibilizados em bases de informação de acesso através do site eletrônico ou repositórios específicos como YouTube, Instagram, Flickr, Issuu entre outros.

A salvaguarda de dados e informações preliminarmente ocorre em conjunto e simultaneamente a partir dos primeiros estudos da curadoria por meio de documentos digitais, esboços conceituais por meio de textos, esquemas, desenhos, links de internet coletados de trabalhos dos artistas de referência ao tema escolhido do referente ano de execução, trocas de mensagens por aplicativos de mensagens instantâneas e e-mails entre pessoas e instituições. Nesse regime de informação a curadoria atua em moldes mais tradicionais, por meio de uma informação passiva recuperada pelos interessados, no caso curadores e diretores do FAD.

A produção de um sistema de coleta de informações, dados e arquivos por meio de formulários para submissão de trabalhos artísticos por meio de um edital e convocatória pública em formato digital disponibilizada na internet é implementada a partir de 2008, implicando em uma curadoria ativa, com base em um acesso dinâmico de informações, previamente categorizado gerando cruzamentos de dados, indexação e filtros de camadas informacionais ou categorias de recuperação da informação.

Já é percebido a presença de ferramentas de software para textos, documentos digitais e arquivos de mídia como implicação das humanidades digitais para as curadorias de arte de forma direta, síncrona e permitindo modelos de visualização gráfica dos dados e conteúdos relacionados a informação fornecida, produzindo uma ampliação dos modos de agir das curadorias.

O contexto da incidência de ferramentas digitais para as humanidades digitais, como no

papel de uma curadoria de arte digital ou tecnológica, é construído sobre dois aspectos amplamente relacionados. O aumento considerável referente a produção de trabalhos em arte e tecnologia digital não somente no País, mas em todo globo por meio de uma cultura de crescimento exponencial dos programas de criação e manipulação de imagens e audiovisual, que se inicia em modelos computacionais de estações de trabalho fixas (computadores e computadores portáteis), até os aplicativos de imagem para dispositivos móveis (*smartphones*). A segunda relação do incremento técnico de ferramentas de trabalho e pesquisa digitais está condicionado a um crescimento de atuação do FAD como um ator importante no Brasil, onde o número de trabalhos e interesse de artistas por suas exposições e oportunidades de exibição cresceu ao longo dos anos, sendo em 2018, mais de 700 trabalhos enviados para análise curatorial da direção artística do festival, que nesse mesmo ano promoveu a sua 1ª Bienal de Arte Digital.⁶⁹

A necessidade de ferramentas de gestão digitais de dados, informações e arquivos é uma condicionante por conta do volume da produção, em tese, facilitada pelas condições de produção digital e de interação com processos mais amplos, abertos e menos burocratizados de participação em seleções curatoriais por meio de ferramentas digitais que cumprem um papel de interlocução entre artistas, curadores e instituições, aumenta a responsabilidade de transparência, diminui as barreiras de acesso a uma oportunidade de oferta expositiva e mais democrática. Ao mesmo tempo, compreende-se que a curadoria passa a exercer por meio do festival e suas ferramentas um exercício criterioso de coleta de informações sobre a arte em meios digitais e tecnológicos no cenário brasileiro.

Desde a implementação de um sistema de coleta de dados e informações digitais no festival de arte digital, a compreensão de uma estrutura um banco de dados sobre a arte por meios tecnológicos ultrapassa o cenário nacional deste tipo de manifestação artística, permitindo um diálogo com seus pares internacionais, ou seja, outros acervos e banco de dados. O cenário europeu, americano e asiático possuem um vasto repertório de base de dados, bancos de dados e acervos digitais.

Em outra perspectiva, a presença internacional está representada também no banco de dados do FAD, pois além dos artistas e arte brasileira, há também artistas internacionais, diante de que as chamadas e convocatórias públicas não se limitam exclusivamente a artistas nacionais. Em se tratando de números, existe uma composição na base de dados de artistas internacionais e artistas brasileiros compilados em quase 15 anos de atuação. Cerca de 67% dos fundos documentais são pertencentes a artistas, grupos ou coletivos declarados brasileiros, mesmo que haja membros de outros países inseridos nas equipes, é como se definem no material de submissão dos trabalhos. Na distribuição internacional do fundo, 22% se refere a artistas sul americanos, 38% a artistas norte-americanos e América Central. Os europeus representam 29%

⁶⁹ Bienal Arte Digital (Brasil) - <http://www.bienalartedigital.com>

do fundo documental. O fundo asiático de artistas e propostas possui cerca de 8%, e os africanos 3%. Este universo global do fundo documental possui ao todo aproximadamente 4.200 registros até 2019, que geram mais de 83.000 itens entre textos, documentos, imagens, vídeos, áudios e hiperlinks. Do total do fundo documental, base de dados e banco de dados do FAD, apenas 21% receberam algum nível de tratamento para constituição de acervo, ficando a maioria de sua base a ser desenvolvida para a constituição de um acervo e produção de coleções específicas. Basicamente o número se refere ao que se passou pelos processos técnicos curatoriais sendo exibido nas exposições e atividades artísticas realizadas.

Festivais internacionais precursores com cerca de quinze a vinte anos de atuação também possuem inúmeros fundos e acervos por meio digital como LPM⁷⁰, Mapping Festival⁷¹, AVIT⁷², Transmediale⁷³, Ars Electronica Festival⁷⁴, Athans Digital Art Festival,⁷⁵ Festival de La Imagen⁷⁶, FILE, Encontro Internacional de Arte e Tecnologia⁷⁷ entre outros. O método de coleta de dados e informações ocorre de maneira muito similar entre a maioria dos citados. São realizadas convocatórias temáticas ano a ano para diversas categorias de atuação artísticas como exposições, *performances*, palestras, ensaios, artigos, ações educativas, residências artísticas e entre outras modalidades. Por mecanismos digitais de formulários com base em plataformas proprietárias ou de prestadores de serviços digitais de banco de dados, são produzidas as ferramentas de coleta que incluem campos de texto, envio de arquivos, imagens, mídias variadas, etc.

No FAD, inicialmente em 2007 a coleta de dados e informações ocorria de maneira menos especializada e mais ampla, visando compilar um contexto informacional ao público sobre as obras. Portanto, a presença de imagens na forma de fotos ou vídeos e uma breve descrição a seu respeito era um modelo simples de caráter meramente comunicacional a respeito de obras e seus artistas. A partir de 2009 com o aperfeiçoamento das ferramentas digitais terceirizadas, a base de dados teve uma ampliação a cada edição, sendo produzidas estratificações qualitativas e quantitativas, que serviriam não apenas para compilar um resumo com foco educativo e comunicacional ao público, mas principalmente que propusesse dinâmicas de avaliação mais verticais a respeito das informações repassadas pelos artistas e seus trabalhos, permitindo uma visão mais acurada dos processos técnicos e artísticos do trabalho pela curadoria e pela produção técnica de exposições. Compõem essa indexação, além de dados pessoais de identificação dos autores bem como dos contextos sociais em que estão inseridos, os dados, informações e documentação sobre os trabalhos artísticos ou científicos, como as técnicas utilizadas; descrição

⁷⁰ *Live Performers Meeting (Roma/Itália)* - <http://liveperformersmeeting.net>

⁷¹ *Mapping Festival (Genebra/Suíça)* - <http://mappingfestival.com>

⁷² *AVIT Berlin (Berlim/Alemanha)* - <http://www.visualberlin.org/avitc23>

⁷³ *Transmediale (Berlim/Alemanha)* - <https://transmediale.de>

⁷⁴ *Ars Electronica Festival (Linz/Áustria)* - <http://www.aec.at>

⁷⁵ *Athans Digital Art Festival (Athens/Grécia)* - <https://www.adaf.gr/>

⁷⁶ *Festival de La Imagen (Bogotá, Manizales/Colômbia)* - <https://festivaldelaimagen.com>

⁷⁷ *Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (São Paulo/Brasil)* - <http://ile.org.br>

e linguagem de programação, mídias e dispositivos usados, tecnologias apropriadas; softwares, dados cenotécnicos, inserção de conteúdos exclusivos como vídeos de beta teste de trabalhos, e não somente os disponíveis por repositórios públicos, registros de outras exposições e, ainda, informações usuais de conteúdo informativo como dados de identificação, país, descritivo técnico e conceitual, e referências técnicas, bibliográficas e científicas (Mucelli, 2016).

O festival percebeu em seus processos de recuperação da informação a possibilidade de um acervo que atenda não somente a memória artística e institucional, mas também que abasteça pesquisas de diversos campos como tecnologia, comunicação, artes, mídias, com o agenciamento da sociedade pelos meios semióticos, sociológicos e políticos por meio do público do festival e o registro de suas interações via plataformas digitais, vídeos, imagens e entrevistas. Trata-se, portanto, da percepção de que seu acervo estava para além das performances audiovisuais, a memória pontual de um festival e suas obras e exposições. Um acervo técnico e conceitual que parte de um processo que envolve os artistas sobretudo numa atuação colaborativa na produção de uma memória coletiva e singular de sua obra e nas relações sociais contemporâneas a partir de um agente mediador, o Festival.

Em relação aos repositórios disponibilizados na internet, o FAD mantém seus sites de edições anteriores acessíveis. As plataformas proprietárias do FAD contém dados descritivos das obras, seus autores, hiperlinks de acesso direto ao artista ou ao projeto/obra em outros repositórios (outros festivais, outros acervos online). No entanto, os sites eletrônicos estão individualizados por edição ou ano referente em diferentes diretórios do banco de dados do respectivo servidor destinado às plataformas online. Ainda, por ausência de recursos técnicos e financeiros por meio de um projeto específico com profissionais e recursos que contemple uma nova organização das informações e bases de dados existentes, não foi possível construir uma base única de conhecimento que produza uma consolidação de todo o repositório em um único sistema de recuperação da informação.

8.2 O conceito de Acervo no FAD

Os trabalhos artísticos com uso de tecnologia digital desenvolveram-se ao longo de mais de 30 anos no Brasil e no mundo. O FAD e outros festivais brasileiros e internacionais tem uma estreita relação com o advento da arte digital e tecnológica por meio da promoção e exibição de trabalhos e atividades artísticas com foco em inovações no campo das artes. O FAD é pioneiro no Brasil, especialmente em Minas Gerais, onde ocorreu a maioria de suas ações ao longo de mais de duas décadas. Promover e salvaguardar a memória da produção artística são critérios prioritários de festivais nesse modelo de atuação. A curadoria se desenvolveu ao longo da trajetória do FAD a partir da experiência internacional de seus diretores que já atuavam em eventos congêneres de arte digital no Brasil e no exterior.

Ao longo do tempo, a reflexão a respeito das obras, temas expositivos, produção técnica e cultura das ações e exposições deram espaço ao surgimento das questões de acervo, a medida

que o mesmo potencialmente foi ganhando um número considerável de fundos documentais e arquivísticos de mídias, arquivos digitais, informacionais, entre outros.

O acervo do FAD se dá por um modelo autônomo de certa forma, como já mencionado anteriormente, mas que podemos definir em três etapas. Momento antecessor das exposições. Momento durante as exposições, e um momento pós-produção das exposições. Tal modelo de uso digital de ferramentas que automatizam a formação de um banco de dados por meio das novas tecnologias (Gobira; Prota; Mucelli, 2013), é implementado e desenvolvido evoluções técnicas a cada edição.

Conforme já mencionado nesta tese sobre a obsolescência programada da arte digital e com uso de tecnologias, inclusive refletida na dissertação, "A visualização e materialização das artes digitais à luz do papel do artista: um estudo crítico sobre a produção artística (2017)", e por uma extensão bibliografia sobre os estudos de memória no campo, as exposições e os acervos deste tipo de arte dependem de algum nível de estabilidade para comporem um objetivo de conservação e memória. Com os diversos tipos de instabilidade existentes (tecnológica principalmente) e inerentes à arte contemporânea na totalidade, a informação é um dos pilares na busca da estabilização da memória, e um caminho a ser percorrido para produção de acervos. Há uma aproximação de conceituação a ser permitida entre base de dados, banco de dados e acervo muito pertinente às artes digitais e tecnológicas, atuando de forma muito próxima de serem distintas do ponto de vista técnico, mas de operarem de maneira muito similar no contexto de memória no digital.

O acervo do FAD é constantemente exigido para estudos no Brasil quando o assunto se torna conservação e memória no campo da arte digital e tem ganhado outras análises via artigos que relacionam as condições de um acervo digital e suas implicações. Especialmente nesse artigo há um estudo entre o FAD e o Museu da Língua Portuguesa após seu incêndio (Correa, 2016), e a forma relativa entre os dois acervos digitais.

Como relatado no artigo da autora, o acervo do FAD possui uma etapa na qual o arquivamento automático ocorre na formulação de uma base de dados que não passa por crivo curatorial, formando um grande fundo documental. Ocorre na fase de editais públicos e convocatórias abertas o cadastrado que se desdobram em uma coleção acervística prévia do ano temático da convocatória artística. De certa forma, a curadoria não está implícita diretamente, mas indiretamente, pois em tese, as obras e artistas que fazem envio de seus dados, informações e mídias, se relacionam com o propósito definido para a edição em questão.

Portanto, a base de dados é fomentada diretamente pelos artistas ou seus produtores técnicos responsáveis, como já mencionamos, por uma detalhada documentação por meio de plataformas digitais coletando metadados, dados, informações e todo tipo de mídia e informação indexada por links externos (outros repositórios).

O período expositivo comporta os registros audiovisuais dos trabalhos e obras artísticas que, de certa forma, passaram por um crivo curatorial tendo sido parte da exposição do

determinado ano em questão. Neste caso a curadoria tem duas atuações diretas. Uma ação curatorial que definiu tais trabalhos que participam coletivamente de uma exposição, e uma ação curatorial que define como as obras devem ser registradas pela equipe técnica, considerando seus conceitos, características e forma de agenciamento que estas obras incidem e provocam sobre o público interator. Nesta segunda ação curatorial, são definidas inclusive o enredo narrativo na forma de perguntas aos processos de registro no formato de oralidades por meio de entrevistas com os artistas para posterior exibição em repositórios audiovisuais ou textuais. Os registros, portanto, são disponibilizados posteriormente a depender da linguagem técnica e narrativa pretendida, podendo ser na forma de textos para o catálogo, vídeos para repositórios audiovisuais, ou imagens para plataformas digitais, sites da exposição, entre outros.

Base de dados, Banco de dados, acervo digital como sinônimos, são uma característica não somente do FAD, mas também de outros festivais e espaços de produção artística de arte digital e tecnológica. Como revisto em pesquisa anterior (Mucelli, 2017), essa peculiar analogia associativa é recorrente entre os principais atores globalmente difundidos (outros festivais, espaços de memória, *center* medias, museus digitais). Nesse conceito de banco de dados, informação e dados indexados e acervo digital autônomo, artistas e a comunidade de produtores digitais estão diretamente responsáveis na conservação e preservação deste tipo de arte, sendo coprodutores de memória, e cocuradores de informação dos acervos em formação. Há uma relação complementar entre os atores (curadores e artistas), na produção de dados, informação e memória, contando para isso com processos técnicos digitais automatizados por plataformas que permitem a construção de base, dados e banco de dados em tempo real.

A concepção de acervos com base em obras de instabilidade técnica, como na arte contemporânea e arte digital, tem como base a incapacidade de lidar com questões de manutenção de objetos, tecnologias, pessoas especializadas e orçamentos onerosos para um grande acervo deste tipo. Excepcionalmente, instituições como ZKM, analisada profundamente pelas entrevistas e visita técnica contemplada por esta tese, possuem raras condições de manter um acervo peculiar de arte digital, computacional, e arte mídia. Neste sentido, a adoção de acervos com base em dados e informação, não enseja em não conservar a arte em si, mas trata-se de uma escolha possível do que é considerado permanente e estável nesse campo. Portanto, a relação intrínseca de banco de dados, informação e acervo conformam-se no digital, na medida que a colaboração entre artistas e colaboradores possibilitadas por ferramentas digitais de armazenamento, indexação e transmissão de dados produzem algumas condicionantes preservacionistas de memória. A informação e dados são bases constitutivas das obras do ponto de vista da imutabilidade necessária à manutenção de sua existência, ao menos na forma como registro, documentos e recuperação destes dados no longo prazo.

9. A PERCEPÇÃO E CONTEXTO SOBRE ADA - ARCHIVE OF DIGITAL ART

9.1 O conceito Meta-tesauro na base de dados do ADA

O ADA - Archive of Digital Art foi fundado pelo historiador de arte e pesquisador Oliver Grau em 1999 com o foco em *Media Art*, no intuito de se tornar uma grande base de pesquisa para historiadores de arte sobretudo com base em tesouros e vocabulários controlados construídos para correlacionar a arte clássica, contemporânea e mídia arte. Conforme a sua base de dados⁷⁸, o ADA inclui mais de 900 artistas e pesquisadores e mais de 4 mil registros bibliográficos.

Atualmente, conforme dados oficiais, a base de dados conta com cerca de mais de 600 membros que colaboram com os dados inseridos na plataforma. O ADA é considerado o mais antigo banco de dados sobre *media art*. O projeto possui um suporte institucional na forma de fomento e conselho da Universidade de Danube (Áustria) através do seu departamento de Ciência da Imagem, do Austrian Science Fund (FWF)⁷⁹, e conta com apoios de pesquisadores de outras universidades bem como de especialistas em recuperação da informação e web semântica.

O ADA foi construído sobre uma base denominada como web 2.0⁸⁰, que em outras palavras conta com a participação de usuários para que sua base de dados se mantenha atualizada e em constante crescimento. Em níveis técnicos usa um banco de dados MySQL e programação de linguagem C++, além de um gerenciador de conteúdo do tupi TYPO3, alocado em um servidor do tipo Linux.

O repositório vem da origem de uma base de dados antecessora denominada Database of Virtual Art (DVA), que registrava documentação de arte e suas relações com ciência e tecnologia, sendo fundada em 2000. Posteriormente, com um conceito de conhecimento aberto científico, transformou-se numa plataforma aberta por colaboração de usuários em geral, sendo refundado como AT.MAR por meio da engenharia social permitida pela web 2.0 e o uso de tesouros correlacionados para a criação de estruturas hierárquicas do tipo semânticas e que permitam produzir análises comparativas com outros objetos temáticos de diferentes fundos artísticos, científicos documentados para além da *media art*. Ressalta-se que o ADA tem forte apelo a construção linear de uma certa historicidade da Arte de encontro a *media art*, e ganha viés de

⁷⁸ O ADA - Archive of Digital Art - <https://digitalartarchive.at/nc/home.html>

⁷⁹ Austrian Science Fund - <https://www.fwf.ac.at/en/>

⁸⁰ Web 2.0 é um termo que se refere a uma nova geração de tecnologias e serviços da internet que surgiram na década de 2000. A Web 2.0 é caracterizada por uma maior interatividade e colaboração entre os usuários, bem como pela produção e compartilhamento de conteúdo gerado pelo usuário. Algumas das principais características da Web 2.0 incluem utilizar redes sociais, blogs, wikis, podcasts e outras ferramentas de mídia social. O termo "Web 2.0" foi criado em 2004 por Tim O'Reilly e Dale Dougherty, e desde então tem sido amplamente utilizado para descrever a evolução da internet e suas aplicações.

seus principais membros enquanto pesquisadores do que denominamos como Media Art Histories, disciplina essa, fundamentada na escola europeia das artes, mas relegada entre a história da arte tradicional da academia, ao desconsiderar e esquecer-se dos processos artísticos que se conectam com temas da mídia, ciência e tecnologia, e como resultado disso, a ausência deste tipo de arte nos acervos e exposições de museus importantes mesmo nos EUA ou Europa.

Dado o contexto de que a história da arte tem por base em sua essência a análise de imagens⁸¹, enquanto ciência⁸² (Warburg, Elkins, Mitchell), a forma da produção de imagens na arte em interseção com tecnologia, mídias e ciência, complexifica tais estudos e análises diante de imagens que são generativas e nunca se repetem, que dependem da imersão e atuação de interatores, imagens em movimento conforme dados de navegação mediante sistemas georreferenciados, ou biotecnológicas a partir da produção de seres autônomos biológicos geradores de imagens entre outras possibilidades.

Como já relatado nesta tese e na dissertação anterior a ela, a necessidade de novas abordagens que possam permitir análises comparativas e referências como novas formas de 'ver' tais imagens surgem com novas apropriações da ciência da imagem, seja por meio do seu sentido historicista (Oliver Grau), seja por meio de uma arqueologia da mídia que explique a produção destas imagens (Erkki Huhtamo) ou através da interpretação de seus dados intrínsecos as imagens (Lev Manovich) que as exemplifique e as materialize por novas formas.

O ADA visa criar um hibridismo de análise relativa e comparativa por uma base de dados que produza novas formações semânticas por meio de vocabulários construídos com foco em *media art* e na interseção destes vocabulários com outros relativos a outros tesouros. Conforme seus dados oficiais, o projeto conta especificamente com uma base literária especializada de mais de 3 mil artigos de cerca de 250 teóricos, formando um arquivamento interativo e colaborativo com base em web 2.0. A documentação expandida⁸³, conceito difundido pelo seu fundador Oliver Grau (2010) é a metodologia base do projeto de arquivamento e salvaguarda de memória do projeto ADA. O fundo documental é formado por informações de bibliografia dos artistas, premiações recebidas por eles, histórico de exposições e exibições dos trabalhos, imagens de acervo de outras exposições ou do acervo dos artistas, informações técnicas sobre os trabalhos, vídeos, informações de equipe técnica, direitos autorais e literatura referente quando existente nos

⁸¹ O objetivo da ciência da imagem é fornecer uma compreensão mais profunda das imagens e sua relação com o mundo físico e biológico, bem como desenvolver novas técnicas e tecnologias para aprimorar a produção e análise de imagens em diversas áreas.

⁸² Aby Warburg, James Elkins e WJT Mitchell são importantes teóricos da imagem. Aby Warburg foi um historiador da arte alemão que desenvolveu a Biblioteca Warburg, um centro de pesquisa dedicado ao estudo da história da arte e da cultura visual. James Elkins é um crítico de arte e historiador que escreveu extensivamente sobre a natureza e o significado das imagens na arte e na cultura. WJT Mitchell é um teórico da imagem americano que se concentra na relação entre imagem, cultura e política. Todos esses autores contribuíram significativamente para a compreensão das imagens e sua importância em nossa sociedade.

⁸³ Esse conceito se refere à ideia de que a documentação de obras de arte e objetos culturais não deve se limitar apenas à descrição e catalogação de suas características físicas, mas também deve incluir informações sobre o contexto histórico, cultural e social em que esses objetos foram criados e utilizados.

trabalhos.

No entanto, o ADA possui uma curadoria ativa, por haver um critério seletivo de membros aptos a contribuição da plataforma que funciona nos moldes de um registro em rede social. Todos podem contribuir como o incremento da base de dados, mas nem todos estão livres para a contribuição direta da inserção e aprovação dos dados.

Os critérios vão desde número de exposições públicas, uso de tecnologias disruptivamente, prêmios ou reconhecimentos. Em um dos dados disponíveis a esta tese mediante encontro presencial com seu fundador realizado em fevereiro de 2022 no MAM - Museu de Arte Moderna no Rio, na qual Oliver Grau, que a meu convite participou de uma ação com pesquisadores da UFRJ e fez uma visita técnica pelas reservas técnicas do museu, o ADA recebeu mais de 5 mil artistas em sua plataforma, sendo um pouco mais de 11% atenderam os requisitos para serem membros efetivos de contribuição da plataforma.

A base de dados colaborativa do ADA considera-se uma plataforma de uso social e acadêmico, que funciona como uma espécie de colaboração supervisionada dos membros. A metodologia de 'Meta-tesauro' (AT.MAR) é composta por um tesauro classificado hierárquico, alfabético ou em nuvem (prática de informação de web 2.0). O principal sendo o hierárquico está subclassificado em estética, gênero, assunto é tecnologia por meio de um vocabulário controlado que define uma maior precisão de acordo com seu fundador. A metodologia, portanto, se estrutura sobre vocabulários tradicionais da história da arte, literatura científica do campo das artes e arte por meio de mídia, base de dados de arte e mídia e base de dados de festivais.

Conforme Grau (2019), principal idealizador do projeto, não segmentar o campo das artes e história da arte tradicional em relação à arte através da mídia é propor um conceito de tesauro para as humanidades, reunindo a documentação e conhecimento unificadamente e com relações entre eles.

A base de dados do ADA apresenta bons princípios de web 2.0, caracterizada pela participação social e colaborativa de atores por meio de uma plataforma proprietária e centralizada. Em outras palavras, trabalha com a lógica de servidor ou servidores e uso de serviços proprietários e softwares de linguagem aberta. A centralização se dá tanto por meios técnicos quanto institucionais. Os meios técnicos se referem a condição de que a infraestrutura computacional se condiciona a um ou mais servidores, que contam com serviços de backup de segurança com base nos serviços contratados como a Hetzner, empresa baseada em Berlin de serviços de armazenagem em nuvem e serviços empresariais com base web, que por sua vez possui parceiros internacionais como um Data Center fora do continente europeu como replicação de segurança.

Em relação à centralização institucional se refere aos dados que pertencem aos fundadores proponentes com acesso restrito a sua base de dados, não havendo cultura de dados abertos (API) para manuseio por uma comunidade externa. Também pode ser considerada o modelo de curadoria direta em dois eixos de atuação. O primeiro se referindo a curadoria de

membros elegíveis, e o segundo a curadoria por critérios técnicos e artísticos sobre os dados a serem submetidos a participarem da base de dados do ADA.

Ao menos até o momento desta tese, não é possível notar quais bases web 3.0 estão sendo usadas ou se foram implementadas, dado o contexto de que para isso, a mudança de infraestrutura tecnológica e metodologias, bem como rede de colaboração sem censura ou curadoria, seriam norteadoras de um modelo em desenvolvimento para a web3 (ou web 3.0). Uma percepção destas diferenças entre uma web 2.0 com base em dados proprietários e uma web 3.0 com base em dados descentralizados e não proprietários será discutida na seção mais a frente desta pesquisa. Nota-se apenas para o momento, que ADA transita entre uma base dados colaborativa, por meio de critérios técnicos e artísticos, com base em uma comunidade formada por especialistas e artistas que por sua vez são tutelados por uma associação hierárquica de membros e uma metodologia desenvolvida de meta-tesauros para um uso especial da recuperação da informação mediante eixo correlacional e temporal para os estudos e pesquisas da história da arte mídia.

Em números absolutos há menção ou citação na base de dados do ADA cerca de 761 artistas, 4.670 eventos, 829 instituições, 4.088 registros de literatura do campo, 94 escolas especializadas, 2.903 trabalhos artísticos e científicos. Entre 1979 e 1989 há 178 trabalhos registrados, entre 1990 a 2000 são 740, entre 2001 e 2010 são 1.210 e de 2011 até atualmente em 2022 são 505 trabalhos.

É importante notar que em números relativos, especialmente os trabalhos artísticos, o processo de registros tem diminuído, se considerado os últimos 11 anos, tendo base de dados acumulado quase metade de dados da década anterior. Várias questões estão relacionadas a esse fator. A primeira delas seria a capilaridade e o quão o projeto tem influenciado positivamente ou não, que artistas direcionem seus dados ou desejem participar do modelo web 2.0 social de acervo, tendo em vista que ao longo das últimas décadas o fornecimento de dados por conta de inúmeros vazamentos de serviços ditos seguros com os dados de usuários entre outros cenários desmotiva a confiança nesses sistemas no que se refere a segurança dos dados, entre eles os brasileiros⁸⁴. (IBM, 2019). A diminuição do monopólio de empresas como Facebook, renomeada como Meta em 2021, e a queda drástica de dados, usuários e informações desde o início de sua existência há mais de 19 anos, demonstra o desgaste de plataformas que se apropriam dos dados de seus usuários. Há também outros fatores como a ação de uma curadoria implícita a partir de dados e pessoas, que se trata de um processo que diante de uma democratização de acesso à produção digital massiva nos últimos 20 anos, e uma lógica de liberdade autoral, pode atuar como mais uma barreira de entrada a novos artistas, sobretudo que trabalham com uma lógica de mercado ou circuito diferentes dos museus, repositórios e acervos, estando aptos a um crivo social amplo e não de um nicho das artes ou história da arte. Considera-se ainda que a produção

⁸⁴ Most Brazilians believe companies don't protect their personal data:

<https://www.zdnet.com/article/most-brazilians-believe-companies-dont-protect-their-personal-data/>

de arte digital ou por meios tecnológicos cresceu sensivelmente (Unesco, 2021) no mesmo período, e foi mais intensificado ainda pela pandemia⁸⁵ global de 2020, demonstrando que essa produção não tem se convertido a modelos tradicionais de registro e pesquisa, mas que está em plena produção com o passar dos anos.

9.2 ADA e os acervos latino americanos de arte

Para o desenvolvimento desta tese, foi entrevistado o pesquisador Dr. José Ramon Alcalá, membro convidado do ADA e responsável pelos arquivos ibero-americanos e latino americanos presentes na base de dados do projeto.

José Ramon Alcalá é espanhol e cursou Belas Artes e Arquitetura em 1970, desenvolvendo seu interesse e carreira acadêmica nas temáticas de abordagem das novas mídias. Sua tese de doutorado relaciona os processos eletrográficos na arte com os processos gráficos digitais. Juntamente com outros professores fundou a Faculdade de Belas Artes de Cuenca, que pretende a Universidade de Castilla la Mancha, com um propósito de avançar os estudos sobre novas tecnologias.

Em 1988 fundou o Museu Internacional de Eletrografia de Cuenca com uma importante coleção mostrando a transição gráfica analógica para o digital. Aos trinta e nove anos alcançou a primeira Cátedra de Arte e novas mídias no contexto ibero-americano dos estudos, sendo o primeiro nesse campo em seu País. Desenvolveu projetos de tratamento e preservação de arte diante da problemática da obsolescência tecnológica, mais precisamente a gestão do patrimônio artístico da arte por novas mídias e o conceito de arquivos. Tal experiência o levou a criação do Arquivo Espanhol de Arte Mídia⁸⁶ (AEMA) que conjuntamente com Ana Navarrete Tudela compilaram e trataram de coleções significativas de correspondentes historiográficos de arte e mídia.

Desta relação, surgiu a aproximação com Oliver Grau que através do programa de mestrado em *Media Art Cultures* por ele dirigido, houve no objeto de pesquisa de tais acervos o interesse de trocas de conhecimento e práticas referentes ao AEMA - arquivo espanhol de arte mídia. Concomitantemente, José Ramon já havia estabelecido contato com outro pioneiro na América Latina, o uruguaio Daniel Argente, professor da Universidade da República de Montevideu, que havia iniciado o OIADE⁸⁷, Observatório Ibero-americano de Artes Digitais e Eletrônicas. Convidado por Daniel, José passa a contribuir com a gestão do Observatório no âmbito de colaboração internacional. Atualmente o OIADE está preocupado em promover e localizar o patrimônio ibero-americano de mídia arte por meio de uma docência em mídia arte,

⁸⁵ Cambios en los patrones de consumo digital en los medios audiovisuales e interactivos - https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377863_spa

⁸⁶ Arquivo Espanhol de Arte Mídia - <https://vorematur.uc3m.es/aema/>

⁸⁷ Observatório Ibero-Americano de Artes Digitais e Eletrônicas - <https://observatorio.enba.edu.uy/index.php/institucional>

reuniões de grupos supranacionais, publicações, bolsas, residências e exposições. O Observatório possui uma composição de sócios colaborativos, atualmente superior a 50 membros que colaboram com sua missão.

Neste contexto, José Ramon Alcalá, por seu envolvimento tanto na criação do AEMA quanto de sua participação no OIADE integra-se ao ADA como analista e pesquisador contribuinte para os acervos Ibero-Americanos.

Em entrevista, e dado o contexto de introdução do entrevistado como sua importância como teórico e pesquisador internacional, motivo pelo qual era de extrema importância para a pesquisa, a primeira abordagem de interesse da tese se referiu a que ponto se encontra a composição e coleta de dados atuais da ADA no âmbito geral.

Ramón informa haver um direcionamento a se confirmar, de alteração do modelo de coleta de dados caracterizado pelo modelo peer to peer (ponto a ponto) para uma inserção de dados coletivizada. Para alguns membros ADA, deve se preocupar com coleções endereçadas que já possuem um crivo curatorial e reúnem algumas das pré-condições do contexto de acervo por eles proposto. Sobretudo se refere a uma amplitude de maior adesão às intenções de ser um dos maiores acervos de mídia arte.

"Com os membros do ADA, comentei que me parece que a Ada deveria incorporar uma nova forma de captação, sendo a captação patrimonial institucional. Ou seja, além do individual, Ada deveria se preocupar em incorporar em seus arquivos aqueles grandes acervos patrimoniais existentes em todas as partes do mundo."

O entrevistado relata o quão sensível na estrutura atual se tornou a gestão dos dados de propriedade autoral. No exemplo dado, festivais, por exemplo, possuem alguns direitos negociados com seus participantes, seja na autorização de exibição durante uma exposição, seja para constituição de seus acervos. No entanto, essa autorização não implica automaticamente a cessão de direitos a estas relações conexas como repositórios como o próprio ADA ou OIADE, por exemplo.

"Mas é claro que entramos em uma nova dimensão. É a dimensão em que entrar ali exige que seja curado por alguém que esteja vinculado àquele arquivo, àquela base de dados. E também esse gerente deve estar em condições de fornecer não apenas a documentação já filtrada e com curadoria, mas também autorizado. Ou seja, o maior problema aqui agora passa a ser os direitos de reprodução."

A mudança proporciona ao ADA uma dupla função, que no primeiro momento visa construir um acervo mais robusto e previamente filtrado por pares como outras instituições, entre elas as iniciativas como festivais, coletivizando uma unidade de informação pré-revisada por curadores, arquivistas e diretores. Em um segundo momento tem em vista minimizar de alguma forma a individualização dos direitos de exibição para modelos coletivos de autorização. A possibilidade de atuação nesse formato tem em vista não só outros acervos europeus, mas a

adesão de acervos como os ibero-americanos como AEMA e OIADE.

"(...) Ou seja, enquanto a gente dá o OK, dá sinal verde para aquele arquivo, aquele arquivo vai direto para ADA. Então, uma vez que tudo isso foi aprovado, uma vez que todos concordaram com as partes, é possível integrar (...)

(...) agora a equipe do ADA se põem em prática e se reúnem, especialmente seus técnicos ou webmasters, etc., para ver como reordenar a interface e como ela deve ser redesenhada para poder absorver informações coletivas, não as informações individualizadas ponto a ponto."

Há nesse movimento estrutural de mudança, um problema conceitual que veremos mais adiante ao falarmos de regime informacional. ADA planeja estar na transição de um modelo de participação do tipo web 2.0 para web 3.0. No entanto, ao coletivizar a adesão de dados de um acervo que está permissionário a partir de um terceiro (uma instituição) é contraditório aos conceitos custodiais do indivíduo, sendo esta uma premissa dos processos de uma nova internet onde os dados são de propriedade dos sujeitos e não das instituições.

Em continuidade, é colocado ao entrevistado a perspectiva de trabalhar a informação como verdadeiro ativo dos acervos de arte tecnológica ou artemídia dado os contextos antecessores onde a conservação e preservação estão limitadas por uma infinidade de instabilidades estruturantes como políticas de acervo deficitárias, orçamentos entre outras, principalmente no contexto latino americano.

"(...) a preservação é essencial, porque se não preservarmos não teremos nada para mostrar, e se não preservarmos não conseguiremos lembrar o que foi. Mas, por outro lado, a história, ou seja, essa preservação, é inútil se não for acompanhada de uma história. Por duas razões. A primeira, porque a história contextualiza, situa e faz com que o que é preservado tenha um sentido, uma utilidade, uma razão pela qual estamos preservando. Mas a segunda razão, que para mim é mais importante, é porque a história alerta e gera sensação geral no público. Que isso é importante. O que acontece? Que enquanto não houver convicção de que preservar a arte digital é importante, não haverá recursos suficientes para fazer esse trabalho. E este é um exemplo muito simples. Ao se falar com o Museu Reina Sófía, cujo acervo de objetos de arte é imenso e de grande importância, onde muitas histórias foram contadas, percebe-se que neste grande museu, com um orçamento enorme, uma significativa parte vai para preservação e conservação."

O entrevistado ressalta que permeia ainda a concepção de "menor valor" a arte não objetual como a arte por meio de mídias e informação, mesmo que quando se comparada a sua manutenção, conservação e preservação se dá a um orçamento muito inferior à arte contemporânea e tradicional, onde o restauro e consecutiva construção de base de dados para produção de bons acervos. Porém, a mudança de mentalidade e metodologia ainda são barreiras muito presentes. Com base em sua experiência como vice-presidente do Instituto Espanhol de Arte Contemporânea e no diálogo com diversos tomadores de decisão, parece não haver intenção

necessária a preservar e conservar como ZKM o fez (faz) por mais de 40 anos. Para o entrevistado, gerar uma narrativa e menção histórica da arte por meios tecnológicos e mídia parece ser o ponto-chave para dar atenção a estes acervos, dado que a partir disso é que os interesses institucionais acompanhados de infraestrutura e orçamento podem surgir.

"(...) percebi que se não gerarmos uma história mitificada da Arte digital essa história não agrega valor e não seduz os responsáveis pelos museus, os colecionadores a colecionar. Assim, a obra de arte não-objeto começa a ter uma necessidade e uma grande presença no contexto da museografia atual. Não haverá interesse em fazer os investimentos necessários para que isso aconteça. É por isso que minha estratégia é a partir dessa experiência tão traumática, mas tão real, vamos primeiro gerar as histórias que nos obrigam a detectar, localizar onde estão essas obras, se essas obras tiveram uma coletivização ou são simplesmente eventos isolados, pontuais em lugares específicos, ou se realmente participam de um coletivo, de um movimento (...)

"Por isso prefiro ser cauteloso perante o conceito de preservação, perante o conceito de colocar os esforços que julgo urgentes e de carácter imediato no resto, porque é o que nos permitirá ter condições para que o mundo da arte se interesse e perceba que existe sim um problema, que há 50 anos geramos simultaneamente uma arte que tem outras condições de funcionamento e outras condições de existência e que provavelmente tem o mesmo conceito de história historiográfica. Mas estas novas condições exigem uma mudança de mentalidade e esta mudança de mentalidade nos museus, por exemplo (...)."

Questionado então sobre a perspectiva possível de redes mais autônomas de contribuição e descentralizadas de um organograma ou ecossistema institucional como conhecemos atualmente, é colocado se a produção de acervos deveria ir na direção de uma autonomia da qual fosse possível também certificar os dados e informações entre pares não tão centrais ou engendrados num modelo que possa usar de novas tecnologias para isso.

"(...) acredito que iniciativas como a Rede Ibero-americana são tendências naturais que se formam espontaneamente para resolver essas necessidades e avançar nelas. Quer dizer. Efetivamente. Como você disse. É preciso ter o guarda-chuva de uma instituição para ter de alguma forma uma certa capacidade operacional e credibilidade também. Individualmente é muito difícil fazer isso, mas o bom dessas organizações, como elas foram criadas, como redes horizontais, é que elas simplesmente reconhecem umas às outras (...) (...) Isso tem autoridade intelectual para gerar sua própria história."

Para o gestor e pesquisador entrevistado, a autoridade e legitimação ainda conduzem um carácter certificador geralmente por coletivos que se coadunam. Para ele, no caso do ADA, por exemplo, a inserção de dados e informação a partir de acervos Ibero-Americanos se a partir dos europeus ocorreriam em menor escala, sob uma perspectiva culturalmente distinta em detrimento a curadoria prévia de acervos como OIADE.

"(...) com o que cairíamos no fato de que ao final a história que se pode construir sobre o que se produz na América Latina estaria enviesada pelo prisma europeu eurocêntrico. É exatamente o que estamos procurando, é o oposto. Ou seja, buscamos que a história hegemônica, mas, ao mesmo tempo, particularizada e culturalmente diferenciada que pode ser produzida na América Latina, seja feita a partir da perspectiva latino-americana."

(...) ganhamos algo muito importante, ou seja, concedemos uma individualidade, mesmo que se chame instituição, mas é individual e uma autoridade moral, estou convencido, forma uma perspectiva, uma colagem muito mais heterodoxa, muito mais heterogênea do que aquela que poderia ser formada se a seleção fosse feita diretamente por Ada."

De acordo com essa perspectiva, há atualmente uma abertura à participação mais periférica a instituições que não estão no centro europeu e anglo-saxônico da história da arte em mídia. Ao menos, na visão do entrevistado, a participação de colaborações descentralizadas já ocorre de alguma maneira, ainda que possam ser consideradas instituições que no corpo geral tornam, ao mesmo tempo, coletivas e singulares as narrativas por elas disponibilizadas. Em outra palavra são individualizadas e singularidades quando no contexto em comum com as instituições hegemônicas, ao trazerem novas perspectivas, mas coletivas e homogêneas quando reúnem em si, um contexto de coleta e pesquisa regionais e locais como no caso ibero-americano e suas relações de conexão em comum.

"Tudo o que faz é assumir e aceitar parceiros que acreditam que devem estar lá. E neste contexto, ou seja, o nosso debate ibero-americano é aquele que de alguma forma outorga autoridade moral à localização do patrimônio artístico, para mediar, aquilo que deve ser valorizado e deve ter visibilidade e deve ter visibilidade em seu próprio ambiente, mas também devemos dar visibilidade em outros ambientes culturais, como neste caso a Quesada Europeia Anglo-Saxônica. Cada único arquivo. Cada grupo de documentação. O que mais tarde se tornará uma história particular no contexto ibero-americano."

Passa pela perspectiva do entrevistado o fato recorrente do financiamento e dos programas de preservação, conservação e forças tarefas, sendo esse modelo um dos possíveis para enfrentar as dificuldades técnicas e orçamentárias comuns a todos, principalmente na América Latina.

"Isso facilita a obtenção de fundos de recursos. Estamos constantemente assinando (OIADE) cartas de solvência, referendos de hoje e do Observatório, para que esses parceiros individualmente possam reivindicar e se ver autorizados para que depois possam ser creíveis, tenham credibilidade em seus próprios ambientes, de onde geram os fundos, de onde obtêm os fundos."

Ainda sobre as questões de viabilidade econômica e operacional das iniciativas e instituições no longo prazo, que de certa forma são parte do questionamento desta pesquisa, o entrevistado assume a dependência sistêmica independente do contexto geográfico, ao mesmo tempo que acredita que a autoridade e legitimidade fomentada por novas instituições regionais e descentralizadas que trabalham em conjunto com parceiros internacionais, daria fluidez e desembaraço ao problema de ordem política e econômica. Em sua visão;

(...) tentamos remediar a falta de fundos que são comuns, porque todos os países, todos têm fundos. É um problema político de distribuição. Ou seja, Espanha, Colômbia, Venezuela. México, Brasil, Chile. Há muito dinheiro, muitos recursos, mas esses recursos vão para lugares onde a grande instituição, normalmente um Ministério da Cultura, etc., decide que a importância da arte contemporânea não é importante, o que normalmente não coincide em nada com arte midiática. Enquanto alguém chega com uma proposta de concreta que há valor nestes acervos e coleções a um ministério de uma nação ibero-americana respaldado por uma supra-instituição, isso pode tornar as coisas diferentes (...)"

Dado o contexto, na perspectiva do entrevistado de legitimidade, autoridade e descentralização, inclusive econômica ressaltada na perspectiva do trabalho de instituições colaborativas, mas ainda, sim, instituições formais do ponto de vista de seus organogramas e modos de operação (político e institucional) como nas trocas entre OIADE e ADA em relação à arte digital e tecnológica Iberoamericana, são introduzidos os contextos tecnológicos na entrevista.

ADA coloca-se como principal intenção de exploração da web semântica para a construção de um acervo capaz de produzir interrelações com sua base de dados que contém diferentes pontos de contato. Propõe inclusive em seu propósito de historicidade de arte digital, mídia e tecnologia, produzir correlações de diferentes trabalhos, épocas e origens. A web semântica tem por fundamento a resolução dos problemas informacionais com base nas tecnologias da informação que tendem a eficácia no armazenamento, tratamento e recuperação e transmissão de dados. Como relatado na seção anterior, ADA se constitui inicialmente a partir de um conceito de meta-tesauro, ainda que pouco conectivo com a arte tecnológica (enquanto fontes que o deram vida), foi assim que se baseou a construção de sua matriz relacional.

Portanto, a web semântica com toda a evolução da internet (web 1.0, 2.0 e 3.0) e da troca de dados, principalmente velocidade e capacidade de processamento e armazenamento, se coloca em um novo desafio se considerarmos a transição de uma web com base na interação passiva do usuário (web 2.0) para uma web onde o usuário é ativo sobre seus dados, determinando forma, conteúdo e custódia de como seus dados passam a ser conduzidos e exibidos em sistemas de recuperação, por exemplo.

Se ADA compromete-se com a web semântica para sua base de dados, mas também na relação do uso por meio de seus usuários e colaboradores, é questionado ao entrevistado em que tipo de web semântica estamos tratando para esse grande acervo inteligente pretendido pela

ADA.

No contexto apresentado ao entrevistado foi provocada a reflexão que a web semântica que auxilia a recuperação da informação e provoca correlações possíveis e existentes a uma ou mais base de dados no contexto da web 2.0 é um horizonte possível para qualquer repositório, mas que se aplicada a web 3.0 com auxílio de novas tecnologias ela se torna completamente distinta em uso e fundamentos.

A diferença está na perspectiva que na web 2.0 como a conhecemos, de grandes empresas de tecnologia (Amazon, Meta, Google entre outras) a propriedade dos dados está aliciada por estas corporações. O controle dos dados e usos permite a construção, principalmente com uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina, de qualquer modelo narrativo preditivo. A web semântica no modelo atual aplicado na web 2.0 de grandes empresas, permite que se manipule resultados de maneira limitada, ao estar voltada ao interesse exclusivo e corporativo destas instituições que inclusive consideram em seus resultados o custo e força computacional de cada ação no sistema. A web semântica em perspectiva para web 3.0, que conceitualmente se refere a uma web baseada nos usuários e estes mesmos usuários são validadores, certificadores, legitimadores individuais de suas próprias informações, traz uma nova perspectiva sobre alcance de dados, descentralização de base de dados e uso de tecnologias que auxiliem ao trabalho de "prova de verdade" sobre um dado, como no caso associada a blockchain, como tecnologia certificadora de dados transacionados. De maneira simples, significa dizer que na web 2.0, na qual ainda nos encontramos na escrita desta tese, a web semântica permitiria construir qualquer narrativa referenciada com base em dados propagados na rede. Se fizer sentido, caberá a uma recuperação da informação mais minuciosa para confirmar os fatos. A web semântica é fundamental no que nos habituamos a perguntar a grandes buscadores, mas ela pode produzir cenários não fidedignos. Na web 3.0 a semântica não tem 'papel em branco' para descrever o mundo, ela precisa certificar-se para construir e conectar dados, informações, fatos e imagens.

Se ADA caminha para uma evolução do uso relacional que a web semântica pode produzir, estaria fazendo sob uma plataforma corporativa institucional semelhante a Google, Meta e etc, mesmo que conte com instituições parceiras, seu modelo é centralizado para o controle de dados, ou se estaria atenta ao que promete a web 3.0 ou qualquer futura forma de descentralização de dados a partir dos usuários como detentores reais do fluxo informacional por eles custodiados e negociados.

"Bem, esta é uma grande contribuição que você faz, é verdade. (...) Tenho a sensação, e falo com você, é que não sei exatamente um milímetro por dentro dessa parte pelo ADA. (...) Percebi que a ADA tem se esforçado não só para ser um arquivo, mas também para ser um arquivo que fornecesse conforme os padrões, o que é necessário num sentido dinâmico. Um de seus esforços foi a construção de um tesouro com base em arte mídia. Claro que inicialmente eu não entendia bem o

tesauro na época, ou seja, porque o que encontrei ali como um trabalho mais de uma taxonomia dos meios, e o conceito taxonômico já é algo mais complexo "

O entrevistado relata que em comparação a um trabalho desenvolvido em que esteve envolvido para a construção de um tesauro espanhol de arte mídia, a web semântica pode se aproveitar disso ou ficar retida a um modelo menos eficaz, e nesse sentido, um trabalho mais profundo detalhado do uso de tesouros e web semântica pode trazer melhores resultados.

"Após quatro anos trabalhando na Universidad Carlos Tercero de Madrid, a universidade pública de maior prestígio na Espanha, com um grupo de especialistas em biblioteconomia e especialistas em comunicação e história, percebi a imensa complexidade de um tesauro. Mas da enorme necessidade, urgência e importância que possuem. É a estrutura semântica necessária para que seu conteúdo se relacione, se relacione com o mundo da biblioteconomia, o que não é pouca coisa. Ou seja, tudo que a gente produz como conhecimento acaba sendo um arquivo que vai parar em um repositório. Isso, repositórios, eram tradicionalmente chamados de bibliotecas, mas essas bibliotecas ampliaram sua concepção e no desenvolvimento dessas bibliotecas a biblioteca assume e assimila a evolução do conhecimento nas diversas áreas que são produzidas."

O entrevistado ressalta a diferença entre os tesouros do ADA e, por exemplo, ao que estava efetivamente trabalhando na construção de um tesauro espanhol de arte mídia, não só pela complexidade mas também no modelo e formas de uso, principalmente referente a uma construção contínua e o acesso ao mesmo.

"Sei que não está completo, mas está funcionando (a respeito do tesauro espanhol em arte e mídia). O problema, como sempre acontece com esses projetos de pesquisa financiados pelos ministérios nacionais, é que o resultado está em um servidor da Universidad Carlos Tercero, por exemplo, de muito difícil acesso, longe de ser um acesso livre e aberto, conectado como deveria ser uma qualidade de acesso da "Google"."

"(...) então há um trabalho enorme a ser feito, porque estes testes também deve ser revisados por especialistas que entendem o conceito e a evolução da web semântica. E neste caso vá para web 3.0. Sei que o que saiu da Universidad Carlos Tercero não foi ainda nesta direção, por exemplo. Porque essas ferramentas valiosas (tesouros) que custaram tanto para fazer e que coletam informações extremamente difíceis porque são quatro anos de trabalho de muitas pessoas inserindo dados e programas fazendo seu trabalho com algoritmos, deveriam estar disponíveis e acessíveis"

Em determinando momento é reconhecido que estes projetos acarretam uma centralização não só de recursos, mas de objetivos, e voltamos a questão central sobre dados sob a responsabilidade de guardiões pouco efetivos, principalmente se imaginados na perspectiva plural e propagada da web 3.0 em detrimento a web 2.0 com menor direito aos usuários e produtores de dados.

"(...) é hora de exigir responsabilidades, ou seja, de ter uma conversa com os líderes e instituições destes projetos, com o pesquisador principal do projeto e dizer: 'bem, me atualize sobre esse projeto, ou seja, me diga em que situação está esse tesouro?'. Devemos continuar avançando, ou seja, devemos dar passos nessa direção e que se eles não estão em condições de dar esses passos, porque pelo menos eles tenham a generosidade e o intelecto de abdicar do que produzem para entrar em outras mãos, para continuar desistindo e se atualizando. "

Outra perspectiva levantada na entrevista se refere ao acúmulo de dados por agentes centralizados. Foi questionado qual seria a transição real de dados interoperáveis a partir de modelos de web semântica e recuperação da informação, no sentido que haveria uma promessa recorrente de que isso devesse ocorrer, fato presente em diversos objetivos de forçar tarefas na construção de base de dados a serem compartilhadas, mas que efetivamente não se concretizam.

"Por um lado estão os ideais, por outro lado, estão as utopias e por outro continuam as experiências que dão origem a desenvolvimentos. E essas experiências sempre nos levam ao mesmo ponto, à necessidade de padrões. Esses dias tenho estudado o modelo do metaverso. E é claro que existem as cinco grandes referências tecnológicas mundiais que estão tentando travar uma guerra por conta própria, mas de alguma forma ser participantes protagonistas dessas ideias de metaverso que o Facebook propôs, mas que no final, Apple, Amazon, Google estão no mesmo 'jogo'. Eles estão, sim, integrados querendo ou não, é claro. O meu estudo prendeu-se com que, no fundo, o que procuram é fazer testes antecipados para garantir que o produto que podem oferecer chegue a 1.000.000.000 de utilizadores. Ou seja, eu li que o número 1.000.000.000 é o número mágico, é o número que significa que quem chega primeiro a esses 1.000.000.000 tem o padrão que tem direito por autoridade moral de impor um padrão, porque o modelo de negócios é o modelo padrão."

"Quer gostemos ou não, no campo de que estamos falando é a mesma coisa. Ou seja, temos a capacidade de propor um padrão. Em outras palavras, o padrão é algo que nos beneficiará se gerarmos um padrão, sendo um padrão horizontal acordado, certo? Devemos temer que seja absorvido pela grande tecnologia que o comercializa."

Na percepção e argumentos apresentados, a lógica econômica dos produtos e serviços digitais é definidora. Nesse sentido, o armazenamento, os usos, a transferência e tratamento do conteúdo estaria sob condição de existência e sucesso a partir de um interesse maior, padronizado e global.

"(...) vale a pena fazer a guerra por conta própria e ter, ou seja, modelos pequenos, descentralizados e que lutem contra o padrão também sempre economizado? Não sei se temos essa habilidade. Sou muito pessimista, ou seja, sou tremendamente pessimista, mas a experiência me disse que talvez no caminho, ou seja, no processo, desde que uma entidade fora do padrão produza um produto que seja útil e que responda à sua cultura ecossistema, pode ser que aconteça. No processo que vai desde fazer isso até ser absorvido pela hegemonia econômica. Ok, é inevitável que isso aconteça. E isso também costuma ser recebido com muitos

aplausos, com alegria, como se dissesse" 'bem, e agora vamos ser universais". E ingenuamente como se dissesse sim, mas essa universalidade tem um preço muito importante a pagar. Em outras palavras, é que perdemos aquela autonomia funcional, aquela identidade cultural, aquela capacidade de sermos nós mesmos."

No entanto, o valor das iniciativas 'fora do padrão' estandardizado, se concentra nos valores culturais e individuais intrínsecos destas iniciativas, bem como numa possível inovação tecnológica a ser apropriada, e por isso, insistir no trabalho que deve ser feito.

"Acredito que o projeto do tesouro do ADA é tão válido e necessário quanto o projeto espanhol. OK? E se aquele projeto que mantém uma identidade e um esforço cultural individual, o que ele consegue é um destino natural da criação de um grande guia. Ou seja, quando o passado é produzido e esta função fala e é acessível, a declaração correspondente é emitida para as Royal National Academies, por exemplo, e elas são instruídas a aceitar este tesouro e implementá-lo porque agora você é um indexador de referência. Então quando você chega em uma biblioteca, por exemplo, e quer perguntar algo sobre robótica ou inteligência artificial na arte, eles vão falar que sim, se encontra em um 'campo dez ponto 9.1', etc. Quando chegamos a essa condição, demos um passo de gigante, ou seja, porque conseguimos que o conhecimento traduzido se tornou matemática para a gestão do conhecimento e que também é uma matemática compartilhada em padrões internacionais."

Em termos não apenas culturais, mas também técnico e econômico, fica evidente pela experiência do entrevistado que o padrão tem valia a partir de um modelo escalável e econômico. Escalável no sentido de adesão, uso e manuseio. Econômico a partir da tecnologia implementada, sendo capaz matematicamente de fazer o trabalho e trazer soluções. E havendo soluções há um produto, passível de replicação a todos os que se encontram sob a mesma necessidade de solução de problemas iguais ou similares.

A entrevista então é conduzida para o sentido de como a automação do armazenamento, indexação de dados, produção, organização podem se tornar padrões a partir da Inteligência Artificial e treinamento de máquinas em linguagem natural em larga escala (LLMs⁸⁸), esse um cenário não só eminente, mas real, sendo o trabalho mais massivo e cansativo tendo aderência comercial de empresas dispostas a ofertar o serviço ou produto, ficando as capacidades mais contextuais como na construção histórica a cargo de instituições ou grupos de pessoas de interesse comum pelo assunto. No caso, foi provocada uma visualização de cenário se os esforços para além da "prova" de importância desses acervos, não estão ainda focados equivocadamente em modelos centralizados de governança de instituições, fossem elas Museus ou festivais e coletivos de pesquisa, forças tarefas, tentando operar tecnicamente o que máquinas

⁸⁸ LLMs (Large Language Models) são modelos de linguagem de grande escala que utilizam técnicas avançadas de aprendizado de máquina para gerar texto coerente e relevante. Esses modelos são treinados em enormes quantidades de dados textuais para aprender padrões linguísticos e contextuais, permitindo que consigam gerar respostas e textos semelhantes aos descritos por humanos. Os LLMs têm sido amplamente utilizados em diversas aplicações, como tradução automática, geração de texto assistida por IA e resumo automático de documentos.

e algoritmos já tem capacidade de fazê-lo. No contexto do tesouro espanhol de arte e mídia em que esteve na coordenação, o entrevistado relata;

"(...) fornecemos tudo isso às máquinas e eram as máquinas que liam e faziam esse trabalho. Esse trabalho está feito, mas não confundamos uma coisa com outra, ou seja, uma coisa é como faço uma ingestão e como a máquina em si consegue fazer esse trabalho, a web semântica. Mas outra coisa é conectar isso com o mundo funcional. Não estou falando do mundo real, estou falando do mundo funcional, ou seja, quando tenho isso, como o coloco para funcionar? Obviamente, as pessoas têm acesso de maneiras específicas e atualmente há apenas duas formas: uma aceita a estrutura institucionalizada, ou seja, você consulta uma biblioteca e pede para que essa biblioteca esteja o mais atualizada possível em todos os contextos, até mesmo as interfaces de usuário, ou você vai para a Wikipédia, entende?"

No contexto fornecido, revela-se ainda a necessidade do padrão aceito possível, quando a centralidade do problema se demonstra pelo lado funcional conforme a preocupação do entrevistado. Não bastaria uma solução de tecnologia a um acervo, biblioteca ou museu, mas sim o seu modelo de 'organismo vivo' e adaptado às necessidades do acesso, por exemplo.

"(...) ou seja, olha, não me interessa o conhecimento que fica depositado em uma biblioteca. Me interessa esse conhecimento espontâneo que surge nas redes e tal. Temos duas formas diferentes. Ok, me interessa muito pelas duas formas. Tenho muito interesse pelas duas formas. Mas veja bem, na segunda forma, o que me parece muito complexo é escapar do algoritmo dominante exemplarizante."

O questionamento passa então no entorno das iniciativas existentes atualmente. Se por um lado há ausência de padrões e um modelo escalável de interesse comercial por soluções a acervos e seu valor, no qual não se alcança um tipo de sucesso, muito menos do que saber ou engajar-se por um modelo de uma nova tecnologia, por outro há modelos e soluções que impõe um risco, como o viés algoritmo de alguma grande empresa. Novamente, ressalta-se ao entrevistado que em ambos os casos, o usuário não está totalmente incluído em ambos os cenários, pois o poder das soluções tecnológicas ou econômicas está ainda centralizado em um das pontas, cada qual com suas instituições e modelos organizacionais ou de 'negócio' e interesses.

"Há apenas dois modelos: o modelo público e o modelo privado. No modelo privado, podemos encontrar dois tipos: o modelo puramente econômico e o modelo filantrópico. Entende? Ou seja, se você consegue encontrar um modelo para se afiliar a um modelo privado filantrópico, está no lugar certo. Concorda? Ou seja, essa seria uma possibilidade. Mas é muito complexo, porque talvez a única alternativa ao público seria o crowdfunding. Não é? Ou seja, o financiamento coletivo. Não é uma coletivização em que todos começamos a utilizar e que teve

um grande auge no início, mas agora diminuiu muito. Ou seja, é muito difícil dizer: "Ei, por favor, financie isso em troca, não sei o quê, eu coloco na web, faço um pedido". Cada vez funciona menos, cada vez funciona menos por quê? Porque, entre outras coisas, a própria natureza humana acaba com isso. Ou seja, quando começamos a fazer render, sempre tem aquele espertinho que chega e se aproveita disso e no final nos torna todos incrédulos."

Argumenta-se então que existe uma crise nos modelos, para além das tecnologias que possam conduzir a solução dos acervos. Foram levantados durante a entrevista alguns aspectos, como web semântica, web 3.0, aprendizado de máquina, centralização da governança e problemas financeiros para vários dos modelos institucionais.

"Essa é a complexidade que vejo agora nos modelos que implementamos e que acreditávamos ser uma alternativa válida. Acredito que atualmente eles estão em crise. Então, o único modelo que resta é o modelo público-privado. Ok, mas o modelo público é tremendamente complexo porque a instituição pública é muito conservadora, está sempre atrasada e quando aposta em algo para o futuro, não tem capacidade de distinguir se valerá a pena ou não, porque não tem alma empresarial."

Por fim, questiona-se ao entrevistado que a manutenção de um modelo público-privado também acarreta hierarquias e alguns problemas não estarão sanados como percepção de interesses, origem e destino de recursos, continuidade, perenidade. Todos em certa forma direcionados a um modelo ornamentado pela centralidade de instituições e a quem respondem.

"O que sei que não sei, mas consigo imaginar, é como um grande organismo vivo em rede, com uma estrutura horizontal em que existem nós que têm mais importância que outros. Ou seja, existem hierarquias, mas são hierarquias construídas pelo prestígio que a instituição construiu sobre si mesma e pode ser um museu financiado pelo organismo público, como o caso do Observatório Ibero-Americano. É uma instituição sem fins lucrativos, horizontal e composta por um grupo de parceiros. Ou seja, acredito que deveríamos todos trabalhar em modelos descentralizados e modelos implementados em web semânticas, de forma que tenham alguma semelhança em termos de estratégias funcionais e, portanto, as interfaces sejam comuns e compartilhadas, e que esse conjunto de coisas estruture uma rede. Uma rede em que cada um esteja lado a lado."

A partir da análise do ADA, mas principalmente das estruturas que o compõem como o modelo de meta-tesauro, a intenção embrionária de trabalhar um modelo web 3.0, ainda que conceitualmente conectado ao sentido da web semântica como exemplo desse modelo, deixando de fora outros atributos como a descentralização da informação, dos dados, da tecnologia proprietária e não aberta, e a mudança do foco no usuário individual em detrimento ao coletivo e institucional com base em uma curadoria e governança a partir de pares revisionados e aprovados por uma espécie de autonomia permissionada, deixa claro que há uma indefinição de horizontes e

certa ausência de conceitos entre um modelo de repositório online que atende a critérios para um modelo digital e aberto de acervos com algum nível de autonomia dos contribuintes que colaboram com suas autoridades, como os acervos latino e ibero americanos presentes em parte no ADA.

No entanto, apesar da qualidade e experiência dos profissionais envolvidos, o ADA enquanto instituição atua em um modelo de consórcio e força tarefa altamente dependente da organização de seus pares, além de si mesmo. Uma dependência em cadeia de governança, financiamentos e tecnologias. A ausência de um consenso a partir das tecnologias, mas principalmente do sentido centralizado da governança, por mais horizontal que seja seu exercício, passa também pelo uso de Data Centres centralizados e um reduzido número de profissionais que se responsabilizam por todo o ambiente do acervo, seja tecnicamente ou pelo viés da contextualização histórica e pesquisa. A verificação de dados ainda não é autônoma, e concentra-se num escopo pequeno de um universo auto dependente da capacidade de seus membros eleitos como contribuintes, se comparado a universos informacionais maiores como a base de dados no campo da saúde, por exemplo, e podem ser inseridos e acessados por diferentes pessoas pelo mundo.

A alteração do modelo individual de indexação para um modelo coletivizado com reconhecimento institucional apesar de ser um certificador e garantidor do conteúdo, acarreta outras problemáticas como a escassez em relação a uma multiplicidade que seria possível com mais atores e de certa forma é um conceito reverso ao que se propõe a web 3.0 focada no usuário e sua contribuição pontual e individual numa grande rede não hierarquizada, onde cada nó/usuário dessa rede possuem um valor intrínseco. Seja na confirmação de um dado, uma contribuição a ser adicionada ao acervo, ou como força de automação na contribuição tecnológica por meio de força computacional que auxilia a existência propaganda desse acervo, como é característica das redes ponto a ponto (p2p), como ocorria nos primórdios de protocolos de troca de arquivos como Napster no início dos anos 2000, mencionado aqui apenas de uma forma relativizada para entendimento.

A princípio, até a escrita desta tese, o ADA no contexto web 2.0, anterior a presença da inteligência artificial e das mais recentes aplicações de tecnologias como blockchain, talvez seja um dos maiores repositórios digitais confiáveis para o seu modelo. Mas se encontra em um momento indefinido do próprio modelo que pode acarretar uma certa paralisia do que construiu até o momento, vide que o número de contribuições tem diminuído anualmente como relatado no tópico anterior referente a ele.

Portanto, estar digitalmente acessível como um repositório digital, construir um meta-tesauro e contar com uma rede de certa forma horizontal de parceiros certificadores como caso Ibero-Americano de outros acervos, ainda que muito importante, não significa garantir ou resolver a permanência no longo prazo destes acervos e a produção de conhecimento através deles. Sobretudo a escolha da governança, inclusive tecnológica, se torna um entrave com o

passar do tempo diante dos já conhecidos problemas como baixa autonomia dos partícipes, financiamentos e uma constante adaptação tecnológica.

10. REGIME E DESAFIO INFORMACIONAL NA ARTE E CULTURA TECNOLÓGICA

10.1 Contexto contemporâneo

Ao longo desta pesquisa foram descritas as características de trabalhos artísticos com base em tecnologia, mídias e no âmbito da linguagem digital. o Enfoque temporal para o nosso recorte de estudos partiu dos processos eletrônicos e computacionais iniciados da década de 1960, demonstrando como o advento das tecnologias como ferramentas e meio de produção e exibição influenciaram a arte e a sociedade contemporânea. No entanto, também podemos perceber como as mesmas ferramentas e tecnologias alteraram e modificaram o modo de registro da arte e da sociedade numa transferência da memória coletiva dos meios físicos, aos meios digitais e atualmente virtualizados quando pensamos na metáfora do armazenamento em nuvem e sua fisicalidade e materialidade em *Data Centers* e computação propagada por pares (p2p) e blockchain para os eventos tecnológicos mais contemporâneos.

A atenção ao fato da memória no digital com foco na arte produzida por estes meios ou pela simbiose de vários tipos de tecnologia é recente se considerarmos que nos últimos 35 anos, o contexto social da produção deste tipo de arte era acadêmico e pertencente em parte em sua maioria aos estudos de mídia, ou experimentação de alguns artistas e coletivos preocupados com os usos e possibilidades de produção e expressão. Como já relatado na introdução desta tese, a produção e fruição de arte com uso de mídias e tecnologias não estava presente em grandes circuitos tradicionais como museus, salões e feiras. Os festivais a partir da década de 1980 principalmente no Brasil e década de 1960 EUA e Europa é quem canalizam as expressões, modos de fazer e produzem os primeiros registros possíveis de artistas e suas obras, considerando ainda que muito ou a grande maioria desta produção se perdeu por conta das muitas obsolescências programadas e a própria ausência de métodos eficazes ou possíveis para a manutenção de registros de longo prazo.

Somente a partir do final da década de 1990, museus, por exemplo, iniciam uma preocupação sobre o que fazer com as obras categorizadas como *media art*, pois alguns deles passam a ter trabalhos deste tipo em suas reservas técnicas e se inicia uma busca por sua plena conservação e salvaguarda. Mas nestes casos ainda falamos de um modelo de coleção ou acervo que trabalham com uma materialidade e fisicalidade dos objetos de mídia (Televisores, Equipamentos de Vídeo, Fotográficos, Dispositivos eletrônicos, em geral) com usos distintos muitas vezes, do uso industrial comercial para que foram produzidos.

Os museus principalmente assumiram não terem condições de conter tais obras e trabalhos em seus acervos por não saber lidar com eles e a necessidade de buscar novas práticas e organização (Van Saúde, 2018). Tal fato gerou a transferência e doações para novos museus que dialogavam com essa capacidade frente a *media art* (Shanken, Paul, 2016). No entanto, para

a arte considerada nativa digital, proposta a partir dos desenvolvimentos do campo computacional e da era inicial da internet, muito pouco se tem referências de que faziam ou fazem parte de coleções de museus de arte contemporânea no período e mesmo atualmente.

Para a arte digital nascida da cultura de software, manipulando imagens estáticas e colocando-as em tridimensionalidade, e o próprio vídeo associado ao design digital, tudo ainda atrelado aos rumos da ampliação da transmissão de dados via internet ao longo do tempo sofreram um maior impacto sobre a perda intelectual, artística e imagética, pela ausência de percepção e condições técnicas a época, o que não gerou ações efetivas para a salvaguarda em modelos de museus ou repositórios virtuais, ou digitais. As forças tarefas⁸⁹ existiram e ainda atuam fortemente na tentativa de recuperar e manter a produção imanente dos dias atuais, mas para o período mais inicial desta fase, foram tardias.

Então podemos destacar que houve alguns movimentos, através das instituições como museus, ou de pesquisadores, historiadores e alguns artistas, que de forma assíncrona e em momentos distintos foram preponderantes para o contexto problemático do campo informacional, no espaço do arquivo, da museologia e da cultura digital, deixam em evidência os desafios contemporâneos. Ao tempo que museus de arte contemporânea exibiam trabalhos de arte mídia a partir de um período rico de produções e os armazenavam (no sentido de guarda somente) em suas reservas técnicas e lá permaneciam com grande dificuldade de trazê-los ao 'cubo branco' (exibição) novamente, alguns outros museus, repensar tais objetos artísticos em sua coleção, compreendendo em alguns casos que não seriam a instituição apropriada a manter e salvaguardá-los, incidindo em ações de doação a outras entidades, a devolução para os artistas após o período expositivo, ou ainda a assunção de criar novos tipos de museus a partir de uma política de acervo e coleção voltadas a *media art*, e suas vertentes.

No âmbito das artes digitais nativas, como no período mais assíduo da *net art*, ao final da década de 1990, que se abastecia principalmente do uso de dados de internet e uso de plataformas digitais com base em navegadores, *plugins*, aplicações de execução de programas a questão da preservação, conservação e memória continha fatores mais complexos que em um primeiro momento não havia respostas para os desafios. A existência de museus virtualizados se materializou um tempo depois enquanto possibilidade de fazer no âmbito do ciberespaço o que museus e espaços de memória 'reais' materialmente falando, faziam no cotidiano social. Outras questões que perseguem até hoje o desafio para arquivistas e historiadores é que a indústria

⁸⁹

Fundação Langlois em Montreal (2000–2008); Netzspannung no Fraunhofer Institut (2001–2005); Medien- KunstNetz na ZKM (2004–2006);

V2 em Rotterdam, Holanda, e The Boltzmann Institute for Media Art Research em Linz (2005– 2009);

DOCAM, um esforço de pesquisa multidisciplinar iniciado pela Fundação Daniel Langlois em colaboração com vários parceiros nacionais e internacionais - <http://www.docam.ca>

A Rede de Mídia Variável. - <http://www.variablemedia.net>;

Projeto Capturing Unstable Media realizado pela V2 - www.v2.nl/archive/works/capturing-unstable-media.

ponto com (.com) em seu auge nos anos 2000, alterou drasticamente como a internet se dá do ponto de vista do provedor de tecnologia (*big techs*), tornando boa parte do que era supostamente livre, experimental e aberto enquanto linguagem e código, em uma cultura digital industrial proprietária, definindo por concorrência comercial e industrial os supostamente melhores caminhos para a interação e participação nesse meio digital, o que implicava substancialmente no desenvolvimento de programas e aplicações de uso padronizado em detrimento a heterogeneidade de opções. Com isso, aplicações caíam em desuso rapidamente, devido à própria evolução dos processos tecnológicos como aumento das capacidades de processamento, fortalecidos também pelo ápice comercial e industrial dos negócios com base web visando maior adesão de usuários a um modelo ou segmento de tecnologia proprietária crescente. Como relatado por um dos entrevistados desta tese, o número mágico de 1 bilhão de usuários, é o objetivo base dessa indústria.

Preservar e conservar tecnologias digitais com rápida curva exponencial de evolução e desenvolvimento até os dias atuais é um desafio grandioso. Portanto, pensar os espaços digitais e virtuais como locais de salvaguarda é enfrentar uma lógica contrária ao desejo da indústria digital e tecnológica e de certa forma atuar contra o hábito de usuário construído por padrões de uso e regime da informação com base nestes silos. Em outra palavra, em termos não metafóricos, mas práticos, trata-se de congelar um tempo tecnológico como uma espécie de vácuo, onde um computador, servidor e navegador devem manter-se isolados de novas conexões e atualizações e, ao mesmo tempo, convencer o usuário interator de que a navegabilidade e uso de interfaces facilitadoras de interação mais novas e habituais, não podem ser usadas para o acesso e manuseio a este tipo de arte de um 'passado' recente, porque não seguem a lógica atual ou são antecessoras a ela. Um desafio duplo do ponto de vista tecnológico e humano.

Portanto, o interesse da salvaguarda não parece ter sido relevante diante desse cenário para a indústria digital e usuários, a não ser artistas que se preocupavam em manter-se presentes com seus trabalhos nesse ambiente, novas instituições de memória voltadas a esse tipo de arte e o interesse nas ciências sociais por meio de diversos profissionais envolvidos enquanto pesquisadores. Em suma, como percebemos no depoimento de um dos atores entrevistados do ZKM nesta tese, é que o próprio interesse dessa indústria em relação ao passado acaba incutido na responsabilidade direta dos pesquisadores e atores que dependem ou dependiam dos usos tecnológicos do passado e não necessariamente apoiado por essa mesma indústria por seus tomadores de decisão e demais departamentos.

No âmbito dos festivais artísticos culturais independentes ou de iniciativas de encontros científicos e acadêmicos no formato de mostras, festivais e congressos deste tipo de arte, no contexto brasileiro, ao menos, as ferramentas e uso de tecnologias por meio de mídias foi também problemático. Com investimentos restritos e por características específicas, como temporalidade expositiva, experimental e foco em pontuar estudos, tendências, pesquisas, estas ações não possuem acervos próprios referente aos trabalhos em qualquer nível de fisicalidade e

materialidade objetiva, mesmo em níveis de mídia digital.

No modelo de festivais artísticos culturais muito se resume a ausência de orçamentos e recursos técnicos e humanos. Não é comum a presença de um corpo acervístico e museólogo por se tratar de uma temporalidade muito curta do período expositivo, e não há interlocução com outras agências, como parcerias com espaços de memória ou museus locais, regionais para a existência de um fundo ou acervo voltado à arte mídia, digital ou tecnológica. A transferência ou constituição de um fundo, ou acervo também exigiria o financiamento de condições e profissionais na instituição que assuma a salvaguarda. Como percebemos na análise do fundo de registros do Festival de Arte Digital nesta tese, a compreensão da importância e significado do acervo, estão muito relacionados à memória institucional, sendo o principal aspecto no qual o acervo ou coleção se inicia. A tipologia do acervo também se caracteriza ao longo do tempo pelo grande número de fundo documental por meio de registros em diversas tipologias (texto, imagens, arquivos digitais, vídeos, arquivos executáveis), e o acesso e publicização do acervo ou registro contextualizado ocorrerá via material audiovisual em plataformas digitais ou publicações físicas e digitais como sites ou catálogos impressos ou digitais.

No contexto de iniciativas de encontros científicos e acadêmicos no formato de mostras, festivais ou congressos, o pretexto, apesar de estar bastante presente no âmbito da pesquisa, não estabelece acervos ou condições para existirem. O orçamento é um fato verificado como dificultador, diante de que os usos de tecnologia, mídias e equipamentos, são reapropriados e reutilizados para novas pesquisas no futuro, não sendo possível o seu uso dedicado e perpétuo a um trabalho. Também incidem as mesmas questões relativas a uma equipe que apesar da competência técnica e científica para cuidar e determinar ações de salvaguarda, não podem se ocupar integralmente a um acervo tão específico, apesar de importante. Não há também possibilidade de que um grande acervo, que se torna acumulado com o passar dos anos, seja mantido singularmente ou em associação com entidades pares, como em uma universidade, as faculdades de arte, comunicação, museologia, entre outras. No modelo de festivais artísticos culturais muito se resume a ausência de orçamentos e recursos técnicos e humanos. Não é comum a presença de um corpo acervístico e museólogo por se tratar de uma temporalidade muito curta do período expositivo, e não há interlocução com outras agências, como parcerias com espaços de memória ou museus locais, regionais para a existência de um fundo ou acervo voltado à arte mídia, digital ou tecnológica. A transferência ou constituição de um fundo, ou acervo também exigiria o financiamento de condições e profissionais na instituição que assuma a salvaguarda. Como percebemos na análise do fundo de registros do Festival de Arte Digital nesta tese, a compreensão da importância e significado do acervo, estão muito relacionados à memória institucional, sendo o principal aspecto no qual o acervo ou coleção se inicia. A tipologia do acervo também se caracteriza ao longo do tempo pelo grande número de fundo documental por meio de registros em diversas tipologias (texto, imagens, arquivos digitais, vídeos, arquivos executáveis), e o acesso e publicização do acervo ou registro contextualizado ocorrerá via material audiovisual

em plataformas digitais ou publicações físicas e digitais como sites ou catálogos impressos ou digitais.

No contexto de iniciativas de encontros científicos e acadêmicos no formato de mostras, festivais ou congressos, o pretexto, apesar de estar bastante presente no âmbito da pesquisa, não estabelece acervos ou condições para existirem. O orçamento é um fato verificado como dificultador, diante de que os usos de tecnologia, mídias e equipamentos, são reapropriados e reutilizados para novas pesquisas no futuro, não sendo possível o seu uso dedicado e perpétuo a um trabalho. Também incidem as mesmas questões relativas a uma equipe que apesar da competência técnica e científica para cuidar e determinar ações de salvaguarda, não podem se ocupar integralmente a um acervo tão específico, apesar de importante. Não há também possibilidade de que um grande acervo, que se torna acumulado com o passar dos anos, seja mantido singularmente ou em associação com entidades pares, como em uma universidade, as faculdades de arte, comunicação, museologia, entre outras. Portanto, as iniciativas mais responsáveis propõe um grande fundo documental que inclui, o registro técnico dos trabalhos artísticos e científicos por meio de imagens, um grande aparato textual geralmente atrelados aos objetivos, metodologia e resultados da pesquisa do qual fazem parte, bem como material de literatura científica em forma de anais e publicações em geral, das discussões e apresentações nos eventos e atividades por estas ações. Nesse sentido, já se transformou em um modelo e regime informacional a partir da transcrição de dados, texto e informação das obras e pesquisas sobre obras.

Na distinção de obras de arte material e objetivamente constituídas com uso de tecnologia e mídias analógico-digitais, e obras nativas digitais (virtuais, informacionais, audiovisuais, computacionais e etc), é percebido que em ambos os contextos as agências de interesse diferem na atuação e interesse da salvaguarda com efeitos de memória. Porém, a possibilidade de existência de algum nível de memória para recuperação no futuro é inevitavelmente através do uso do registro documental informacional que vão de materiais audiovisuais, passando por textos e documentos digitais até aplicações de programação em linguagem escrita de códigos. Neste sentido, a base de dados do ADA analisada nesta tese, tenta de certa forma ou em parte, intermediar a relação de documentos, registros de imagens textos mediante um banco de dados que por meio de uma metodologia de meta-tesauro que usa de um vocabulário controlado constituído a partir de um tesauro deste tipo de arte em interseção com outros tesauros referentes ao campo das artes, para a busca e recuperação da informação (web semântica) e por meio de recursos visuais propõem correlações entre as informações indexadas em sua base de dados. Iniciativas mais responsáveis propõem um grande fundo documental que inclui, o registro técnico dos trabalhos artísticos e científicos por meio de imagens, um grande aparato textual geralmente atrelados aos objetivos, metodologia e resultados da pesquisa do qual fazem parte, bem como material de literatura científica em forma de anais e publicações em geral, das discussões e apresentações nos eventos e atividades por estas ações. Nesse sentido, já se transformou em um

modelo e regime informacional a partir da transcrição de dados, texto e informação das obras e pesquisas sobre obras.

Em uma análise do comportamento geral de atores de um ecossistema que envolve, artistas, curadores, público, festivais, museus, espaços de memória, espaços de pesquisa, conhecimento como as universidades, e espaços e canais de fruição e tecnologias como a internet sendo o principal deles há cerca de quase quatro décadas no contexto temporal desta tese, temos com raras exceções, a existência de alguns destes atores que mantiveram um nível mínimo de interesse pela memória e produção de informação e conhecimento a partir dos acervos e coleções neste período.

Para esta tese elencamos três exemplos com suas devidas distinções que foram foco de análise e estudos sendo o ZKM na Alemanha, uma instituição nos moldes de um Museu, mas que atua como centro de pesquisa em arte e tecnologia contemporâneas que possui o maior e mais importante acervo físico e de *media art* do mundo nesse contexto. Em uma perspectiva independente apresenta-se o FAD, Festival de Arte Digital, que pode representar como modelo a qualquer outro com as mesmas características, como um ator que transita entre a coleção de documentação de artistas, a produção de banco de dados no contexto informacional institucional mas também de uma memória social de um período e suas manifestações artísticas e culturais sendo um produtor de informação por meio dos aspectos formais de sua atuação como festival no Brasil no caso. E por fim, temos o ADA - *Archive Digital Art*, numa visão de uma entidade de pesquisa e documentação que prioriza a manutenção de um repositório global de arquivo digital a partir de uma historicidade da arte por meio da arte digital, eletrônica, computacional e virtual dos últimos 40 anos, buscando preencher uma lacuna ou ausência de acervos substanciais que não foram existentes nesse mesmo período, unindo dados, documentos e informação, porém como o FAD, sem acervo físico, estando baseado no contexto de arquivos e acervos digitais.

Há evidentemente, a existência de muitos outros atores conforme referenciados na introdução e durante essa pesquisa, que atuam similarmente como os três modelos escolhidos para esta pesquisa, que representam o 'estado da arte' no campo para refletirmos o regime informacional presente nesses modelos. Restaria ainda um quarto modelo que seria a análise da produção de acervos nativos digitais a partir de arte computacional com base em tecnologia blockchain, tanto em sua produção, distribuição e acervo, mas que se encontra em estágio de desenvolvimento durante a escrita desta tese, e será abordado nesta pesquisa no recorte e sentido de tecnologia em adoção e não será tratada com um acervo específico, podendo essa análise ser elaborada no futuro.

Portanto, passamos a tratar especificamente dos elementos do regime informacional da arte tecnológica, e usamos a princípio o arcabouço teórico explorado por González de Gómez (1999, 2012), que melhor trouxe as aproximações para a tradução do contexto dos regimes no uso desta tese. Em uma apropriação a partir da estrutura da autora, os elementos para pensarmos o regime da informação na arte com uso de mídias e tecnologia estarão definidos a

partir de sua cadeia de informação, a infraestrutura que a abastece os modos informacionais, as políticas de informação, as redes sociotécnicas, a cultura informacional. E estes elementos com base em eixos da tecnologia e seus valores. Os valores podemos definir claramente relacionados a cultura e a cultura da informação, bem como a economia da informação, ou ainda a economia política da informação.

Temos uma diversidade de combinações para os três modelos analisados desta tese referente ao regime da informação e seus elementos estruturantes e teremos mais a frente na proposição desta pesquisa, o exercício de novas aproximações desta estrutura com base na proposição metodológica em blockchain, propagação ponto a ponto e participação por atores descentralizados, frente ao desafio no campo das artes tecnológicas no âmbito da produção de sua informação e acesso a seus acervos. Vale ressaltar que a cadeia de informação a depender das aproximações teóricas (Weinberg, 1963; Braman, 2006) estarão sob estruturas sequenciais ao menos do ponto de sua gestão como a sua geração, seu processamento, distribuição, preservação e guarda, acesso, busca e uso.

Partindo de um ponto comum, ZKM, FAD e ADA estão inseridos na emergência global dos regimes informacionais vigentes na contemporaneidade a partir de que usam de uma cadeia informacional compartilhada de infraestruturas semelhantes. O ciclo social da informação (Rendón Rojas, 2011) que está conceituado pelo fluxo informacional é uma das estruturas que podemos definir como compartilhadas entre estes atores em sua cadeia de informação.

ZKM, terá o fluxo informacional de produção e gestão da informação a partir de uma trajetória com base na sua história institucional de dupla função, sendo a primeira delas a preservação e conservação da arte mídia dos últimos 40 anos, tal qual é considerado uma Bauhaus de arte por meios tecnológicos e nesse ponto se assemelha aos fluxos informacionais de um museu se abastecendo das exposições realizadas, e de todas as atividades correlacionadas. A segunda função institucional que engaja a produção de informação está atrelada ao fato de que sua equipe considera a instituição um centro de pesquisa para as artes por meios tecnológicos, por conta do exercício constante da análise preservacionista de seu acervo, que por meio de reengenharia das mais diversas como a de hardware e software, produz informação e conhecimento verticalizado de cada material e obra do seu acervo, e ainda por meio de pesquisas, realiza novas exposições como elementos totalmente novos para o mesmo acervo, produzindo novas camadas e documentação e de informação.

O festival de arte digital FAD, consolida sua produção e gestão de informação a partir da coleta de dados por meio de uma estrutura técnica digital autônoma como ponto inicial, com o seu edital e base dados de entrada pública pelos atores interessados. Posteriormente há um processamento dos dados por uma equipe transdisciplinar (produtores técnicos e curadoria) para a produção de informação na busca da execução de suas exposições sem que esteja inserido como missão museológica enquanto acervo como ocorre no ZKM ou como pesquisa que se desdobra em uma ação expositiva. Sua posição se encontra como um interlocutor mais dinâmico

entre um *input* de dados e informação, e um *output*, em ações expositivas diversas (exposições, performances como exemplo) e na posterior geração de registros e memória. A administração política se relaciona a um recorte de interesses menos amplo do que a proposição de um espaço de memória tradicional (museus) e não menos importante no contexto da memória social, por se tratar um festival em uma comunidade específica e seus agenciamentos semióticos.

Os arquivos digitais do ADA, são uma espécie de híbrido entre o ZKM e o FAD no que tange a produção da informação deste tipo de arte, mas com características específicas, porque tem por estrutura se constituir como base indexada de dados e informações que por meio de uma estrutura totalmente digital de base web 2.0, que encoraja a participação social ao mesmo tempo que produz o registro documental da informação, mas também cumpre uma dupla função. Uma delas é fomentar que o arquivo seja um repositório digital que preserve uma história da arte por meio das mídias e tecnologias assemelhadas às ações de um museu ou centro de memória, e sua segunda função é servir de base de pesquisa ao campo por meio de uma produção de informação a partir da convergência de tesouros correlacionáveis (meta-tesouro). O ADA não produz exposições, e como o FAD não possui um acervo de arte pelos critérios tradicionais, mas permite que a construção curatorial a partir do seu fluxo informacional possa propor pesquisas para a produção de curatorias e conseqüentemente exposições.

Sobre o eixo da tecnologia que abastece a cadeia de informação temos dois cenários definidos entre os atores analisados nesta pesquisa. ZKM, trabalha sobre uma infraestrutura física e digital conforme os modelos tradicionais de museus e arquivos. Sua estrutura organizacional de tecnologia e pessoas concede tal característica, por meio de instalações que vão desde espaços de exibição, espaços de produção de exposição, departamentos de conhecimento, pesquisa, museologia documentação e arquivo, laboratórios de reengenharia eletrônica, de software e preservação, além de sua biblioteca e fundos de acervo documental físicos e digitais. A sua estrutura digital é dividida em ferramentas de publicização de suas atividades para um público externo, mas sua maior parte no âmbito digital, está internalizada para uso interno das equipes, a não ser a midiateca e biblioteca presentes fisicamente para usos do público interessado.

FAD e ADA compartilham de um mesmo modelo digital de infraestrutura de tecnologia para a manutenção de sua cadeia de informação. Estão baseados em modelos de servidor, base de dados e banco de dados abastecidos por plataformas digitais de acesso via web 2.0. No caso do ADA, além de artistas, há a inserção de dados por meio de pesquisadores do campo, enquanto no FAD, exclusivamente são os artistas os colaboradores de dados. O ADA conta ainda, como mencionado em sua análise, com um corpo de conselho e curadores que definem a comunidade atuante em sua base de dados, que atua na composição e tratamento da informação de maneira prévia, antes que a mesma seja publicada como válida e de acesso público. O FAD insere a curadoria em uma fase posterior, muito relacionada à produção de informação para um processo curatorial que irá desdobrar uma exposição física ou digital, e não incide sobre a curadoria a

responsabilidade de aceitar ou não certos dados para sua base de dados indexada. No entanto, ambas as iniciativas trabalham com um critério centralizado de gestão e administração da informação por meio tanto dos recursos de pessoas, quanto dos recursos de tecnologia (servidores, linguagem MySQL de banco de dados, por exemplo). A geração e registro de dados e da informação são públicas em um primeiro momento por meio da participação de uma comunidade externa nas suas institucionalidades, com a ressalva do crivo que ocorre do modelo da ADA nesta fase. Em um segundo momento no FAD, a base de dados e suas ferramentas digitais são internalizadas e até o momento, apesar da intenção de publicá-las, ainda não estão disponíveis para acesso público da comunidade (artistas, curadores, pesquisadores e interessados). No ADA a base de dados é revertida para a comunidade, após uma curadoria por meio de uma estrutura de recuperação da informação, como já mencionada de web semântica e análise de imagens a partir de um modelo que cogita usar de recursos de inteligência artificial, entre outros.

No âmbito do regime da informação por meio das redes sociotécnicas, para a análise dos objetos escolhidos nesta tese, devemos considerar três pontos de atenção. O primeiro se refere ao contexto linear e não linear das relações destas entidades (ZKM, FAD e ADA) com seus atores que se inter-relacionam como artistas, curadores, pesquisadores e sociedade na totalidade (público especialista ou consumidor). O segundo ponto determinante para nossa observação é como ocorre as interações entre as entidades e seus atores no sentido de sinergia ou quão eficiente se tornam as relações ao longo do tempo. Por fim, não menos importante, como mencionamos diversas vezes as relações autônomas, atores autônomos, ora relacionado a agentes e pessoas, ora relacionados a rede e sistemas inteligentes e computacionais de coleta, registro e armazenamento, conforme Bruno Latour, (2005), há uma complexidade das redes sociotécnicas que passa a ser indistinguível entre humanos, máquinas, algoritmos (TAR⁹⁰ - Teoria Ator Rede), que nesta tese também abordamos a necessidade das aproximações do referencial teórico da ontologia digital (Capurro,2017), que insere os actantes inesperados (digitais) que naturalmente se desencadeiam na atualidade através das ferramentas digitais, conforme a cultura digital e a cultura do software (Manovich,2014) que se articula em meio a nós, e como campo de análise propõe uma transposição para as humanidades digitais.

Analisando a complexidade da rede sociotécnica que envolve ZKM, FAD e ADA, podemos mencionar que, para o contexto do centro de mídia e pesquisa em artes ZKM, o contexto linear sobre, geração, registro, exposição, catalogação, disseminação, armazenamento e recuperação compõem-se pelo modo tradicional, e a presença de anomalias da interação entre os atores que usam desse sistema é menos perceptível. Em outras palavras, a instituição mantém sua lógica linear de produção de informação e se mantém afastada das interferências do processo digital,

⁹⁰ A teoria TAR (Teoria do Ator-Rede), desenvolvida por Bruno Latour, propõe uma abordagem para entender como os atores sociais e os objetos técnicos estão interconectados e constituem a realidade social. Essa teoria enfatiza a importância das redes de associação entre humanos e não humanos, vistas como agenciamentos que produzem efeitos e transformações no mundo.

inclusive no contexto da preservação das obras de seu acervo. Sua equipe trabalha com prerrogativas museológicas e arquivistas tradicionais. O impacto de processos digitais causa pouca afetação em seu acervo. A materialidade de sua coleção acompanha princípios muito fundamentados na preservação de mídia e do objeto. A exemplo, a pesquisa para a criação de novas exposições e para a manutenção de seu acervo estão no entorno da indústria material presente na instituição, o princípio de autonomia de setores (pessoas e tecnologias), adaptabilidade, essa principalmente na conservação de obras que usam de recursos recentes e novas tecnologias para poder existir ou 'sobreviver ao tempo', acompanham um sentido que departamentos específicos que possuem bastante autonomia para atuar, enquanto estão inseridos num contexto geral e sequencial conforme o objetivo da instituição. Percebemos isso em alguns trechos das entrevistas, onde o digital preocupa os conservadores, que preveem dificuldades com a questão do código e linguagem computacional e como preservá-lo, enquanto para o departamento de arquivo, o digital o auxiliará na proposição de reorganização de novos registros interoperáveis de informação e conhecimento intra-equipes num primeiro momento. Em relação ao departamento de conhecimento que rege os demais, nota-se uma apreensão e questionamento de que a rede sociotécnica cada vez mais digital e informacional deva alterar as características do papel da instituição quanto a assuntos relacionados a arquivos e acervos propagados externos(via web), descentralizados ou mesmo se a materialidade digital, se tornaria um novo acervo que a instituição possa tratar e cuidar.

No caso do FAD, há uma inversão da linearidade produtiva e da administração da informação. A interação ocorre motivada pela instituição por meio de sua captação de dados por mecanismos de ferramentas digitais a cada edição, quando da abertura de um regimento público de envio de trabalhos por meio de dados e informações. A condição destas relações entre artistas e festival ocorre de maneira técnica e digital numa otimização de agentes de ambos os lados. Enriquecimento informacional em volume e qualidade pela diversidade e tipo de registros de entrada (material digital amplo) para um banco de dados que servirá de pesquisa e acervo, e pela acessibilidade sem a curadoria ativa nesse primeiro estágio de interação, que permite a captação ampla de interessados, seus desenvolvimentos e tecnologias propostos a favor dos trabalhos artísticos finalizados ou em desenvolvimento. Por conceito, permite-se trabalhos ainda ao nível de desenvolvimento, por exemplo. Neste sentido, são relações não previstas, impossíveis de serem consideradas no modelo ZKM ou ADA, que trabalham com um sentido posterior de acontecimento, em outras palavras, que trabalham com o fato acontecido e não em acontecimento (obras exibidas, premiadas, conformadas por pares). Do ponto de vista de autonomia, a rede sociotécnica do FAD trabalha de forma distribuída a partir dos atores de interesse direto (artistas, curadores), por remover, ao menos no seu primeiro ato, na coleta de dados, um modelo hierarquizado, sendo a sua proposição um modelo mais aberto e distribuído. Os grupos envolvidos (atores) são autônomos, ao poderem propor e trabalhar tais registros de forma flexível a regulação de qualquer tipo é uma proposição posterior, que vem com uma fase curatorial

seguinte e não atua para censurar nada em um primeiro momento, e o método da rede sociotécnica do FAD é ágil, pois a cada edição permite-se 'ouvir' o que os agentes externos propõem mostrando adaptabilidade por meio de uma ferramenta digital de coleta aberta aos atores interessados. A motivação do processo informacional é previsto nesse caso por uma rede que se abastece mutuamente. Ainda que o FAD não tenha o desenvolvimento de sua base de dados como acervo acessível para a fase posterior ao edital até o momento desta tese, como a disponibilidade do ADA, sua intenção deve ir nessa direção, onde a propagação de seu capital técnico e social de sua rede sociotécnica opere a partir de um acesso aberto e público de forma resiliente.

A análise do ADA e sua rede sociotécnica produz diferentes níveis de interação. A linearidade das atividades em sua rede e base dados possui uma lógica estruturada, onde por meio de uma plataforma totalmente digital, com base na contribuição social artistas, historiadores participam com suas contribuições em um formato de rede social, que implica em credenciais primárias para que propriamente possam atuar em diferentes níveis legitimados a partir de um conselho ou direção da plataforma e seus pesquisadores responsáveis, que legitimam outros participantes. A prerrogativa de critérios como número de exposições para artistas, premiações, ou número de artigos em publicações de referência são condicionantes de uma espécie de avaliação organizacional da plataforma, por ser através delas no qual o trabalho de conteúdo de dados, informação se tornará parte ou não da base de dados. Diferente do FAD, no ADA as relações imprevisíveis são mais controladas, pois a curadoria ativa por meio de critérios que estabelecem anteriormente a própria análise dos trabalhos, mas antes, a análise dos propositores dos dados que abastecem a plataforma. Como o mesmo assume o projeto, ocorre uma espécie de revisão por pares dos participantes e dos conteúdos dos participantes. Em relação a esse fato, o processo de autonomia de seus atores é existente, pois as proposições de abastecimento funcionam conforme ferramentas digitais, porém seus membros dependem de validações supervisionadas de outros membros, e diferente da teoria ator rede, composta de atores humanos e ferramentas digitais, mas não sob o critério de simetria da TAR, onde as forças de atuação são dinâmicas e não fixas. Nesse contexto, por outro lado, podemos considerar que o ADA é composto de um grupo semi-autônomo de agentes que por meio de um sistema definido de critérios, ferramentas e validações possa responder mais rapidamente ao seu objetivo principal, o qual é a construção histórica da arte mídia no mundo a partir de sua base de dados que conta com tecnologia de web semântica sob uma metodologia de meta tesouros correlacionáveis, permitindo que sua base de dados estabeleça uma segunda cadeia, sociotécnica sendo a do acesso às informações.

Se por um lado no ZKM a rede sociotécnica é mais física, linear e fixa, com uso de processos e tecnologias internalizados com as características tradicionais de museus e espaços de memória, com o retorno de seu papel comunitário social por meio das exposições, e produtos como publicações, residências artísticas, seminários entre outros, o FAD é uma rede híbrida entre

o físico e digital que cumpre papéis públicos sem uma ação curatorial direta do ponto de vista técnico e operacional do abastecimento de sua base de dados, sendo um coletor de informações semi-aberto (possui linhas temáticas), mas que ainda depende em seu *output*, da devolução desse acervo e base de dados de forma propagada e aberta para uma comunidade de interesse (artistas, pesquisadores, curadores), ainda que isso ocorra na transformação em exposições destas bases de dados de *input*, permissivo, onde os interessados participam livremente. O ADA possui uma rede sociotécnica totalmente digital caracterizada pelo sentido de rede social de atores pares interessados na construção de um acervo digital público de arte por meios tecnológicos e digitais através da participação de uma sociedade de interesse específico que evolui em um processo de verificação sistemática. O retorno social comum dos objetivos está em modelos digitais de recuperação da informação que permitem uma aleatoriedade permissiva de correlações, estas previamente definidas pelos pesquisadores os quais, constroem uma historicidade relativa do material coletado a outras referências já existentes na base dados, que em teoria estão em constante adaptação.

A política da informação para as bases analisadas nesta tese possui algumas distinções. A política no preâmbulo desta tese se define como a gestão e administração da informação que tem por conceito a orientação, preservação dos regimes analisados do ZKM, FAD e ADA, conforme a manutenção ou modificação destes estados e regimes (González De Gómez, 1999, p. 2).

A política da informação para a instituição ZKM, conforma-se na consolidação de seu acervo físico, que impele a construção de registro e documentos de todo o tipo, com um viés duplo de preservar as informações das obras contidas em suas coleções, e junto a elas as informações de preservação e reconstituição destas obras por meios eletrônicos e digitais possíveis, como manuais técnicos produzidos pelas áreas de conservação e reengenharia de software e hardware. É um processo bastante interno das equipes envolvidas. Outra presença da política de informação para o regime do ZKM são suas formas comunicacionais que vão desde a proposição de exposições a partir do seu acervo, sendo esta uma leitura informacional do acervo a partir do que pode ser exibido, a proposição de novas exposições, a partir de pesquisas que provém dos usos dos acervos, a manutenção de uma biblioteca considerável sobre arte eletrônica e digital, com a veiculação de publicações próprias, e a presença digital do acervo para uma consulta de uma comunidade específica de pesquisadores, artistas e curadores. Podemos incluir que as visitas técnicas de estudantes e pesquisadores para acesso aos seus arquivos também configura-se como parte da política de sua informação. No ZKM a política de informação tem uma base material e institucional muito evidente, reforçando sua tradição.

O FAD tem uma política de informação menos abrangente. Está caracterizado principalmente na produção de seu edital e na convocação pública de artistas para comporem suas exposições. Seu papel é reunir dados e informações temporais ano a ano a partir de suas proposições temáticas e mapear uma cadeia artística com uso de tecnologias em um recorte que estará representado socialmente a partir do envio e participação da comunidade, sem uma

atuação direta da curadoria em um primeiro momento. Em primeiro plano, sua política está focada na produção de exposições e na produção crítica por atividades como seminários e cursos no campo. O FAD criou em seu site, um modelo de entrada de dados que independente das chamadas anuais para o festival, permite que os interessados enviem seus trabalhos de forma assíncrona durante todo e qualquer tempo, denominado FAD Art Base. A plataforma ainda não possui recuperação e uso da informação por usuários externos, que deve ser alterado pelo uso de novas possibilidades de recuperação da informação a partir do uso de inteligência artificial, mas ainda não sendo uma realidade aplicada. Por fim, a política informacional do FAD também se apresenta na produção de memória por meio de suas publicações físicas e digitais.

O ADA, possui uma política de informação com foco em ser um repositório para uso de pesquisadores, artistas e demais atores do campo, que permita construir uma continuidade da história da arte que considere a *media art*, arte por meios eletrônicos e digitais, e que produza e mantenha novos conceitos de acervo com base na informação e documentação. Sua política atua em reunir uma ampla gama de trabalhos a partir de suas documentações, não havendo limitações físicas e operacionais a partir da ideia de base de dados digital. Também em relação ao arcabouço norteador presente sobre a construção de vocabulários controlados, permite a produção e contribuição de modelos específicos ao campo para a recuperação da informação, que estão dispersos em outros modelos ou instituições. Sua política abrange uma participação social, supervisionada por especialistas. Está voltada a uma base de pesquisa de longo prazo que mistura ferramentas e métodos digitais para isso.

Em um contexto unificado de análise, ZKM, FAD e ADA cumprem uma política informacional que são complementares. ZKM contém em sua política de informação a propriedade de manter ativo o acesso a trabalhos que temporalmente são precursores de um período da arte e tecnologia. Esse acesso se dá por um olhar sobre alguns níveis de materialidade, bem como é característico de museus e acervos tradicionais. Está presente em uma documentação física em seus diversos acervos que inclui propriamente dito as obras, seus artefatos e toda documentação referente. Ao mesmo tempo, o FAD e ADA também estão produzindo memória, mas em um nível prioritariamente informacional e digital, sendo que o FAD produz uma materialidade temporal, durante o período expositivo, e uma materialidade digital, em sua base de dados e publicações em um período anterior (coleta de dados) e posterior as exposições em seu acervo, por enquanto privado. O ADA complementa esse ciclo sendo uma política de informação que busca registrar, colher, analisar, comparar, relacionar e contextualizar sobre todas as produções contemporâneas e históricas de períodos distintos, ofertando uma plataforma de acesso aberta e digital. As três instituições se envolvem direta ou indiretamente com a salvaguarda, sendo que todas possuem acervos a partir de fundos documentais extensos que contam com uma transposição ao digital no caso do ZKM, mas totalmente digitais no caso do FAD e ADA. A coleta parte de uma equipe curatorial, e pesquisadora no ZKM enquanto no FAD ela ocorre a partir de uma rede específica através dos artistas de uma maneira menos formal e hierarquizada. No ADA a política de

informação parte de uma contribuição social de coleta de dados e informações em direção a especialistas que propõe sua realocação com base em métodos próprios para um uso posterior por uma comunidade de interessados.

A respeito da concepção da competência informacional temos nos modelos analisados de ZKM, FAD e ADA algumas distinções, principalmente se adequarmos a condição de cultura da informacional como algo que precede a princípio a técnica, ou habilidade sobre a gestão da informação, ainda que a cultura seja algo presente e dinâmico e não está presente apenas na formulação das condições para uma técnica ou habilidade, mas também se influencia a partir delas durante o processo, principalmente com o advento de novas tecnologias e conseqüentemente inseridas numa cultura. Em outras palavras, a competência informacional através da cultura informacional é mais ampla do que apenas condições técnicas ou tecnológicas e a destreza em lidar com elas.

A Relação da competência informacional à cultura informacional no contexto do regime informacional abordado por Nérida González de Gómez (2012), se refere a competência informacional e a cultura informacional serem conceitos cruciais no contexto do regime informacional contemporâneo. A relação entre esses dois aspectos têm sido objeto de análise e reflexão por estudiosos de diversas áreas.

A competência informacional refere-se à habilidade de buscar, avaliar e utilizar informações de maneira eficaz, ética e crítica. No contexto do regime informacional, em que somos constantemente afetados por uma quantidade massiva de informações provenientes de diversas fontes, a competência informacional torna-se uma forma técnica para lidar com esse cenário de sobrecarga de dados.

A competência informacional abrange várias dimensões, como a capacidade de identificar necessidades de informação, localizar e acessar fontes relevantes, avaliar criticamente a qualidade e a confiabilidade das informações, organizar e sintetizar conhecimentos adquiridos, além de aplicar essas informações de forma ética e legal, não se restringindo apenas à utilização de tecnologias da informação e comunicação, mas também envolve habilidades cognitivas e sociais em diversos contextos.

A cultura informacional refere-se às atitudes, valores e práticas relacionadas ao uso e à produção de informações em uma sociedade. Ela abrange a maneira como as pessoas interagem e se relacionam com a informação, bem como as normas implicadas em quem opera o poder da informação, seja empresas, governos e instituições diversas. A cultura informacional é moldada por fatores históricos, sociais, econômicos e tecnológicos, e desempenha um papel crucial na formação das identidades individuais e coletivas.

A relação entre Competência Informacional e Cultura Informacional tornam-se torna interdependentes e se influenciam mutuamente. Uma cultura informacional que valoriza a busca de informações, a análise crítica e a transparência favorece o desenvolvimento da competência informacional nos atores envolvidos.

ZKM está posicionado a partir de competências de um modelo museal do seu regime de informação, em meio a incursões também como uma entidade de pesquisa, com uma profunda pesquisa tecnológica sobre seu domínio de acervos de *media art*. Ressalta-se a sua capacidade a partir da arqueologia da mídia, engenharia reversa de softwares e hardwares e sua habilidade preservacionista como um contexto quase singular no que se refere a arte digital e tecnológica contemporânea de um determinado período histórico. Não há até o momento outra instituição que possa atuar como o ZKM no que tange a suas competências informacionais. Primeiro por um fato cultural da perspectiva das mídias e tecnologias a partir da Alemanha e como tratam tal perspectiva ao longo das décadas. Em segundo, pela condição de que o seu acervo é dos mais singulares do mundo, se não o maior e mais importante de um período industrial tecnológico altamente envolvido com as artes também tecnológicas. Por fim, sua espécie entre museu e centro de pesquisa define um próprio modelo cultural internalizado em si, sendo o ZKM um único agente hábil a lidar com alguns problemas de preservação e pesquisa de arte e tecnologias dado o seu contexto histórico.

O FAD se configura como um modelo em certo nível autônomo e experimental em relação à cultura e competências. A sua contribuição com acervos não é direta a partir de transferência de fundos de outra instituição, ou a partir de um acervo próprio, ou mesmo uma missão para as artes digitais em um primeiro momento. Inicia sua competência a partir da organização de exposições, que em um primeiro momento se relacionam com atores diretos, os artistas, que expõem temporariamente trabalhos que possuem também uma temporalidade dinâmica, não sendo a princípio 'objetos' para acervos ou coleções. Somente depois dos dois primeiros anos, inicia um modelo de gestão informacional a partir da coleta também direta destes atores (artistas), por meio de uma grande indexação de dados, que antecede qualquer modelo de curadoria prévia ou política de acervo. Está balizado no contexto cultural de autonomia e colaboração participativa dos artistas, onde não são pesquisas sob determinada linguagem que definem suas exposições e conseqüentemente os fundos documentais de seu acervo. O contexto do acervo surge já sobre bases de fundos documentais ao longo dos anos, e não de obras armazenadas física ou digitalmente, com raras exceções para alguns fundos de arte digital nativa como aplicações executáveis, vídeos, *game arts*, *netart*, entre outros. Portanto, o FAD se relaciona com uma cultura de usuários e agentes inseridos num contexto informacional, digital, web que não estão presentes a partir de um modelo galeria, museus, sendo mais autônomo neste sentido.

ADA por sua vez desde o seu conceito inicial proposto como repositório digital global contextualizado por uma linha de historicidade da arte, carrega em suas habilidades certa distinção com foco numa memória e pesquisa histórica, presente inclusive no organograma de seus membros mais atuantes e no desenvolvimento de parceiros globais que atendam visões não hegemônicas para a produção de seu acervo. Ao mesmo tempo, sua cultura informacional se traduz por uma metodologia de curadoria prévia, relevância e um modelo hierárquico como ocorre em museus, mas sem ser exatamente um, pois o seu acervo se refere a dados, informação e

registro das obras. O ADA engaja-se numa habilidade crítica e curatorial como parte de suas competências informacionais.

Nas três perspectivas podemos endereçar que se tratam de três gerações de acervo, com distinções nos modos, habilidades e competências informacionais, sendo quase uma transição de modelos ao longo do tempo, destacando as alterações de uma cultura artística, mas também social e tecnológica.

O contexto geral do regime da informação e seus desafios nos objetos desta pesquisa são distintos em cada cenário de atuação destas instituições no que se compreende como modelos e tipos de acervo e a relação da gestão da informação. Exatamente o fato de tal distinção pode reforçar que há urgências, principalmente em referência aos problemas enfrentados por todos, entre eles a digitalização dos acervos, a manutenção, o acesso, à infraestrutura, o financiamento, a governança.

A esta tese o que se propõe é uma análise do conjunto comum: a informação. Elevando a um estado de principal ativo dos acervos e coleções de arte tecnológica que independente das características intrínsecas a eles e , das políticas de acervo, e dos processos participativos mais ou menos centralizados hierárquicos, possam produzir modelos futuros e permanentes.

Tratamos até o momento da análise destes acervos e instituições. A seguir trataremos de contextos que são parte do problema enfrentado e de novos contextos que estão por vir a esses modelos de gestão, sendo que alguns deles foram provocados ao entrevistados no contexto específico de seus objetos, mas que agora serão tratados num âmbito mais amplo e geral da sociedade, seguindo os conceitos sob o regime informacional.

10.2 Dados são perdidos e roubados, museus pegam fogo, e a arte está nos servidores da Google.

Por melhor que sejam as práticas no contexto de preservação dos acervos e coleções físicas ou nativas digitais, no que tange a informação em termos digitais o desafio está quase sempre na margem do operacional e tecnológico. No sentido da operação da informação por meios metodológicos o problema a ser enfrentado não tende a ser por conta de uma padronização de taxonomias, indexação e tratamento dos dados, ou mesmo a escolha de modelos web semânticos, pois a interoperabilidade por mais que seja buscada ainda é um desafio para muitas instituições e talvez um dos pontos de maior atenção para qualquer desenvolvimento futuro.

Durante o processo de escrita desta tese, estive entre agosto de 2021 a abril de 2022, à frente da coordenação de informação do Museu de Arte Moderna do Rio. O exemplo do estudo de caso empírico do MAM Rio, ainda que trate de arte moderna, corrobora para um dos fundamentos desta seção e por isso é citado como uma contribuição para o nosso entendimento dos desafios de contexto geral aos acervos e coleções no que tange à informação.

A partir de um projeto-piloto para organização da informação do departamento de documentação e pesquisa do Museu, o qual está sob a responsabilidade a biblioteca, uma das mais especializadas do País em arte moderna da América Latina, três fundos documentais importantes como o fundo histórico institucional, o fundo de documentação das exposições e o fundo fotográfico que abrange Brasil e demais países da América do Sul, além de outros conjuntos como o arquitetônico e do período de construção do Museu.

O projeto, que não obteve continuidade por ausência de recursos, envolvia as etapas de organização, digitalização e interoperabilidade que permitisse a abertura dos acervos de forma pública. O museu sofre das questões já demasiadamente presentes nas pesquisas e de conhecimento público em museus do Brasil como cortes de orçamento, destinação de projetos e orçamentos específicos aos acervos, ausência de equipe técnica qualificada por contingência de recursos humanos, e principalmente no caso MAM Rio um orçamento e plano museológico demasiadamente debilitado por ter que atender ao mesmo tempo, uma programação de exposições para manter o seu funcionamento e papel social e pelos altos custos de manutenção do patrimônio histórico extremamente sucateado ao longo do tempo, inclusive com necessidade de intervenções recorrentes as reservas técnicas dos acervos de artes visuais, por exemplo.

Até abril de 2022, o museu não contava com plano e projeto atualizado de prevenção de incêndio, conforme relatório anual de atividades e infraestrutura. Somente as reservas técnicas de artes visuais contavam com dispositivos aptos, e ainda sim inadequados ao tipo de reserva, conforme vistoria da empresa responsável pelo meio de infraestrutura do museu. Todo o departamento de pesquisa de documentação que estão sob suas responsabilidade todos os fundos documentais, alocados no 'bloco escola', primeiro pavilhão a ser construído e transformado em galerias e ateliês no início da história do MAM, antes mesmo da edificação do bloco expositivo, não contava com projeto de prevenção a incêndios. As obras de adequação só se iniciaram em maio de 2022 e estão em andamento.

Todo o fundo documental e acervos no bloco escola, a partir de um projeto financiado pela lei de incentivo fiscal do município do Rio de Janeiro em 2022 com execução em 2023, estão em transição a uma grande sala do pavilhão expositivo para tratamento de conservação dada as condições inadequadas de manutenção em que se encontravam. Em uma área improvisada, mas com melhores condições de acondicionamento, ocorre a transferência de parte da documentação previamente tratada.

O regime informacional no contexto do MAM Rio até o momento da conclusão desta tese era incipiente. A coordenação de informação, alocada sob a supervisão de pesquisa e documentação, sofria da ausência de equipe e recursos. Porém, um diagnóstico situacional foi realizado sob minha coordenação e constatou os problemas que também nos servem a esta pesquisa.

As práticas informacionais atuavam de forma autônoma sem uma política de acervo que norteasse a condução de processos de informação, desde coleta, verificação, indexação,

tratamento, seja para os acervos existentes, seja para novas aquisições ou doações recebidas pelo Museu. Portanto, a museologia conduzia suas práticas e habilidades informacionais sem de fato atender ou interligar interesses comuns com o departamento de pesquisa e documentação. Ainda que estes setores trabalhem continuamente relacionados para montagem das exposições que recorrem aos fundos documentais ou acervos, não havia uma convergência de interesses e práticas.

Os softwares e serviços contratados terceirizados tanto para a biblioteca quanto para a catalogação das artes visuais são distintos e pouco convergentes, havendo diferenças taxonômicas, ontológicas e de estruturação de hierarquia. É comum que a museologia consulte a pesquisa e documentação dos dados sobre obras, autores, fichas técnicas com base nos registros dos fundos documentais, havendo inclusive diferenças de volume de entradas destes dados em mais de um banco de dados.

No âmbito da documentação e registro das exposições, enviados para o setor de documentação e pesquisa para constituírem a continuidade do fundo documental institucional e expositivo no presente, também se torna comum a divergência de dados e documentos com muitas versões, sem uma propensa ação informacional e com auxílio tecnológico que define padrões e formas de qual documento deve ser considerado seja texto, imagem e como deve ser produzido.

A política de acervos do MAM Rio não havia sido clara com esses processos nos últimos 30 anos. Sua atualização só ocorreu em 2021, com contribuição da coordenação de informação sob minha coordenação e os demais departamentos envolvidos como curadoria, direção artística e pesquisa, e iniciou-se uma nova política de acervos, que considera a partir de agora o regime informacional, mas não somente o âmbito stricto da informação em si, mas a relevância que as práticas da gestão dos processos digitais (formatos, arquivos, dados, fluxos, infraestrutura tecnológica), incluindo a informação principalmente nesse meio a partir da sua digitalização. Em uma perspectiva simples, a informação já no âmbito digital ocorria, porém, sem uma estruturação e organização adequada.

O cenário ao final do diagnóstico realizado entre agosto e novembro de 2021 colocava em face que os softwares usados por diferentes departamentos não atendiam a totalidade das demandas de cada departamento. Em raras situações era possível solicitar ao fornecedor alterações da interface (*front end*) para alteração de campos necessários à realidade do Museu. Considerando apenas a documentação tratada, o tratamento da informação era assimétrico entre departamentos. No caso da biblioteca, grande parte do acervo estava apenas catalogado fisicamente, mas não disponível no software de busca e recuperação da informação, além das diferenças de conjunto de informações, sendo alguns mais completos que outros. O mesmo ocorre para a museologia no uso de algumas ferramentas digitais.

Ressalta-se ainda que o MAM Rio possui outros fundos e acervos não alocados pela pesquisa e documentação e museologia, como a cinemateca do MAM que se tornou a mais

importante do Brasil com o incêndio da cinemateca de São Paulo em julho 2021 com cópias e originais que se tornaram mais relevantes. No caso da cinemateca, a organização e indexação dos fundos documentais exclusivos da cinemateca são também conduzidos por diferentes habilidades informacionais e softwares que também não produzem interoperabilidade de informações.

Em comum, o retrato do regime informacional no contexto do MAM Rio, uma entidade privada, com recursos de manutenção público e privados, por meio de um modelo de gestão hierárquico são de ilhas informacionais a partir do modo operacional da informação, de uma política informacional atrelada a uma política de acervo ainda incipiente e com alta dependência tecnológica a partir do serviço de empresas terceirizadas que prestam um serviço pouco adaptativo as realidades informacionais contemporâneas. Internamente os fundos e acervos não possuem uma interoperabilidade entre si, e estão inadequados até certo ponto a serem interoperáveis com acervos externos, apesar dos padrões universais adotados em alguns setores como a biblioteca.

Na percepção do diagnóstico realizado no trabalho de coordenação da informação no MAM Rio fica bastante evidente que a tardia inserção de uma política informacional, atrelada a processos de digitalização e implementação de tecnologias é bastante responsável pela situação dos fundos e acervos no que tange ao regime informacional.

A tomada de decisão também possui forte impacto para outras condições que devem gerar efeitos colaterais no médio e longo prazo. Não apenas o MAM Rio, mas diversas entidades museais têm optado por escolhas facilitadoras de curto prazo. Especialmente no caso do MAM Rio, o departamento de tecnologia da informação, sem uma conexão direta ou colegiada com os demais departamentos, defendeu a tese de que a gestão de documentos e processos informacionais ocorresse de forma facilitada por serviços em nuvem oferecidos por empresas como Google. O fato também é relatado no diagnóstico da coordenação de informação, apontando os problemas implicados por esta escolha. Todo o departamento artístico e documental, por exemplo, incluindo a pesquisa, migrou para o modelo de produtos e serviços em nuvem. Isso reflete o exato problema de um regime informacional sem a luz de uma política informacional consistente. As implicações são muitas como manutenção da não interoperabilidade, a adaptação de modelos de processos informacionais em face do tipo de usabilidade do que se tem ofertado por estas empresas e serviços, a custódia a uma terceira partes, ainda que assegurada por grandes empresas de infraestrutura não garante a invasão e perda de dados e informação, a dificuldade em reverter esse padrão em qualquer outro modelo possível.

Dado o contexto que abordamos pelo estudo de caso empírico do MAM Rio, ele traz outras lições que nos servem ao contexto geral do regime da informação de acervos, incluindo quais foram estudo de caso anteriormente nesta tese e outros que podem estar enquadrados no mesmo modelo.

Traçando os desafios comuns aos três principais objetos desta tese (ZKM, FAD, ADA) é necessário que façamos aproximação entre eles quando falamos de digital e a distinção em contextos especialmente Brasileiros e latino americanos que tendem a estar em um mesmo cenário quando se trata de tecnologias e orçamento, por exemplo.

Em relação à digitalização da informação, ZKM, FAD e ADA enfrentam problemas distintos. ZKM, por exemplo, tem por característica um trabalho fortemente engajado na mídia, na indústria e no objeto por meio da arte. A materialidade do seu acervo é proeminente. A digitalização no ZKM tem uma propensão a documentar digitalmente toda a pesquisa em torno de seu acervo, mas sua centralidade funcional permanece em manter tudo funcionando para exposições futuras. Ao mesmo tempo, no âmbito das mídias mais antigas e formatos, sua coleção talvez seja uma das maiores do mundo. Portanto, a digitalização da informação, ainda que em forma de imagem, neste caso, tem por função conferir acessibilidade a esse acervo.

Conforme os entrevistados, os dados, no sentido mais reducionista da informação que podemos dar, tem diferentes concepções e usos. Para a diretora do departamento de conhecimento, que funciona como um 'guarda-chuva' nos demais setores, significa que a digitalização para o ZKM possibilita a segurança perpétua das pesquisas e da história, escrita pela arte e indústria tecnológica. Ao departamento da preservação é prover uma interação e um manual constante de conhecimento sobre 'como as coisas funcionam'. Durante a entrevista, a chefe de conservação deixou claro que se não fosse um repositório aberto na comunidade Reedit e GitHub, com documentos abertos sobre um problema enfrentado pela equipe em reativar uma máquina que ninguém mais, nem mesmo a fabricante detinha o código, um usuário não teria contribuído e a obra teria sido perdida ou irrecuperável. Dado esse contexto, a digitalização para esse setor significa uma plataforma de conhecimento aberto que o ZKM pode contribuir com o mundo. Para o arquivologista responsável, a digitalização e os dados são a capacidade do ZKM produzir interoperabilidade interna entre setores e conduzir a novos níveis de conhecimento, propagando isso seguramente e no longo prazo, sem a dependência de atores humanos necessários no processo.

O ZKM possui servidores próprios dos quais há uma infraestrutura de certa forma competente para mantê-los. Como todo plano de proteção, conta com backups físicos. Durante a visita técnica para esta tese, não ficou evidente o qual abrangente está o sistema de backup em nuvem e por quem é realizado. De toda forma, o ZKM está em um padrão de instituições europeias, com recursos garantidos além de tecnologia e condições apropriadas.

Um dos riscos e desafios de um regime informacional como esse estão associados a uma possível falha de infraestrutura técnica ou humana quando da atualização de backups, já que a política de gestão da informação é bastante departamental entre os setores. O mesmo ocorre para possíveis invasões do tipo hackeamento por implementação de *malware* ou sequestro de dados.

De alguma forma o ZKM dentre os casos analisados é o que tende a obter as melhores condições tanto para uma transição completa do regime analógico para o digital, implementado

por uma política de registro e indexação fortemente promulgada em seus atores, além de contar com recursos e estrutura. Que pese apenas a observação importante em nossa pesquisa, que a centralização da responsabilização é um dos pontos fracos, dado que confia em sua estrutura própria e física, bem como na manutenção de políticas de apoio financeiro e nos parceiros de tecnologia, todos sob um regime que pode ter sanções e ataques físicos e digitais.

O FAD e ADA já trabalham em um universo digital. O FAD através da coleta de dados ativa que ocorre anualmente em seus editais de chamada pública de artistas e seus trabalhos já implica em habilidades informacionais com estas características. O seu acervo é abastecido de entrada de dados de uma forma hierárquica com diferentes tipos de registros a partir de fontes primárias, no caso, diretamente pelos principais responsáveis pela obra ou o próprio artista. Podemos considerar que digitalização da informação é nativa, já que não há etapas anteriores como registro dos trabalhos em meios físicos ou presenciais a serem executados. Em outras palavras, para trabalhos inéditos a obra se apresenta primeiramente em um formato informacional com textos, imagens e diversos tipos de mídia e arquivos. E os trabalhos já existentes, foram exibidos em outros festivais, galerias e museus, e o registro destas obras já ocorreu, sendo o acervo do FAD um receptor de um material previamente tratado. Só haverá a ocorrência de uma etapa anterior, como ocorre no ZKM em suas exposições ou outras instituições, a partir dos registros institucionais que o FAD faz de suas ações expositivas, entre outras.

No acervo do FAD, ele se caracteriza como uma base de dados mista que trabalha com registros e tratamento próprio da informação e também com a adaptação de registros prévios a partir da organização dos atores interessados (artistas, coletivos ou outras instituições) e sendo em sua integralidade um processo digital.

Internamente na gestão da informação iniciam-se os problemas a serem enfrentados. O FAD não sendo uma instituição composta do mesmo corpo organizacional que acervos físicos, museus ou galerias, não possui uma política de acervo como ocorre em sistemas organizacionais mais complexos. A política de acervo está mais representada pela estruturação dos modos de entrada de registros de dados e informação por meios digitais, norteando um modelo de tratamento e indexação com base nas premissas de um festival de arte e tecnologia, do que uma política sistematizada prevendo doações, aquisições e infraestrutura, entre outras ações ativas da gestão de um acervo.

Isso acarreta problemas como, por exemplo, da representatividade enquanto acervo. O reconhecimento institucional formal, tem dificuldade em parametrizar as características de um acervo digital neste formato e conseqüentemente este acervo busca recursos referentes a sua atividade. Ainda que se trate de um acervo com cerca de vinte e um anos de existência e mais de quatro mil obras registradas no modelo informacional com forte viés público de sua importância e representação coletiva de artistas, recai sobre sua gestão as dificuldades inerentes, entre elas a ausência de um sistema de backup de seus servidores, ainda que por meio de serviços privados, a ausência de assistência de políticas públicas que possam garantir recursos de base estrutural

ao longo dos anos como ocorre com ZKM e condições de estruturação de uma equipe permanente e de pesquisa e gestão do acervo. Isso implica diretamente em um banco de dados com potência de acervo, mas sem de fato torná-lo. Devido a estas condições, não está aberto para construção de interoperabilidade, ou mesmo acessível a uma comunidade de atores interessados, mesmo que seja por meio de uma interface simples de recuperação da informação.

Os backups atualmente são físicos em uma estrutura hardware pouco profissional, impelindo em riscos eminentes para um dos principais acervos do Brasil em se tratando de arte e tecnologia. Apesar do servidor em nuvem, por meio de um serviço terceirizado, os riscos de hackeamento e sequestro de dados são iguais ou de maior propensão dos que podem ocorrer com ZKM e ADA. O problema da centralização em *data centers* permanece também como uma barreira de um risco até certo ponto calculável devido à concentração de dados nestes serviços e servidores.

A missão enquanto salvaguarda desse regime informacional especificamente do acervo não possui uma estratégia sucessória, diante de que está vinculada a poucas pessoas a existência e permanência dos bancos de dados, acervos e o próprio festival, o que provavelmente o ZKM possui alternativas previstas em estatuto, por exemplo.

Por fim, a característica não presente apenas do FAD, mas de possivelmente boa parte dos festivais que produzem acervo na América Latina, são altamente centralizadas em sua gestão e nas soluções da gestão da informação, bem como de suas infraestruturas. Não basta serem nativos digitais em relação ao seu regime de informação como uma suposta garantia de ações de digitalização, armazenamento e recuperação destas informações para garantir sua existência a médio e longo prazo.

A proposta do ADA se assemelha em alguns pontos ao do FAD. Trata-se de um acervo que parte de uma base de dados implementada digitalmente desde sua origem. Não há conversões de material analógico e físico para registros. Os registros já ocorrem em formato digital e assim como no FAD, ocorre por meio de fontes primárias, mas também secundárias. Até determinado momento, boa parte da compilação e indexação dos dados foi realizada pela colaboração de artistas e curadores, com informações diretas fornecidas por esses atores. Posteriormente o ADA adotou a curadoria prévia por meio de pesquisadores que também contribuem aos novos registros, mas também supervisionam os existentes, numa espécie de decisão colegiada a respeito de quais conteúdos serão mais relevantes a serem disponibilizados em seu sistema de busca. Como relatado na entrevista de um de seus membros contribuintes, a adesão de acervos numa espécie de "aquisição", mais contributiva e institucional do que uma aquisição de fato de dados e informação, tem acontecido nos últimos anos, partindo do princípio da representatividade que um repositório global necessita incorporar.

O ADA, portanto, tem habilidades informacionais digitais a partir do modelo de captação e coleta dos dados e informações, porém diferente do modo autônomo e experimental do FAD, possui um regimento norteador que é a sua política informacional para o acervo. O ADA conta

com uma infraestrutura de apoio voluntário e colaborativo com pesquisadores de diversas partes do mundo e o apoio institucional de outras instituições constituídas de acervo. Por meio de uma equipe técnica nestes moldes o acervo tem tentado se manter ativo e aposta na conjunção de melhores práticas com o uso de metodologias de recuperação da informação mediante uma base estruturada pelo conceito de meta-tesauro e web semântica.

Em termos de um acervo digital amplo e contextualizado historicamente, como define sua missão, o ADA depende de uma equipe dedicada ao volume de dados e registros que possui, sendo um dos maiores do mundo. A dependência se refere principalmente à necessidade de trabalho humano e intelectual a partir do modelo de fonte de pesquisa relacional entre toda a sua base de dados que planeja executar.

A infraestrutura técnica por trás do ADA, como em todo produto ou serviço com base em tecnologia da informação, assume pela experiência de profissionais envolvidos os backups físicos e em serviços de nuvem de seu acervo. Sobretudo, como conta com outros acervos adicionados a sua própria base de dados, pode recorrer a estas instituições em algum nível de necessidade emergencial.

Podemos considerar que o ADA, muito em função da representatividade de sua equipe do apoio de poucas, mas importantes instituições, está posicionado a exercer influência política em casos de necessidade de infraestrutura ou um mínimo de recursos, mesmo que se caracterize como um repositório totalmente digital para arte digital. Estrutural e organizacionalmente possui um modelo mínimo que o coloca em grau à frente de modelos como os do FAD, por exemplo.

A implicação de desafios ao ADA se assemelham, em geral, aos problemas de estruturas digitais. Servidores e *data centers* prestadores de serviço com tecnologias proprietárias. A confiança em um terceiro concedendo sua base de dados, acessos e informação sensível. No âmbito institucional, as questões a respeito do direito sobre os conteúdos e acervos disponibilizados, como relatado por um dos seus membros. E por último, por melhor que seja a sua estrutura organizacional no âmbito dos profissionais envolvidos, trata-se de uma iniciativa organizada e coletiva, mas com um nível de institucionalização restrito aos interesses de um grupo específico, no caso historiadores, o que movimenta por si só, um número restrito de agendas e interesses, que se diferem de um ZKM, por exemplo. Ou seja, a personificação da empreitada, ainda que coletiva, é um nicho específico de atenção. De certa forma, isso define investimentos, políticas e tomadas de decisão.

Em um contexto geral das análises aos objetos ZKM, FAD e ADA podemos sobre os desafios informacionais presentes, situar um plano contextual geral destes atores e sua rede de atores. Não consideramos a análise do modelo físico dos desafios informacionais destes acervos, porque já estão evidentes em diversos estudos e pesquisa, que relacionam que uma custódia do tipo, possui um alto custo de manutenção e um risco eminente de perda por diversos fatores, além de que a digitalização é um padrão mundial de segurança e permanência, se adotados normas e regras de uso, para todo tipo de fundo documental e informação.

Todos eles com maior ou menor dependência recorrem a serviços de armazenamento de dados em nuvem, por meio de *data centers*. Exclusivamente no ZKM, existe uma infraestrutura própria de tecnologia da informação com servidores físicos. Nos demais casos, tanto FAD e ADA possuem backups físicos a partir de seus gestores principais a uma periodicidade indefinida. Excepcionalmente, o ZKM apesar de usar serviços em nuvem, considera que seus dados estão em uma infraestrutura no país e não recorrem a empresas globais como Google ou Amazon, ou empresas ligadas a estes grupos. É bem clara essa definição para a gestora entrevistada. No caso do FAD o serviço também é internacional baseado nos EUA. A configuração de todos os casos sugere que, em tese, os acervos estão propagados até o limite do serviço de cada servidor em nuvem garantidos pela empresa contratada. Para além, cabe o recurso de cópias físicas em hardwares.

Esse é um dos primeiros desafios que consideramos nessa pesquisa. Para um serviço de qualidade confiável há um custo efetivo às instituições, seja pelo tamanho de armazenamento, ou seja, pelo tráfego usado de dados em cada acesso. Ainda em alguns casos, a qual nível de segurança o contrato garante, pois todas as empresas comerciais possuem produtos mais básicos e produtos mais avançados que geralmente propagam em mais unidades físicas um backup constante.

Não somente os fatores que implicam uma relação comercial, mas devem ser considerados as políticas de uso a depender de qual país se está seguindo as regras do negócio. Diversas plataformas de conteúdo sugerem alterações ou mudanças em seus termos de uso. Ao mesmo tempo que tendem a garantir a liberdade de expressão aos seus usuários e clientes, por vezes cometem erros em análises de conteúdos, apagando contas ou removendo conteúdos por completo. Claro, que estamos citando casos extremos, mas é um risco tomado no uso de serviços de tecnologia da informação pelo mundo.

No entanto, sem o uso de serviços do tipo, o cenário pode ser drasticamente pior. No caso de gestão centralizada dos dados e informação, uma suposta autonomia pode provocar um desastre em acervos, banco de dados por diversos fatores como acesso ou operação inadequada aos bancos de dados, permissionamento as pessoas não autorizadas ao acervo digital, e fragilidade na construção de sistemas anti-hackeamento. Prover unilateralmente armazenamento, gestão de dados e segurança pode ter efeitos sem retorno em um caso de perda massiva de dados por execução de malware, ou outras inabilidades internas da equipe. Vejamos os exemplos comentados deste tópico para perceber que se trata de um cenário realístico, seja para modelos de arte digital e tecnológica, seja para outros tipos de acervo.

Em termos gerais, estamos tratando de um modelo centralizado do regime informacional. Seja na própria custódia ou mesmo com uso de serviços em nuvem. A responsabilização transferida ou compartilhada e a crença sobre determinada condição são fatores que definem tal cenário. É uma relação cliente/servidor em termos computacionais. O acesso e recuperação se torna sempre localizado a partir de um mesmo ponto, seja a empresa, serviço ou produto. A

dependência se apresenta na ordem financeira, tecnológica e técnica. Financeira pela relação comercial, tecnológica pela dependência das tecnologias embarcadas no produto contratado, e técnica porque só existe uma forma de acesso pontual e localizada digital e fisicamente.

Tabela 2 - Comparativo de tecnologias de processamento e custódia

Dados	Cloud Computing	Edge Computing	Blockchain
Localização dos dados	Dados centralizados em <i>data centers</i>	Processamento de dados localmente, próximo aos dispositivos	Dados descentralizados em nós da rede
Latência	Pode ter alta latência devido à distância dos, <i>data centers</i>	Baixa latência por estar perto dos dispositivos	Latência variável dependendo da rede
Escalabilidade	Altamente escalável	Escalabilidade limitada	Escala com mais nós na rede
Segurança	Depende do provedor	Evita transmissão externa de dados	Criptografado e imutável por design
Propriedade dos dados	Dados pertencem ao provedor	Dados são dos usuários	Dados são dos usuários
Custos	Custos variáveis	Requer infraestrutura local	Custos de energia e rede

Fonte: Autor

A relação cliente/servidor coloca uma relação monolítica para a transferência de dados e informação. Por mais que sejam propagadas em backups pelo, *data center*, algo de errado tecnicamente pode ocorrer, como cópias corrompidas, inabilidade operacional do executor, ainda que raras, invasões e sabotagem, bem como catástrofes naturais.

Ainda que não pareça aos olhos do entendimento comum, a relação cliente/servidor oferecida como serviço em nuvem é problemática, mesmo com uso de criptografias na transmissão de dados, ainda não retira os gargalos relacionados à financeira, tecnológica e técnica.

Dois exemplos em território nacional são emblemáticos para a importância da digitalização dos acervos, produção e acondicionamento destes acervos digitais e a sua descentralização, ainda que o conceito descentralizado esteja distante do enfoque que daremos nas próximas sessões. O acervo do museu da língua portuguesa durante o ocorrido do seu incêndio em 2015, e o acervo do museu nacional também em seu incêndio em 2018.

No caso do museu da língua portuguesa, seu maior dano foi estruturado a partir da arquitetura após o incêndio. O seu acervo era um acervo nativo digital, produzido em contexto totalmente integralizado para um museu interativo a partir de mídias e tecnologias audiovisuais. Inclusive pela constante necessidade de atualização, e edição de material, a sua condição como acervo sempre esteve bastante revisada por sua equipe de profissionais. Sua inauguração em julho de 2021 fortalece a importância de acervos digitalizados ou nativos digitais. A cópia do acervo do museu estava localizado fisicamente em diferentes localidades e instituições no país, o que permitiu sua reconstrução a partir de originais. Em termos estratégicos, é um tipo descentralização física do acervo, ainda que digital, mas pouco comum nas instituições.

No caso do Museu Nacional, o mesmo não pode ocorrer. Quase a totalidade do seu acervo foi perdido pelo incêndio. Com processos de digitalização⁹¹ Em etapas e cronogramas distintos antes do incêndio, diferentes áreas possuem parte do acervo digitalizado. Pela magnitude do que o acervo total representava, os planos de financiamento e projetos de digitalização eram insuficientes. A própria digitalização executada e o processamento dos dados e informação foram realizadas de certa maneira descentralizadas por suas equipes, o que demonstra que ainda que seja um modelo descentralizado enquanto a gestão destes acervos, e não necessariamente, a tecnologia e processos, é o que os tornará possível de serem revisitados e acessíveis como prova do que restou.

Curiosamente, do ponto de vista de uma visão macro do que foi o Museu em sua arquitetura e acesso ao acervo objetual antes do incêndio, isso só é possível graças ao projeto da empresa de tecnologia Google, denominado *Google Art & Culture*, que digitalizou o museu em 2016.

Situação comum a diversas instituições pelo mundo, inclusive no MAM Rio, o qual esteve em negociação com o setor de pesquisa e coordenação da informação, o projeto da maior empresa de tecnologia, oferta sua tecnologia e conhecimento para digitalizar acervos de todo tipo, além dos registros arquitetônicos.

No entanto, vale lembrar que este tipo de projeto implica em cessão destes dados e metadados, além de imagens a empresas como a Google, que ainda que a negociação contratual leve a direitos de uso mútuo, implica em centralizar de certa forma o acesso a estes acervos digitalmente.

Os projetos cumprem um valor social coletivo para o patrimônio inegável, ao ponto que a situação de museus pelo mundo, escassos em recursos, não colocam obstáculos a estas iniciativas. Pelo contrário, no contexto brasileiro são dependentes desse apoio. No caso do Museu Nacional se torna o único meio retratável de reavê-lo antes da perda de mais de noventa por cento de seu acervo material. Em outras palavras o que parece uma descentralização, ao ter departamentos que operacionalmente descentralizam, digitalizaram suas documentações a partir de sua equipe no museu, é uma empresa de tecnologia que dois anos antes por meio de um acordo comercial e cultural cumpriu com outros produtos de digitalização, se resumem um único caminho possível de acesso ao que restou do acervo. Uma relação interdependente que não contou com um planejamento em si, mas com condições que levaram a isso.

Vale lembrar o receio de gestores, como no ZKM, a respeito das digitalizações e

91

Digitalização descentralizada do Museu Nacional

<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/09/descentralizada-digitalizacao-salva-parte-de-acervo-indigena-do-museu-nacional.shtml>

O acervo digital do Museu Nacional

<https://revistagalileu.globo.com/Cultura/noticia/2019/02/conheca-o-acervo-digital-do-museu-nacional-feito-pelo-google.html#:~:text=Antes%20de%2092%2C5%25%20do,f%C3%ADsico%20de%20pal%C3%A1cio%20em%202016>

manutenção de base de dados mantidos em parcerias com empresas comerciais como a Google. Independente das questões macropolíticas envolvidas nesse tipo de opinião, como a batalha europeia frente a maioria das empresas de tecnologias americanas, conduzindo inclusive a recentes processos judiciais⁹², é um fato relevante que um monopólio político, econômico estejam sendo os principais financiadores de manutenção da história e memória de povos e comunidades.

Voltando a análise dos casos brasileiros, temos por um lado um modelo de acervo nativo digital, que apesar de contar com tecnologias digitais de salvaguarda estaria em risco caso não fosse a manutenção desse sistema por políticas eficientes de acervo ou mesmo do orçamento, que permitiu que houvesse medidas técnicas para que seu acervo estivesse propagado. Há inúmeros museus que, conforme relatamos em estudos nesta tese, não contam com políticas, nem tecnologias e nem orçamentos. O fato, portanto, de ser um acervo digital ou digitalizado, não é garantidor de seu futuro permanente. Por outro lado, um dos mais importantes brasileiros, contou com uma política de descentralização ainda que insuficiente que atendesse a todos os setores, de forma descentralizada do ponto de vista da ação conseguiu digitalizar parte dos fundos documentais em logísticas e ações diferentes, que permite que nem tudo esteja perdido atualmente, além de ter contato com o benefício de uma empresa que executou uma grande parte de digitalização e salvaguarda desse conteúdo e dados. O fato que essa empresa realizou algo eficiente de certa forma por vias próprias, não é sinônimo que o caminho correto esteja na centralização de ações dependentes destas iniciativas empresariais, pois as condições no longo prazo destas instituições são desconhecidas.

O aspecto de autogestão desse regime informacional aos exemplos que destacamos, incluindo instituições tradicionais, como no início deste tópico, são no caso do Brasil um desafio de que não foge a estrutura organizacional, política e econômica. É um sistema centralizado e interdependente para uma crescente e escalada informacional sem precedentes na sociedade. O resultado em um horizonte de longo prazo é o colapso pela perda, como os incêndios, pela incompletude no caso da ineficiência burocrática e técnica, e pela dependência e dúvida no caso das parcerias privadas.

No próximo tópico abordamos outras sensibilidades ao tema que se referem também a um modelo tecnológico centralizador e limitador do uso de tecnologias que comprometem a transferência de ações a terceiros.

10.3 Centralização e a censura algorítmica

No contexto de uma sociedade da informação, a posse e o controle de dados se tornaram um recurso valioso e disputado, conforme abordado pelo campo da política econômica da

⁹² Google perde recurso na UE.

<https://www.infomoney.com.br/mercados/google-perde-recurso-na-uniao-europeia-e-sofre-multa-antitruste-recorde-em-processo-sobre-android/>

informação. A centralização de dados por grandes empresas de tecnologia - também conhecidas como 'Big Techs' - tem sido um tópico de debate intenso devido às suas implicações abrangentes para o acesso à informação, a competição no mercado e a privacidade do usuário (Hutchinson, 2022) . Entre essas *Big Techs*, empresas como Google, Amazon, Facebook (Meta) e Apple dominam o cenário, controlando um volume sem precedentes de dados e informações⁹³.

Esta centralização permite modelar o espaço informacional conforme os interesses comerciais, muitas vezes priorizando o que é mais solicitado em detrimento da diversidade e qualidade dos dados. Esse modelo é muito perceptível quando pensamos no resultado através da web sintática, da qual a maioria dos buscadores na web estão baseadas, em detrimento a web semântica, que possui um nível de inferência muito mais detalhado sobre o que se pesquisa.

Esta prática tem consequências profundas e multifacetadas. Primeiramente, ela cria um ambiente onde o acesso à informação é filtrado através das lentes dessas empresas, limitando potencialmente a diversidade de perspectivas e reforçando vieses existentes. Em segundo, criam-se barreiras à entrada para novos concorrentes, que podem lutar para competir sem acesso a bases de dados comparáveis. Este é um exemplo para as medidas protetivas e punitivas que a União Europeia adota em relação ao Google, por exemplo. Em terceiro, levanta-se preocupações significativas de privacidade, à medida que essas empresas coletam, armazenam e utilizam informações detalhadas sobre seus usuários. São numerosas as teses sobre o tema. (Moore, 2021; Zuboff,2019).

Nesta seção examinamos a centralização de dados pelas *Big Techs* e o viés na modelagem de algoritmos, discutindo suas implicações para a recuperação da informação e a competição no mercado digital. Em especial, mediante uma analogia é possível pensar no impacto em acervos e coleções distintas como discutimos os acervos de arte tecnológica nesta pesquisa.

A respeito do filtro de informação, temos atualmente o advento das tecnologias com base em inteligência artificial, que significam um avanço das LLMs, os quais são o treinamento de linguagem natural por máquinas e uso de inferências com base em redes neurais. As empresas *Big Tech*, como Google, Amazon, Apple, Meta (antiga Facebook), Microsoft e a recente OpenAI, dentre outras, que tendem a integrar esse grupo, têm feito avanços significativos nas tecnologias de inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (ML). Esses avanços desempenharam um papel crucial em vários campos, como publicidade online, computação em nuvem, e-mails, redes sociais, software e eletrônicos de consumo, entre outros. No entanto, o uso de IA e ML por empresas *Big Tech* tem levantado preocupações em vários aspectos.

De acordo com Hutchinson (2022), as Big Techs podem usar seu poder de mercado aprimorado, resultante de seu acesso e controle de Big Data e IA, para excluir o mercado de possíveis concorrentes e, subsequentemente, cobrar preços mais altos dos consumidores. Isso poderia constituir abusos de domínio nos termos do Artigo 102 do Tratado sobre o Funcionamento

⁹³ A economia das *Big Techs*. Especial Financial Times: <https://www.ft.com/economics-of-big-tech>

da União Europeia. A recente adoção pela Comissão Europeia de sua proposta de Regulamento sobre a Lei de Mercados Digitais, que visa estabelecer regras para garantir que os mercados caracterizados por grandes plataformas atuando como guardiões, permaneçam justos e contestáveis, indica que essas preocupações não são puramente hipotéticas.

No sentido de práticas anticompetitivas, essas empresas têm acesso incomparável a enormes quantidades de dados (Big Data), que podem usar em combinação com IA e ML para alcançar maior precisão no direcionamento de consumidores online. Isso lhes confere um poder de mercado aprimorado que podem potencialmente usar para excluir concorrentes e cobrar preços mais altos dos consumidores. O exemplo também pode se dar na supressão de modelos e exemplos de base de dados menores em detrimento às suas escolhas empresariais. Isso afeta diretamente acervos e coleções consideradas, por exemplo, não hegemônicas ou que não fazem parte de um *mainstream*. Isso é visto como um abuso de domínio de mercado e levou a investigações e ações regulatórias, especialmente na União Europeia.

Especialmente em relação aos algoritmos, os de IA são frequentemente treinados em dados históricos e, se esses dados contêm vieses, os sistemas de IA também podem exibir comportamento tendencioso. Isso é particularmente preocupante em sistemas de IA usados em processos de tomada de decisão, como contratação, concessão de empréstimos ou decisões judiciais, por exemplo. O viés algorítmico pode ter impactos de longo alcance, especialmente porque os sistemas de IA podem operar em uma escala muito maior em comparação com os tomadores de decisões humanos. Por exemplo, se um sistema de IA for treinado em decisões judiciais históricas que foram tendenciosas contra certos grupos raciais, ele pode replicar esses vieses em suas decisões, afetando uma população muito maior do que um único juiz tendencioso teria. Se certos grupos demográficos estiverem sub-representados nos dados usados para treinar esses algoritmos, isso também pode levar a decisões tendenciosas. O que ocorreria provavelmente com todos os acervos e coleções de arte que estão sob uma camada muito menor de evidência. O impacto no âmbito cultural toma forma e contexto que é preciso atenção.

A diversidade e representação são componentes cruciais de uma sociedade pluralista e informada. No entanto, os algoritmos de busca e recomendação, quando tendenciosos, podem inadvertidamente contribuir para uma perda de diversidade na informação e na cultura. Isso ocorre porque esses algoritmos tendem a favorecer o conteúdo que é popular ou que têm maior probabilidade de engajar os usuários, o que pode resultar em vozes e perspectivas menos representadas sendo marginalizadas.

Por exemplo, os algoritmos de recomendação em plataformas de mídia social e de streaming de vídeos frequentemente promovem conteúdo que já é popular ou semelhante ao que o usuário viu antes. Isso pode criar um ciclo de retroalimentação, onde o conteúdo dominante se torna ainda mais predominante, enquanto perspectivas alternativas e vozes minoritárias são suprimidas.

A homogeneização cultural ocorre quando conteúdos de nicho e culturas minoritárias

recebem menos visibilidade. Isso pode ter um impacto a longo prazo na diversidade cultural, pois as novas gerações são menos expostas a uma ampla variedade de perspectivas e tradições.

O impacto na inovação e criatividade é outro efeito colateral. Quando as narrativas e perspectivas são homogeneizadas, há menos oportunidades para a percepção de referências que possam produzir contrapontos ou outras análises diante de um fato, ou tema e a colaboração entre diferentes culturas e grupos, que em muito estarão representados ora por acervos e coleções hegemônicas, ora por acervos e coleções consideradas periféricas. A diversidade é frequentemente uma fonte de inovação, principalmente na produção de informação e conhecimento e sua perda é uma consequência que não há precedentes, pois ao longo da história da humanidade conduzimos um acervo global de conhecimento bastante heterogeneizado.

Em um recorte com base na política econômica da informação atuante, é difícil imaginar que poderá haver um uso consciente por parte dos desenvolvedores de algoritmos, das plataformas e da sociedade em geral para valorizar e promover a diversidade e a representação. No entanto, somente por meio de uma política econômica da informação com base em novos modelos que incluem adesão de novas tecnologias vistas a seguir nas próximas seções desta pesquisa, talvez seja possível incluir os algoritmos com foco em uma variedade mais ampla de conteúdo e envolver comunidades sub-representadas no desenvolvimento de tecnologias de IA e ML, determinando aos usuários uma centralidade sobre a importância da diversidade na informação e na cultura através do que se projeta uma nova web denominada de web 3.0. Além disso, em um conceito de transição da web 2.0 para web 3.0 as políticas e regulamentações podem ser necessárias para garantir que as plataformas hegemônicas sejam responsáveis pela promoção da diversidade e pela mitigação dos vieses em seus algoritmos. Mas esta ainda seria uma ação centralizante, e o que planejamos demonstrar nesta pesquisa é uma autonomia descentralizada daqui em diante, como talvez a única garantia de manutenção da diversidade social, política, econômica e tecnológica.

A privacidade e a segurança destes dados com as tecnologias de IA e ML geralmente requerem grandes conjuntos de dados para operar efetivamente. Isso levantou preocupações sobre como essas tecnologias estão coletando, armazenando e usando dados pessoais. Isso levou a discussões e regulamentos, como o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) na Europa, e no caso do Brasil a regulamentação através da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) voltados para a proteção dos dados dos usuários. No contexto dos acervos e coleções de arte há questões mais sensíveis, pois os dados podem se referir no longo prazo a questões de sucessão sobre o direito de autor, das obras e do ponto de vista técnico a uma camada extra de necessidades tecnológicas que condicionam atores que poderão cumprir com efetividade a LGPD no caso brasileiro, e outros que serão punidos pela incapacidade processual e técnica de exercê-la.

A inferência no comportamento e produção de dados falsos é uma recorrente no caso dos algoritmos de IA, especialmente aqueles usados em mídias sociais, com o poder de influenciar o

comportamento social e coletivo. Ao selecionar conteúdo que tem mais chances de engajar os usuários, esses algoritmos podem criar câmaras de replicação em escala, onde os usuários são apenas expostos a informações que reforçam suas crenças existentes ou no caso de coleções e acervos os que são contemplados por uma narrativa técnica por base de dados hegemônica.

Isso é particularmente preocupante quando se trata da propagação de desinformação ou conteúdo politicamente tendencioso. Fato é verificável principalmente nas eleições americanas de 2016, e brasileiras nas eleições de 2018, por exemplo.

O contexto adaptado ao fato dos acervos e coleções tratadas nesta pesquisa, podem remeter a criação de cenários falsos ou incorretamente recorrentes da historicidade da arte e cultura. Também, ao se tratar de acervos de arte tecnológica, podem emitir falsas informações de produção de conhecimento com base em técnicas e tecnologias, que podem ser transferidas equivocadamente a diferentes atores produzindo inclusive perdas de referências reais como os projetos que são parte de pesquisa científica como bio arte, por exemplo.

Em outra perspectiva, a EA oferece uma oportunidade sem precedentes para identificar e corrigir vieses em uma escala inimaginável, podendo aumentar a conscientização contra vieses na tomada de decisões algorítmicas. O próprio desenvolvimento de IA e ML com base nos sistemas de tecnologias semânticas, a internet e todas as bases de dados que contribuem em uma rede, podem potencializar a qualidade de informação.

No entanto, esse cenário está em definição e com base nas condições que trouxemos até aqui do *status quo* dos acervos, coleções e instituições em diversos modelos pelo mundo, e como a política econômica da informação tem se apresentado nos demais contextos sociais, é difícil precisar se será possível se beneficiar das condições destas tecnologias combinadas no modelo atual do mercado dominado por estas empresas. O fato contextualizante que esta tese se coloca é refletir sobre qual modelo, regime e tecnologia daremos continuidade, e por isso a abordagem de sistemas, atores e tecnologias descentralizadas se torna a discussão central.

Reforçamos que o desafio para instituições de memória e não somente os que tratam de arte e tecnologia, podem ser distribuídos sob algumas perspectivas como as elencadas nos parágrafos anteriores como monopólio econômico e tecnológico, segurança dos dados, regulação burocrática, política e responsabilidade social.

Sob o contexto especialmente dos acervos de arte tecnológica e seu regime de produção de informação deixamos uma questão. A quem terá importância esses acervos à margem de grandes instituições de memória (arquivos, museus, centros de memória) ?

Relatamos ao longo de um histórico de pesquisas relacionadas, que houve um grande hiato temporal que não foi absorvido politicamente em seus acervos por grandes instituições ao longo das últimas décadas, ainda que nos últimos anos a arte contemporânea tenha sido representada na maioria por arte e tecnologia, sendo uma representação semiótica e informacional de uma sociedade pós-digital.

Se o destino de acervos clássicos, ou considerados representativos da

contemporaneidade sofre as mesmas dificuldades do regime informacional vigente como tecnologias de digitalização defasadas, baixa interoperabilidade com novos sistemas de dados, dependência econômica e política de empresas de tecnologia, e baixa prioridade de orçamento nas políticas públicas cada vez mais restritivas numa clara diminuição do papel dos Estados no âmbito da cultura e educação, ao menos no contexto brasileiro, é cristalino o horizonte de dificuldades a serem enfrentados por outros tipos de acervo, coleções, instituições que se configuram para além do modelo legitimado tradicional.

Na agenda ao modelo economicamente viável, estes atores não terão substancialmente recursos para competir em tecnologias e nem a opção de escolha de parceiros no nível empresarial, a partir de um modelo de adoção que tem como base um número de adoção e usuários padronizados por grandes competidores. Se houver condição econômica a um serviço especializado, ele provavelmente se dará ao que existe usualmente no mercado. Se não houver condição econômica de atuação, mas estiver estabelecida uma parceria com um ator tecnológico desse mercado, ele provavelmente será parte de um modelo standardizado, e ainda à instituição e seu acervo e coleções caberá se provar como relevante para fazer parte.

Em relação à segurança de dados e regulação burocrática, há perspectivas que recaem sobre o mesmo ponto. A regulação burocrática estabelece condições, inclusive para a segurança de dados, que acaba elegendo por condição de mercado que apenas atores com uma estrutura mais desenvolvida possam dar condições de cumpri-las. Isso impacta inevitavelmente iniciativas que não possuem pré-condições de atuar com novas regras e consequentemente implica em uma dependência dos menores atores aos grandes serviços. Ainda, sim, mesmo no caso exemplo da existência da LGPD brasileira, ocorre o sequestro e vazamento de grandes bancos de dados, por grandes atores de tecnologia que deveriam por função evitar que invasões, hackeamento e outras atividades ocorressem. Neste sentido, nenhuma instituição, acervo está imune a isso. Para ambos os casos, regulação e condições de segurança de dados são fatores centralizadores. Cria-se um lugar de passagem para todos os atores, onde somente alguns conseguem estar sob condições e ainda assim não garantem a resolução de colaterais.

No âmbito da responsabilidade social precisamos fazer o exercício do cumprimento de ações ou ausência delas e do impacto que a centralização e o viés algoritmo tendem a exercer sobre os modelos de observação desta pesquisa. A responsabilidade no caso de acervos e coleções pode estar relacionada a uma questão de fontes e amostragem.

Por um resultado de pesquisa com base em web sintática, onde o acesso e interesse de usuário transcreve-se como um cenário padrão, assim como ocorre com análises de big data, o risco de uma supressão da diversidade é bastante real, pois o conjunto dessa informação textual imagética e dos metadados reforçam cada vez mais a confirmação de um viés pré-determinado, até que algum outro fenômeno informacional da recuperação da informação ocorra.

No entanto, se o resultado de pesquisa foi obtido através de web semântica, a base de dados interoperável em que ela foi constituída terá forte influência sobre a inferência destacada

nos resultados, sob uma condição em que a qualidade dos resultados estará intimamente relacionada a quão interoperável estão as bases de buscas usadas e relacionadas a essa recuperação da informação. Novamente, sob um domínio centralizado e hegemônico, agora a partir de bases de dados que se conectam a interesses de empresas com monopólio.

Questiona-se até que ponto o interesse por uma responsabilidade social representativa, estejam as ações das empresas de tecnologia da informação e também das entidades que fornecem suas bases de dados, acervos e coleções, ou mesmo as políticas de informação governamentais, ou privadas. Se estas instituições que fornecem os dados a respeito de determinados acervos já não contribuem com a diversidade anteriormente aos processos tecnológicos como a ausência dos acervos de arte e tecnologia em sua maioria, elas estão replicando uma desigualdade informacional, pois não contemplam as bases de dados menores ou não hegemônicas. Neste caso ainda estaremos sob o desafio de atores centralizados, agora, através de uma burocracia política por um lado e uma condição tecnológica por outro, como é o caso de interoperabilidade de alguns dados entre alguns agentes elegíveis.

Para o contexto desta tese como se aplicam estes cenários a ZKM, FAD e ADA? Para o ZKM é distante pensar em uma colaboração com Google a respeito dos seus acervos, por exemplo. Na concepção do departamento de conhecimento é uma falsa ilusão imaginar que as empresas dominantes no mercado atuem como parceiros seguros para a projeção de um cenário onde contextos culturais, artísticos estejam em primeiro plano, além de todas as implicações de macropolítica inseridas em negócios que envolvam tecnologias da informação. ZKM também acredita que antes de um passo externo, é preciso primeiro tornar o conhecimento compartilhado a partir de suas equipes internamente, no ponto de transferência estratégica para sua missão, no entendimento de que há um longo percurso a ser percorrido com os algoritmos inclusive sobre sua própria base de dados.

Para o FAD, o cenário é a busca da representatividade e importância do modelo e tipo de acervo existente para o contexto brasileiro e frente às representações e modelos tradicionais de acervo. A participação a partir de contribuição a um grande ator, não será necessariamente a decisão que trará soluções neste sentido. O FAD enquadra-se no que tratamos de narrativas não hegemônicas. Se tratando de um acervo com características informacionais em textos e imagens, sua afirmação necessita antes da continuidade de adesão de comunidade para substanciar seus resultados e promover uma rede de trocas mais constantes e autônomas. A adoção a um modelo estandardizado de grandes dados, tornará a relevância de seu acervo pouco eficiente ao modelo praticado ao ponto que pode transferir inclusive a um terceiro a responsabilidade de sua existência sem garantias de sucesso. Outra preocupação é a externalização de um acervo que já sofre as consequências algorítmicas e da penalização de *small data*, através de um modelo web já restritivo que sucumbe às suas potencialidades.

No ADA o desafio é transpor a sua centralização burocrática de análise de dados e tomada de decisão, o mantendo relevante em qualidade e diversidade, a um modelo semântico

colaborativo e interoperável, mantendo-se como ZKM e FAD, como uma fonte independente e confiável, frente aos grandes modelos de dados estandardizados que padronizam modelos de historicidade e narrativas. ADA também busca uma representatividade frente às instituições e tornar-se parte de uma entidade globalizada por meio de colaboração que permita o jogo do viés algoritmo sobre seu acervo pode torná-lo inacessível ou suprimido dentro de algum momento. Outro ponto de observação ao que se refere o seu modelo de gestão, que confere a restritivas ações nas diversas parcerias que possui institucionalmente no que tange a centralização dos direitos autorais e dados abertos, podendo apresentar fatores de conflito e interesses, no caso de acervos agregados ao seu modelo

Os três casos em estudo nesta pesquisa estão, em geral, sob um regime que centraliza a tomada de decisões, seja pelas condições políticas, técnicas e orçamentárias e estão sob a condição de uma censura algorítmica direta ou indireta. Direta quando o uso de plataformas globais afeta a busca no resultado de seus acervos os considerados menos importantes, relevantes ou inadequados a partir de um clientelismo digital de usuários, ou também através da política de dados da plataforma de infraestrutura tecnológica. Indireta quando a ausência de opções a tecnologias ou processos alternativos, ou mesmo deficiência em suas escolhas de modelos de acervo impactam em sua relevância, como buscar modelos inadequados com base no regime informacional vigente das *Big Techs*.

Na próxima seção desta pesquisa abordaremos algumas condições que podem demonstrar alternativas a esse cenário limitador a partir de uma compreensão sociológica e tecnológica a partir dos princípios de uma sociedade cada vez mais digitalizada, informacional onde a práxis no loco social, econômico e político sugerem formas de organização e tecnologias disponíveis que se apresentam como possíveis alternativas aos principais elementos destacados até o momento.

11. A CONDIÇÃO DOS PROCESSOS TÉCNICOS INFORMACIONAIS ATRAVÉS DAS HUMANIDADES DIGITAIS E TECNOLOGIAS

11.1 A sociedade digital, as humanidades digitais e a informação.

As Humanidades Digitais são um campo interdisciplinar que se situa na interseção entre as tecnologias digitais e as disciplinas das humanidades. Embora as definições possam variar entre diferentes autores, existem algumas características comuns frequentemente associadas às Humanidades Digitais.

O uso de tecnologias digitais envolve coletar, analisar, visualizar e compartilhar dados e informações. Isso pode incluir desde a digitalização de textos e imagens, até o uso de software de análise de dados e plataformas de mídia social. A interação entre tecnologia e sociedade não apenas usam tecnologias digitais, mas também as estudam, podendo envolver a análise de como as tecnologias estão mudando a maneira como nos comunicamos, criamos e interagimos, ou como elas estão moldando a cultura, a política e a sociedade.

Em uma abordagem de análise do campo, as Humanidades Digitais são inerentemente interdisciplinares, combinando métodos, teorias e perspectivas de várias disciplinas das humanidades, como história, literatura, filosofia, arte e ciências sociais para citar algumas. O engajamento público e a colaboração estão frequentemente envolvidos em um alto grau. Envolve o trabalho com comunidades, a criação de projetos colaborativos e a promoção do acesso aberto e do compartilhamento de conhecimento.

A experimentação e inovação são frequentemente associadas tanto em termos de uso de novas tecnologias e métodos, quanto em termos de questionamento e redefinição de práticas e paradigmas existentes.

As Humanidades Digitais são um campo amplo e diversificado, com muitos autores trazendo diferentes perspectivas e abordagens. Matthew K. Como compreender as Humanidades Digitais como um campo que usa e estuda tecnologias digitais. Ele enfatiza a importância de usar tecnologias digitais para responder a perguntas tradicionais nas humanidades, bem como para explorar novas questões que surgem da interação entre tecnologia e sociedade.

Anne Burdick, Johanna Drucker, Peter Lunenfeld, Todd Presner e Jeffrey Schnapp: Em "Digital Humanities", veem as Humanidades Digitais como um campo que está redefinindo as práticas e metodologias das humanidades tradicionais. Eles enfatizam a importância da colaboração, experimentação e construção, e argumentam que as Humanidades Digitais devem ser mais socialmente engajadas do que as humanidades tradicionais. Trata-se não de um distanciamento analítico tão externo aos objetos de análise, mas uma prática mais incisiva por meio do aprofundamento no objeto por meio de tecnologias que permitem acessar o centro do que acontece no momento em que os fatos e condições ocorrem, sendo essa uma condição exclusiva ao digital.

Em perspectiva a partir deste momento, estaremos tentando explorar as relações de estudo que as Humanidades Digitais, possam responder aos cenários propostos para essa tese partindo da análise de comportamento frente ao digital partindo dos regimes informacionais levantados e em direção às relações políticas, econômicas e sociais implicadas.

O cenário que construímos até então é definido por autores que conforme a revisão bibliográfica proposta argumentam uma profunda transformação social a partir do digital e da informação que vão em direção ao nosso conceito do que representam acervos de arte e tecnologia bem como o sentido e o significado de processos da memória social na cultura digital (Dodebei, 2011).

Podemos também abordar o historicismo cultural a partir da indústria do software, conforme apresentado por Lev Manovich em "Software Takes Command". Consideramos a informação como matéria, conforme proposto por Sarah Cook em "Documents of Contemporary Art", e discutir o conceito de museu orientado à experiência mediada por tecnologias apresentado por Oliver Grau em "Museum and Archive on the Move". Exploramos o conceito de "techno genesis" proposto por Katherine Hayles em "The Power of Cognitive Nonconscious", que aborda as alterações na cognição humana pelo suporte das máquinas e linguagem algorítmica, e como isso afeta a noção de "ser humano" no século XXI que nos leva a uma consideração base a respeito das ontologias da tese proposta por Rafael Capurro em seu livro "Homo Digitalis" de uma ontologia digital, bem como a ontologia direcionada a objetos de Timothy Morton em "Hyperobjects" considerando a informação como um hiper objeto.

Capurro apresenta a tese ontológica digital, que propõe uma nova forma de pensar a existência humana na era digital. Ele argumenta que a tecnologia está mudando a forma como percebemos o mundo e a nós mesmos, que precisamos repensar nossa relação com a tecnologia para entendermos o que significa ser humano na era digital.

Quando elencamos o problema do acervo e das coleções digitais e tecnológicas nesta pesquisa, introduzimos de certa forma o discurso de Capurro sobre compreender as tecnologias e nossa relação com o digital. Estes acervos em especial são exatamente um legado da relação da indústria com nossa sociedade, no caso mediado por obras e artistas, porém com um diferencial relevante: as obras são além de objetos e experiências um produto informacional altamente técnico e intelectual que transcende a estética ou a beleza. Elas representam formas técnicas em lidar com a tecnologia e sua disrupção.

Capurro contribui a nossa pesquisa através de três perspectivas sendo, tecnologia como extensão do ser humano, consciência digital e ontologia informacional, a era digital. O autor apresenta contexto mais amplo como tecnologia e natureza sobre sua tese de uma era de ontologia digital, mas as três perspectivas mencionadas corroboram a nossa necessidade de aplicação dessa ontologia no caso dos acervos e coleções de arte tecnológica.

No sentido abordado da tecnologia como extensão do ser humano, Capurro remete a Marshall McLuhan e Martin Heidegger em sua abordagem. A teoria do meio como mensagem,

McLuhan argumenta que o meio no qual a mensagem é transmitida é tão importante quanto a mensagem em si, e que a tecnologia é um meio que afeta nossa percepção do mundo. Utilizando as ideias de Martin Heidegger, que argumenta que a tecnologia é uma forma de revelar o mundo e afeta nossa relação com ele, Capurro assim como Heidegger argumenta que a tecnologia é uma forma de enquadramento do mundo, que molda nossa percepção e compreensão da realidade. A partir de uma compreensão das relações, usos e domínios, Capurro utiliza essa ideia para argumentar que a tecnologia é um meio que afeta nossa percepção do mundo, tornando-se uma extensão de nossos corpos e mentes.

O digital, portanto, é uma camada extra, a mensagem e a tecnologia. No âmbito dos acervos e coleções de arte e tecnologia, podemos dizer que a mensagem como informação é uma camada tecnológica que ganha uma complexidade a partir do digital, ou seja, através do seu modelo de materialidade, dos seus modos de replicação, propagação, e fragmentação. No aspecto comportamental de uma sociedade pós-digital, o impacto da percepção e relação com mundo já nasce de um lugar singularizado para novas gerações onde o digital é considerado 'natural'.

Nesse sentido, a defesa da consciência digital ajuda a distinguir que estamos em um momento novo, o qual são necessárias novas habilidades. Para Capurro, a consciência digital é fundamental para lidar com as questões trazidas pelo digital, como a privacidade, a segurança e a transparência. Argumenta que precisamos desenvolver habilidades nesse sentido. Uma referência direta aos acervos e coleções se faz necessária e ao modelo de tecnologias adotadas. Compreender o digital na perspectiva atual, é exatamente perceber que privacidade, a segurança e a transparência passam a estar no campo de domínio das tecnologias através do usuário ou atores, não podendo mais estar terceirizado, sendo essa uma consciência de todos os atores da rede.

Capurro utiliza as ideias de Norbert Wiener, que desenvolveu a teoria da comunicação e o conceito de retroalimentação (considerado o pai da cibernética). Wiener argumenta que a comunicação é um processo de retroalimentação entre os seres humanos e o mundo, e Capurro utiliza essa ideia para argumentar que precisamos desenvolver uma consciência sobre como a tecnologia afeta essa comunicação e retroalimentação com as questões trazidas pela era digital.

Norbert Wiener, Claude Shannon e Warren Weaver embasam a referência a proposta de ontologia da informação de Capurro. As ideias de Shannon, por exemplo, são usadas para argumentar que a informação pode ser medida e quantificada, e que precisamos desenvolver uma ontologia da informação para entender sua importância na era digital. No caso de Weaver, a contribuição está no desenvolvimento do conceito de "organização da informação". As suas ideias argumentam que a informação precisa ser organizada adequadamente para serem úteis e que precisamos desenvolver uma ética da informação para lidar com as questões éticas relacionadas ao uso da informação na era digital.

Em analogia aos objetos de análise dessa pesquisa, as três perspectivas ontológicas do

digital propostas por Capurro se tornam necessárias. Os acervos de coleções de arte tecnológica produzem conceitos e práticas próprias aos seus desenvolvimentos, como a organização da informação. O contexto de ajustes destes acervos passa em sua totalidade pelas tecnologias semânticas e da recuperação da informação, principalmente porque sua matéria é a informação em meios digitais. A consciência digital também traduz que alguns elementos são prioritários como segurança e privacidade, assim como se compreende o determinado valor a segurança no caso de acervos físicos e objetivos. Não se trata de um ideal de menor valor. A consciência digital também pode ser refletida sobre os usuários e atores que devem ser responsáveis por estes termos e ações. Diante de uma produção em rede, não nos parece sensato que sejam os mesmos atores do passado, como restritas instituições e tomadores de decisão.

Timothy Morton, em "Hyperobjects", apresenta uma ontologia orientada a objetos, argumentando que existem entidades - os hiper objetos - os quais são tão massivamente distribuídas no tempo e no espaço que transcendem a localização. Esta tese pode ser aplicada à era digital, onde a informação e a cultura são hiper objetos, existindo em uma escala que transcende a localização física. O Autor sugere que os objetos - sejam eles pedras, árvores, pessoas ou dados - têm uma existência que é independente de nossa percepção ou compreensão deles. Esta abordagem desafia a visão antropocêntrica tradicional, que coloca os humanos no centro do universo, e sugere que precisamos reconsiderar a maneira como nos relacionamos com o mundo ao nosso redor. Um dos conceitos centrais da obra de Morton, os hiper objetos são considerados entidades de larga escala. A própria internet é considerada um hiper objeto e tem uma conexão direta com a construção de nossa tese. Estamos entrelaçados em redes complexas de relações que se estendem além de nossa percepção imediata. O mesmo acontece com a produção informacional através de tecnologias através da arte numa proliferação que transcende os acervos e coleções de forma e maneira tradicionais ao ponto de relacionarmos como já mencionado na introdução desta pesquisa que os artistas e demais agentes criativos são uma espécie instituição e arquivos em si, em suas totalidades combinadas tem essa capacidade de serem hiper objetos de certa maneira.

A ideia de hiper conexão é fundamental para entender como os hiper objetos interagem com outros objetos em seu ambiente. Morton argumenta que os hiper objetos estão conectados a todos os outros objetos em um sistema complexo de relações mútuas. Essas conexões são frequentemente invisíveis ou difíceis de entender, mas são cruciais para entender como os hiper objetos afetam o mundo ao nosso redor. Se os hiper objetos são entidades que transcendem a localização, então estamos hiper conectados a eles, independentemente de onde estamos. Esta hiper conexão sugere que nossas ações têm implicações que se estendem além de nosso contexto imediato, afetando e sendo afetadas por hiper objetos que estão além de nossa percepção direta.

Para nossa pesquisa esse conceito permite explorarmos que em uma ecologia de hiper objetos considerando a informação, a rede (internet), as coleções e seus atores, a hiperconexão

se apresenta descentralizada numa aproximação ao conceito de Morton da não percepção direta a essa hiper conexão. Em teoria já estamos hiper conectados, mas não descentralizados que se trata de um passo adiante.

Em analogia, Morton trata a arte contemporânea como lugar e espaço de conexão e compreensão com os hiper objetos. A arte digital computacional e tecnológica, se compreendida como a arte na contemporaneidade convoca com sua ênfase na interatividade, na experiência e na desconstrução das fronteiras tradicionais, uma alteração na experiência de nossas percepções com o mundo afinal é um modo informacional de relação com a vida e sociedade, também de maneira hiper conectada dos projetos e obras que recorrem às tecnologias da informação e biotecnologia, por exemplo. Definitivamente esta arte não se encontra localizada tão pouco isolada de conexões externas ao universo estético ou poético, se relacionando com política, economia, meio ambiente, entre outros temas. Os acervos e coleções de arte tecnológica, portanto, são facilmente perceptíveis como parte dessa ecologia, sendo hiper objetos conectados à produção de conhecimento.

Sobretudo a teoria crítica contida na ecologia do Morton, reforça que a hiper conectividade num sistema de hiper objetos confronta estruturas tradicionais de poder, mas sem se esquecer que os hiper objetos como a internet também são parte desse poder. Vejamos, portanto, sob esta perspectiva, como a condição digital e tecnológica na dimensão de uma sociedade tão qual, que impõe às entidades de memória e regimes informacionais tradicionais e até mesmo os hegemônicos um desafio de futuro como relatamos nos desafios implícitos destes atores tradicionais e dos novos atores como o ecossistema digital - artistas, festivais, acervos e coleções periféricos, curadores - dos acervos tecnológicos de conhecimento através da arte. A maioria do conhecimento produzido não se encontra disponível nem mesmo pelos acervos reconhecidamente legitimados do digital, mas estão sob a tutela destes atores em rede ou propagados em redes centralizadas, como redes sociais, plataformas, sites entre outros

Katherine Hayles, em "The Power of Cognitive Nonconscious", explora o conceito de 'techno genesis', argumentando que a cognição humana está sendo alterada pelo suporte das máquinas e da linguagem algorítmica. Esta tese se alinha com a de Capurro, onde a tecnologia digital é uma extensão de nossa existência, ao mesmo tempo, como veremos por Manovich em "Software Takes Command", onde o software molda nossa interação com a informação e a cultura.

Para Hayles, 'techno genesis' permite descrever a coevolução de humanos e tecnologia. Ela argumenta que a tecnologia não é apenas uma ferramenta que os humanos usam, mas uma força ativamente moldando e sendo moldada pela humanidade. Em sua 'techno gênese', ela sugere que a tecnologia e a humanidade estão entrelaçadas de maneiras complexas e mutuamente constitutivas, desafiando a distinção tradicional entre sujeito (humano) e objeto (tecnologia).

Neste sentido, quando pensamos nos acervos digitais, eles podem ultrapassar a condição

de simples acervos, estáticos. Os acervos são a própria tecnologia em um movimento constante da sociedade, no entanto, com mais condições de representação dada a sua condição de armazenamento, produção e propagação na contemporaneidade que ocorre tudo ao mesmo tempo, em um presente contínuo. Os acervos são uma própria condição da tecnologia genesis, dado também a relação dos dispositivos e mídias entre as pessoas. Não há um distanciamento claro, como ocorreram em outros séculos, onde havia uma determinação de tempos entre as ações das pessoas e produção humana além-construção da memória nos acervos ou coleções. Este tempo hoje é indeterminado pela 'techno gênese' em nossa apropriação para essa pesquisa.

Através da lente da 'techno gênese' a condição humana está sendo fundamentalmente transformada pela tecnologia, à medida que nossas capacidades cognitivas são ampliadas e alteradas pelo suporte das máquinas e da linguagem algorítmica conforme o exemplo que mencionamos sobre o tempo simultâneo dos processos produtivos. Isso sugere que a condição humana não é fixa, mas é um estado de fluxo e transformação, moldado pela interação contínua entre humanos e tecnologia. Neste sentido, observamos a aproximação do conceito de retroalimentação de Morton no sentido ontológico das tecnologias e humanos.

A linguagem algorítmica ao mesmo tempo que é uma força para a capacidade de produção, principalmente associada a outras tecnologias como as semânticas e inteligência artificial (IA), é também local de universalização e homogeneidade como temos apontado por autores discutidos anteriormente. Em certo ponto, ela está contida como parte dos processos da 'techno gênese', pois seu domínio é indistinto entre quais são as colaborações humanas para o seu refinamento e quais são as colaboração das máquinas e seus algoritmos para ampliação das capacidades humanas como, por exemplo, na capacidade de análise massiva de informações. Os acervos nesse contexto não são produzidos apenas por humanos por meio de uma historicidade destinada e orientada, mas também por modulações do que estes algoritmos conseguem construir ora em colaboração, ora em limitações de diversidade.

Conforme Hayles sobre inteligência artificial (IA), ela pode estar redefinindo a natureza da cognição, à medida que as máquinas começam a demonstrar formas de cognição que antes eram consideradas exclusivamente humanas. Isso levanta questões sobre a natureza da inteligência, da consciência e da condição humana. Mesmo não havendo um foco especial no estudo da IA, é preciso pensar a respeito de suas capacidades laborativas na aplicação aos acervos, diante do reconhecimento de sua complexidade e interatividade que permitem outras formas de produzirmos memória. Para essa tese, IA se torna um estágio complementar a defesa prioritária que é a descentralização e propagação de acervos, sendo os algoritmos e a própria IA, tecnologias de auxílio neural e semântico a captação, organização e recuperação da informação nestes acervos e coleções de forma autônoma de agentes humanos em uma de suas etapas. O resultado esperado dessa combinação deverá ser uma potencialização da produção informacional e nesse sentido a autora Sarah Cook conduz a informação como elemento central, como a própria mídia e tecnologia.

A informação em meios digitais não é apenas uma ferramenta que usamos para interagir com o mundo, mas também uma forma de matéria em si, como no modelo usado por artistas que trabalham com arte tecnológica. Conforme Cook, a informação em meios digitais tem uma existência física e material que pode ser manipulada, transformada e explorada de maneiras semelhantes às formas tradicionais de matéria. Isso desafia a distinção tradicional entre informação (como algo abstrato e imaterial) e matéria (como algo concreto e físico), e sugere que precisamos repensar a maneira como nos relacionamos com a informação na era digital. Especialmente os acervos arquivos e coleções de arte tecnológica são um meio distinto dessa relação com o mundo através da informação, e não situamos apenas as obras que trabalham com informação, mas o que vimos defendendo durante esta pesquisa que os acervos em si são a própria informação e tecnologia na produção de conhecimento e um modelo dentre outros das relações humanas em meios digitais. A arte digital usa a informação para criar experiências estéticas, imersivas e altamente cognitivas por pessoas e máquinas como numa ecologia proposta tanto por Capurro, Morton e Hayles que são distintamente diferentes das formas tradicionais de arte, desafiando as fronteiras entre arte e tecnologia. E logo após as experiências a informação se transforma em acervo altamente qualificado desse constructo, diante de uma memória da indústria, e das relações da sociedade com as tecnologias, a própria informação e a órbita de temas relacionados como o social, a política e a economia.

A informação como mídia, tecnologia e matéria está redefinindo a natureza do arquivo - bancos de dados, acervos - transformando-os para além de um repositório como um ativo valioso no sentido informacional econômico e político como veremos algumas sessões a frente no que diz respeito à economia digital descentralizada. Isso tem implicações profundas para a maneira como coletamos, preservamos e acessamos a informação, e sugere que precisamos desenvolver novas formas de pensar sobre o arquivo na era digital (Cook 2012). Repensar estes arquivos parte exatamente das instâncias que construímos a partir dessa sessão como a compreensão da digitalização e das tecnologias aplicadas às humanidades, o advento e adesão de tecnologias já desenvolvidas e disponíveis, e uma realocação das relações a partir da descentralização que perpassa constituições econômicas e políticas para que isso ocorra.

A recorrente preocupação das nossas relações com as tecnologias no caso, estão presentes em diversos estudos desde Donna Haraway em "manifesto ciborgue" no sentido de uma passagem a seres humanos híbridos, a Manuel Castells em "A sociedade em rede" sobre as novas relações sociais implicadas pelo digital. No entanto, nossa abordagem para a condição dos processos técnicos e informacionais para os acervos têm uma forte conexão com o pensamento de Lev Manovich, em "Software Takes Command". A abordagem segue na mesma direção do que compreendemos como sociedade pós-digital e o avanço histórico da sociedade através das tecnologias, sendo um software um canalizador de nossa ação no mundo digital.

Manovich apresenta uma série de conceitos que desafiam e expandem nossa compreensão da cultura na era digital como o software não sendo apenas uma ferramenta que

usamos para interagir com o mundo, mas também uma forma de cultura em si. Ele sugere que o software molda a maneira como pensamos, trabalhamos e nos comunicamos, e que, portanto, desempenha um papel crucial na formação da cultura contemporânea. Consequentemente, fazemos o mesmo exercício desse sentido para o regime da informação no uso do software e tecnologias. A tecnologia como algo externo à cultura no pensamento arcaico e tradicional frente e o Software na cultura na era digital que tem capacidades de inferir culturalmente nossas técnicas sociais de imagem, texto e relações com a informação e o conhecimento. Conforme Manovich, a visualização de dados é uma forma de expressão da era digital. Permite novas formas de entender e interagir com a informação sem apoio da escrita, por exemplo. Lidar com dados visualizáveis é uma técnica das humanidades digitais na cultura digital.

Outra perspectiva importante considerada pelo autor que nos faz aproximações com os arquivos, acervos e coleções é o fato de o software - leia-se amplamente como tecnologia - tem propensão a moldar formas de ver, ler e produzir no mundo digital e isso implica inexoravelmente relações de poder em sociedades com maior ou menor habilidade informacional. Há uma implicação em permissões ou garantias de promoção democrática - ou ausência destas - a esses modos de interagir com o mundo.

Não somente a arte é uma forma de visualizar o mundo, mas a arte tecnológica e seus acervos é uma condição contemporânea de compreender diversos fenômenos sociais complexos, com arquivos e coleções altamente informacionais por meio de diversos modelos e tipos de informação. O arquivo sempre esteve colocado como poder (Derridá, Foucault), porém na cultura digital e na digitalização do mundo em meio a economia política da informação ganha-se uma amplitude do poder destes arquivos, base de dados e acervos. Eles carregam um número maior de camadas de interpretação do sujeito e do seu entorno, até porque não são materialmente estáticos como já elucidamos. Estão em movimento contínuo.

O software, compreendido como parte de contato da tecnologia conosco, possui, portanto, uma grande contribuição na formação do futuro como menciona Manovich.. Ele argumenta que o software, como uma forma de cultura, consegue moldar o futuro, ao influenciar a maneira como pensamos, trabalhamos e nos comunicamos. Isso sugere que precisamos considerá-lo como elemento fundamental em desenvolver formas de garantir a promoção de um futuro desejável.

Isso também está implicado nos arquivos, base de dados, acervos e coleções. Como mencionamos anteriormente, eles captam um tempo contínuo com distinção de seus modelos antecessores ao digital. No entanto, a implicação de futuro, reflexivo, analítico ou resolutivo de nossa sociedade, estará a partir de suas análises também em tempo real presente, e por isso devem nos conduzir a novos níveis de compreensão da informação contida neles para produção de novos conhecimentos, sem deixar de lado as pontuações históricas que tendem a cumprir para com a sociedade. Em outras palavras, compreendidos com a perspectiva de parte de nossa cultura, assim como a cultura do software não o determina apenas como uma ferramenta, os acervos e coleções no digital não retratam apenas passado, ou se reduzem a memórias

acumuladas e armazenadas de dados.

Oliver Grau, reconhecido acadêmico no campo da história da mídia, concentra-se particularmente nas transformações tecnológicas e suas implicações na sociedade e na cultura. Em "Museum and Archive on the Move", Grau, desenvolve um panorama sobre a evolução e as potencialidades dos arquivos e museus digitais, um tema de crescente importância na era da informação.

Para nossa pesquisa e reflexão nos interessa sobre três conceitos fundamentais - Arquivo Digital, Museu Expandido e Museu do Futuro, pois no contexto dos arquivos e acervos digitais de arte tecnológica impacto a essas instituições é muito perceptível em nosso modelo de observação dessa pesquisa como ZKM, FAD e ADA. Sobretudo, a construção de uma visão de futuro ao papel e forma de atuação destas entidades, vão em parte de encontro com os caminhos sugeridos nesta pesquisa nas próximas sessões quando tratarmos de descentralização e autores autônomos.

A respeito dos arquivos digitais, o crescente movimento de digitalização transforma como a informação é acessada e consumida. A argumentação sobre a digitalização é que ela não é apenas uma maneira de preservar e tornar os arquivos mais acessíveis, mas também de transcender as limitações físicas dos arquivos e acervos tradicionais. Os arquivos digitais partilham de uma sua visão democrática do acesso à informação, e podem sofrer uma personalização por parte dos usuários à medida do que planejam buscar enquanto informação.

O conceito de museu expandido é uma extensão natural do arquivo e dos acervos digitais na visão de Grau. O museu expandido incorpora novos métodos de exposição e interação que vão além das paredes físicas do museu. Ele expande seu campo de atuação, naturalmente, enquanto os acervos e arquivos também permitem que isso aconteça pelo mesmo movimento de expansão dos quais possuem capacidade de fazê-lo, ultrapassando as limitações de espaço físico. Para além, a velocidade com que as interações e intenções estratégicas de museus e arquivos pode definir suas atividades é outro ponto que demonstra a necessidade de arquivos e acervos com base tecnológica sejam construídos, mantidos e interoperáveis dado que serão amplamente acessados por diferentes perfis, possibilidades e modos de movimentá-los dos quais arquivos e acervos físicos não possuem tal característica adaptativa indo em direção a visões de futuro destas instituições.

No papel de Museu do Futuro, o uso de novas tecnologias transformam os museus em instituições mais dinâmicas e interativas. As tecnologias como realidade virtual, inteligência artificial e blockchain devem ser uma realidade para Grau.

Em perspectiva concordante, o uso principalmente de blockchain nos arquivos, acervos e coleções é parte de nossa observação para essa pesquisa, porque como trataremos em tópico a seguir, tende a ser um modelo de descentralização e propagação eficiente de dados, informação e consequentemente diversos tipos de acervos.

Essa perspectiva inclusive foi levada a discussão em 2019, por essa pesquisa durante sua escrita, para o encontro "New archives 2.0" no evento ISEA (*International Symposium of Eletronic*

Arts) na Coréia do Sul , através de um grupo de trabalho, em mesa redonda de discussão sobre os novos modelos de arquivo e ações pragmáticas e teóricas, e também em 2022 em Barcelona no mesmo evento, em uma apresentação de painel internacional liderado por essa tese. (ISEA, 2022). Na oportunidade apresentamos a perspectiva da tecnologia blockchain como alternativa técnica para descentralização dos acervos⁹⁴.

Ao conectar estes conceitos, a interconexão desses temas é essencial para entender a relação que possuímos entre dados, informação, operação destes dados, arquivos, acervos, coleções, e o direcionamento por meios de tecnologia para o trabalho das Humanidades Digitais.

Em resumo podemos compreender que fazem parte dos processos técnicos informacionais para tratar destas entidades relacionadas acima - dados, informação, operação destes dados, arquivos, acervos, coleções - a combinação primeiramente de uma grande base teórica sociológica e crítica da contemporaneidade do digital seguida de aplicações práticas da tecnologia e seu experimento nas soluções possíveis como trataremos nas duas próximas seções sobre o aspecto técnico e os impactos sociais, econômicos e políticos. Antes, porém , cabe reforçarmos o que tratamos até esse momento, na condição analisada deste cenário.

Primeiro, consideremos a dialética entre a tese de Capurro de que somos *Homo Digitalis* e a tese de Hayles de que nossa cognição está sendo alterada pela tecnologia. Capurro argumenta que a tecnologia digital é uma extensão de nossa existência e identidade, enquanto Hayles sugere que nossa cognição está sendo alterada pelo suporte das máquinas e da linguagem algorítmica. Podemos tratar uma interação entre identidade e cognição na era digital. A tecnologia digital não é apenas uma extensão de quem somos (Capurro), mas também está moldando a maneira como pensamos e percebemos o mundo (Hayles). Sugerimos que a era digital está criando uma nova forma de ser humano, onde identidade e cognição estão intrinsecamente ligadas à tecnologia.

No entanto, também é importante notar que essa dialética não é sem tensões. Capurro vê a tecnologia digital como uma extensão de nossa existência, Hayles sugere que ela está criando uma forma de cognição que é simultaneamente humana e não humana. Isso levanta questões sobre a natureza da humanidade na era digital e sobre como a tecnologia digital está mudando nossa relação com o mundo e uns com os outros. Isso tem uma afetação implícita na nossa relação também com entidades e instituições, como os museus, arquivos, acervos e a informação em si.

Em seguida, consideremos uma dialética entre a tese de Morton de que a cultura e a informação são hiper objetos e a tese de Grau de que os museus estão se tornando orientados para a experiência mediada por tecnologias. Morton argumenta que a cultura e a informação existem em uma escala que transcende a localização física, portanto o contexto da era digital, a informação e a cultura podem ser consideradas hiper objetos. Enquanto Grau sugere que os

⁹⁴ ISEA2022: 27th International Symposium on Electronic Arts. Crypto Land: Blockchain as a challenge for art and digital art collections of the future.

<https://isea-archives.siggraph.org/presentation/crypto-land-blockchain-as-a-challenge-for-art-and-digital-art-collections-of-the-future-presented-by-mucelli-lopez-and-mellado/>

museus estão se adaptando a essa realidade, tornando-se espaços onde a experiência é mediada pela tecnologia. Nesse sentido, a partir de experiências, a informação é um meio de interação da experiência. Vimos como uma interação entre localização e experiência na era digital pode ocorrer. A cultura e a informação não estão mais confinadas a um local físico (Morton), e os museus - incluindo-se os arquivos, acervos e coleções, como guardiões da cultura, devem se adaptar a essa realidade, utilizando-se das tecnologias. Sugerimos que a era digital está transformando a maneira como interagimos com a cultura e a informação.

Podemos também considerar a dialética entre a tese de Manovich de que o software é uma camada cultural e a tese de Cook de que a informação digital é uma forma de arte contemporânea. Manovich argumenta que o software molda nossa interação com a informação e a cultura, enquanto Cook sugere que a informação digital é uma forma de expressão e criação - inclui-se nessa perspectiva o potente capital dos arquivos, acervos e coleções nesse processo. Percebemos uma interação entre ferramenta e arte na era digital e conseqüentemente a potencialidade de acervos tecnológicos - arte digital, computacional, algorítmica, generativa, arte IA. O software não é apenas uma ferramenta que usamos para interagir com a informação e a cultura (Manovich), mas também uma forma de arte em si (Cook). Esta dialética sugere que a era digital está redefinindo o que consideramos como arte e como a criamos e conseqüentemente os tipos e modelos de acervos, bem como formas e modelos institucionais quando pensamos em indivíduos em redes descentralizadas e atores autônomos que interagem armazenando, produzindo e propagando dados e informações.

Essas construções teóricas nos permitem explorar um cenário da complexidade da sociedade na era digital, considerando a arte, a cultura e a informação nesse modelo, mas a compreensão sócio-técnica nos leva a condição de prover e pensar a partir das tecnologias e novos modos de atuação possíveis com base na realidade do cenário. Elas mostram que a era digital não é apenas uma mudança tecnológica, mas uma transformação ontológica, cognitiva, cultural e artística sobretudo.

11.2 Aproximações sobre a produção da informação por meio das tecnologias aplicadas no contexto da economia política da informação e dos acervos.

Nesta seção o objetivo é compreender os fenômenos relacionados à produção e recuperação da informação, uso de linguagem natural por mecanismos de IA, redes peer-to-peer (ponto-a-ponto), bem como os processos de informação no contexto da economia política da informação e dos acervos. Entender o comportamento das redes P2P em relação às artes tecnológicas, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também comportamentais e fenomenológicos dos envolvidos. Através de conceitos perceber na atualidade como esses modelos de linguagem e de rede podem influenciar ou gerar novos comportamentos na produção

e gestão da informação no campo da memória, identificando o papel dos atores envolvidos, principalmente em redes não formais, de forma semi autônoma - humano-máquina - e autônoma - web semântica, algorítmica e aprendizado de máquina via IA -, que podem alterar as condições de produção, preservação, recuperação e todo o ecossistema sociotécnico da informação.

A questão central passa pela compreensão de como esses modelos de linguagem e de rede podem interferir ou gerar novos comportamentos no regime da informação no campo da memória, identificando o papel dos atores compostos principalmente em redes não formais.

As redes peer-to-peer (P2P) são um exemplo de modelo de rede que pode ser estudado nesse contexto. Essas redes são compostas por usuários que compartilham recursos, como arquivos de música, vídeo e software, sem a necessidade de um servidor central. Na atualidade estes atores compartilham obras de arte digital, criptomoedas, certificações, títulos, identidades entre outros ativos considerados digitais. A compreensão do comportamento dessas redes em relação às artes tecnológicas pode servir para entender como os atores desse sistema se comportam, não apenas do ponto de vista técnico-tecnológico, mas também comportamental e fenomenológico.

Além disso, é importante entender como esses modelos de linguagem e de rede podem gerar novos comportamentos e regimes para a produção e gestão da informação. Por exemplo, a web semântica, a algorítmica e o aprendizado de máquina através de IA, podem alterar as condições de produção, preservação e recuperação da informação, criando um ecossistema sociotécnico da informação que pode ser semi autônomo (humano-máquina) ou totalmente autônomo (máquina-máquina).

Nesse contexto, é fundamental identificar o papel dos atores compostos principalmente em redes não formais, como produtores de conteúdo de arte na cultura digital, artistas, festivais independentes, desenvolvedores, gestores, curadores, empresas, investidores e usuários em geral.

11.2.1 A ecologia da Tecnocultura

Iniciamos uma análise sobre as interações da arte e cultura digitais na perspectiva também de uma ecologia de mídia materialista de Matthew Fuller em "Media Ecologies: Materialist Energies in Art and Technoculture". A abordagem proposta por Fuller trata essas interações através de uma perspectiva materialista, considerando os aspectos materiais envolvidos nesse processo. Uma relação direta dos elementos, como dispositivos de tecnologia, as redes e plataformas digitais, e a produção de arte tecnológica digital, que se influenciam e remetem mutuamente entre si. As práticas culturais através das mídias, desde a produção de conteúdo artístico, geram impacto em 'ecologias midiáticas' - um conjunto de aparato técnico digital de interação em rede - e também são influenciadas por elas.

Portanto, podemos tratar nosso objeto, os arquivos, acervos e coleções em dois aspectos.

Os nativos digitais e os que migram ao digital por meio de um processo forçado de digitalização. Forçado no caso pela compreensão de salvaguarda possível e necessidade iminente ou como transição e adaptação a novos regimes e práticas informacionais ou de consumo - de arte e informação.

Para o último caso, é uma questão de sobrevivência destes acervos por meio de adaptações. Para o primeiro caso, é um estado natural a partir das ecologias midiáticas. Independente das aplicações, podemos considerar que para ambos a relação é materialista por natureza, adesão ou adaptação. Em outros termos, vão carregar consigo as características materialistas de uma indústria e mídia o que Füller denomina como 'energias materiais' que impulsiona práticas, usos e modelos.

Caracteriza-se então que na contemporaneidade as formas de produção são mais colaborativas, distribuídas e de forte apelo de tecnologias em qualquer etapa desse processo. Os arquivos e acervos não estão inerentes a essa perspectiva nesta pesquisa, pois seus modelos já são frutos dessa ecologia midiática e desse movimento de energias materiais, até mesmo os que ainda vão se adaptar a essas práticas por necessidade ou transformação como arquivos e acervos tradicionais. Em uma relação de analogia, se estamos há mais de cinco décadas numa interação arte e tecnologia via computação e ações algorítmicas como influência e resultado na produção de produtos informacionais entre eles, a arte e a expressão cultural, temos por consequência o mesmo impacto em outras estruturas como os arquivos, acervos e coleções.

Nesse sentido, novas materialidades são percebidas e produzidas. Füller tratará como outros autores da não neutralidade das tecnologias que produzem produtos culturais e práticas culturais a partir dessa influência não neutra. O que iniciamos a defesa dessa pesquisa é exatamente a naturalidade das materialidades das tecnologias, sendo para nossa pesquisa a perspectiva correta de análise, frente à perspectiva de neutralidade ou não neutralidade. Estamos considerando daqui em diante uma perspectiva aproximada do que parece natural as tecnologias vigentes e não a discussão do seu viés, ao menos na perspectiva técnica e operacional do que podemos construir com os arquivos acervos e coleções digitais, antes de pensarmos na produção de suas influências e a partir do que foram influenciados.

Dentro dessa visão e considerando a concepção principalmente da ecologia de mídia materialista, os arquivos, acervos e coleções, estão sob duas condições a princípio. Estagnados pela massiva produção de informação diante de um fluxo informacional que sua materialidade não produziu poderes a partir dos seus ecossistemas de atores, ou massivamente propagado por um modelo de poder que o tornou um padrão materialmente importante, como relatamos a respeito do que está sob domínio de grandes empresas - Big Techs - como Google como produtora de modelos culturais, determinando a 'energia material'.

Outra abordagem também aplicada a essa pesquisa se refere às implicações políticas sobre acesso à informação, direitos autorais, propriedade intelectual e as lutas políticas relacionadas às tecnologias digitais e à cultura. Fica evidenciado que modelos centristas como é o

caso de grande parte dos detentores da infraestrutura de computação em nuvem não devem ser modelos a serem seguidos, pois, ao mesmo tempo que são garantidores de proteção a direitos autorais, por exemplo, também são conflituosos se compreendermos mais a fundo seus modelos e termos de uso por usuários. O uso dos serviços e produtos possui um preço alto para além do custo financeiro. As redes sociais, por exemplo, se tornam detentoras de tudo que nela é desenvolvido por uma comunidade específica e têm direito a uso destes dados, informação e conteúdos quase que indiscriminadamente, geralmente protegidos por leis em seus Países, como são emblemáticas as leis americanas como a antiterrorismo. Se acervos e coleções estão sob algum usufruto de serviços de grandes empresas de tecnologia da informação, eles estão bastante implicados em questões do gênero. Ainda um segundo exemplo, mesmo que estas bases de dados, arquivos e acervos não façam uso e serviços um tanto globais, ainda, sim, sofrem com questões legais de direito de uso de imagem, conteúdos diretamente com sua comunidade de contribuidores como artistas, colecionistas, pesquisadores, pois o modelo atual e vigente hoje da constituição destes arquivos e acervos não consegue resolver tecnicamente problemas legais como direito autoral, ao serem dependentes de uma lógica analógica de como fazer petições e autorizações para isso. Em outras palavras estes arquivos e acervos, não possuem uma certificação automática que garanta não só um tipo de proteção e custódia de determinada informação ou conteúdo como também não possuem tecnicamente um acompanhamento se esse objeto de interesse se move entre um espaço ou outro e que necessite de dinâmicas de atualização de suas autorizações, contratos, licenças e que ainda envolve diretamente os interessados numa comunicação direta e simples do que está sendo gerenciado e operado.

11.2.1 Tecnologias Semânticas

As tecnologias semânticas devem elevar essas capacidades, sendo desenvolvidas para organizar e estruturar dados para uma extensão da internet nas sociedades informacionais contemporâneas. A construção de ontologias é uma forma da organização complexa de informação buscando tornar o conteúdo acessível e compreensível tanto para humanos quanto para máquinas.

Em "Semantic Digital Libraries" de Bill McDaniel e Sebastian Kruk a abordagem ao campo das bibliotecas digitais e sua capacidade de organizar e disponibilizar informações de maneira semântica colocam a importância do desenvolvimento das tecnologias e linguagens semânticas. As tecnologias de aprendizado de máquina e recuperação de informação devem ser aplicadas melhorando a descoberta e o acesso a conteúdos culturais e científicos, sendo a forma mais eficiente na atualidade a partir principalmente da leitura por máquinas. As técnicas de aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural melhoram a representação e recuperação da informação a partir da semântica na organização e estruturação dos dados, permitindo que os

usuários encontrem informações relevantes de maneira mais eficiente.

Em breve resumo faremos compreender melhor o desenvolvimento da organização e estruturação através das tecnologias semânticas. As principais ontologias de tecnologias semânticas incluem:

OWL (Web Ontology Language) é um conjunto de linguagens projetadas para representar informações complexas sobre coisas, grupos de coisas e relações entre coisas. Comumente as universidades, institutos de pesquisa e organizações governamentais envolvidas em ciência de dados, inteligência artificial e pesquisa em ontologias fazem uso.

RDF (Resource Description Framework) é um padrão para descrever recursos na web, representando informações em forma de triplas, que incluem sujeito, predicado e objeto. Quanto maior o número de triplas, mais detalhada se tornam as representações. Grandes empresas de tecnologia, como Google, Meta, Microsoft e Amazon, usam RDF para integrar e vincular dados em suas plataformas.

SKOS (Simple Knowledge Organization System) se refere a uma ontologia muito usada e projetada para representar sistemas de organização do conhecimento, como tesouros, taxonomias, sistemas de classificação e outros tipos de estruturas controladas de vocabulário. Nesse caso, a produção de vocabulários controlados por especificidades potencializam esse modelo de ontologia. Instituições culturais, como bibliotecas, arquivos e museus, fazem uso para desenvolver tesouros e sistemas de classificação de conteúdo.

FOAF (Friend of a Friend) é reconhecida como uma ontologia descentralizada que descreve pessoas, suas atividades e suas relações com outras pessoas e objetos. FOAF permite que grupos de pessoas descrevam redes de atores sociais sem a necessidade de um ponto central de controle. Plataformas de mídia social recorrem ao FOAF para descrever perfis de usuários e estabelecer conexões entre eles. Um exemplo foi a rede Diáspora que surgiu em 2011 como uma alternativa ao Facebook, onde os dados dos usuários eram de controle dos usuários.

Dublin Core fornece um conjunto de termos de vocabulário que podem ser usados para descrever recursos digitais (vídeo, imagens, páginas da web, etc), e recursos físicos como livros ou CDs, e até mesmo eventos. Bibliotecas digitais, repositórios de dados e catálogos online utilizam Dublin Core para descrever e indexar recursos digitais. Europeana é uma plataforma que usa a tecnologia.

Schema.org visa criar, manter e promover esquemas para dados estruturados na Internet de maneira colaborativa. Os esquemas do Schema.org são usados em formatos de marcação de microdados, RDFa e JSON-LD. Atualmente uma ampla gama de entidades faz uso para melhorar a visibilidade e a compreensão de dados estruturados na Web. Comumente percebido em mecanismos de busca, como Google, Bing e Yahoo para exibir resultados mais completos de pesquisa.

Microdata é uma tecnologia semântica usada para capturar conteúdo em protocolos do tipo HTML com metadados a serem usados por motores de busca e outros aplicativos de

varredura. É uma alternativa ao RDFa e JSON-LD para incorporar dados semânticos em páginas web. Plataformas de comércio eletrônico e agregadores de avaliações online, como eBay, TripAdvisor, Mercado Livre e diversos outros, fazem uso para identificar e processar dados estruturados na web, permitindo aos buscadores compreender a representação do conteúdo e exibir resultados compatíveis e ajustados a pesquisa.

Visualmente por meio de exemplos podemos demonstrar como ocorrem essas tecnologias que se referem a capacidade de autonomia através da leitura de máquinas aos nossos arquivos, dados, acervos e coleções.

Suponha que você queira descrever a si mesmo e seus amigos em uma rede social. Você pode usar FOAF para criar um documento que registra coisas como: seu nome é "João", você tem um amigo chamado "Maria", Maria tem um e-mail que é "maria@email.com", e assim por diante. FOAF (Friend of a Friend) é uma ontologia do RDF (Resource Description Framework) usada para descrever pessoas, suas atividades e suas relações com outras pessoas e objetos.

Figura 1 - Exemplo de linguagem rust

```
João --> é amigo de --> Maria
João --> tem nome --> "João"
Maria --> tem nome --> "Maria"
Maria --> tem email --> "maria@email.com"
```

Fonte: Autor

Digamos que você tenha um site de avaliações de filmes e queira usar Schema.org para tornar essas avaliações mais visíveis para os motores de busca. Você pode usar a marcação Schema.org para dizer que a página é uma "Crítica", foi escrita por "João", é sobre o filme "Avatar", e recebeu uma classificação de 4,5 estrelas. O JSON-LD resultante (uma maneira popular de implementar o Schema.org). Schema.org é uma iniciativa colaborativa que visa criar, manter e promover esquemas estruturados para dados na Internet. Ela fornece um vocabulário comum que permite que os motores de busca entendam os dados em um site e os utilizem para fornecer resultados de pesquisa mais ricos e informativos.

No caso de um site de avaliações de filmes, você pode usar a marcação do Schema.org para identificar diferentes elementos da sua página web, como o autor da crítica, o objeto da crítica (o filme) e a classificação dada ao filme. O JSON-LD (JSON for Linking Data) é um método para codificar dados estruturados conforme o modelo de dados do Linked Data. Ele usa JSON, um formato de dados popular e fácil de ler, para transmitir dados estruturados na web.

Figura 2 - Exemplo de linguagem json

```
{
  "@context": "http://schema.org",
  "@type": "Review",
```



```

"itemReviewed": {
  "@type": "Movie",
  "name": "Avatar"
},
"author": {
  "@type": "Person",
  "name": "João"
},
"reviewRating": {
  "@type": "Rating",
  "ratingValue": "4.5",
  "bestRating": "5"
}
}

```

Fonte: Autor

Dublin Core pode criar um catálogo digital de livros na biblioteca, registrando metadados sobre cada livro. Por exemplo, para um livro chamado "Guerra e Paz" escrito por Leo Tolstoy e publicado em 1867, os metadados do Dublin Core podem se parecer com isso. É um modelo de metadados simples, porém eficaz, usado para descrever uma ampla gama de recursos digitais. São um conjunto de 15 elementos básicos, como título, criador, assunto, descrição, publicador, colaborador, data, tipo, formato, identificador, fonte, idioma, relação, cobertura e direitos.

Figura 3 - Exemplo de linguagem makefile

```

Título: Manifesto ciborgue
Criador: Donna Haraway
Data: 2000

```

Imagine que você está criando uma ontologia para representar relações familiares. Você pode usar a OWL para definir classes como "Pessoa", "Homem", "Mulher", e propriedades como "é Pai De". Em seguida, você pode usar essas classes e propriedades para declarar que "João" é pai de "Maria". OWL é um vocabulário para interpretar a Web de Dados, sendo construído em cima do RDF (Resource Description Framework).

Figura 4 - Exemplo de linguagem java

```

// Create ontology manager and data factory
OWLOntologyManager manager = OWLManager.createOWLOntologyManager();
OWLDataFactory dataFactory = manager.getOWLDataFactory();

// Create classes for Person, Man, Woman
OWLClass person = dataFactory.getOWLClass(IRI.create("#Person"));
OWLClass man = dataFactory.getOWLClass(IRI.create("#Man"));
OWLClass woman = dataFactory.getOWLClass(IRI.create("#Woman"));

```

```

// Declare that Man and Woman are subclasses of Person
OWLSubClassOfAxiom manIsPerson = dataFactory.getOWLSubClassOfAxiom(man, person);
OWLSubClassOfAxiom womanIsPerson = dataFactory.getOWLSubClassOfAxiom(woman,
person);

// Create individuals for João and Maria
OWLNamedIndividual joao = dataFactory.getOWLNamedIndividual(IRI.create("#João"));
OWLNamedIndividual maria = dataFactory.getOWLNamedIndividual(IRI.create("#Maria"));

// Declare that João is a man and Maria is a woman
OWLClassAssertionAxiom joaoIsMan = dataFactory.getOWLClassAssertionAxiom(man, joao);
OWLClassAssertionAxiom mariaIsWoman = dataFactory.getOWLClassAssertionAxiom(woman,
maria);

// Create property isFatherOf
OWLObjectProperty isFatherOf = dataFactory.getOWLObjectProperty(IRI.create("#isFatherOf"));

// Declare that João is father of Maria
OWLObjectPropertyAssertionAxiom joaoIsFatherOfMaria =
dataFactory.getOWLObjectPropertyAssertionAxiom(isFatherOf, joao, maria);

```

Fonte: Autor

Suponha que você queria usar RDF para descrever um livro. O livro tem um título "O Senhor dos Anéis", um autor "J.R.R. Tolkien", e foi publicado em 1954. Os triplos RDF fornecem a representação necessária.

Figura 5 - Exemplo de linguagem python

```

import rdflib

# Create an RDF namespace for our resources
n = rdflib.Namespace("http://example.org/book/")

# Create resources for the book, the author, and the year
book = n["lord_of_the_rings"]
author = rdflib.Literal("J.R.R. Tolkien")
year = rdflib.Literal("1954")

# Add triples to the graph
g.add((book, rdflib.RDFS.label, rdflib.Literal("O Senhor dos Anéis")))
g.add((book, rdflib.DCTERMS.creator, author))
g.add((book, rdflib.DCTERMS.date, year))

# Print out all triples
for subj, pred, obj in g:
    print(subj, pred, obj)

```

Fonte: Autor

Imagine que você esteja criando um tesouro para classificar receitas. Você pode ter uma classe "Receitas", com subclasses "Receitas Vegetarianas" e "Receitas Veganas". "Receitas Veganas" são mais restritas que "Receitas Vegetarianas". Além disso, "Tofu" pode ser relacionado

a "Receitas Veganas".

Figura 6 - Exemplo de linguagem xml

```

<skos:ConceptScheme rdf:about="http://example.com/Receitas">
  <skos:hasTopConcept rdf:resource="http://example.com/Receitas"/>
</skos:ConceptScheme>

<skos:Concept rdf:about="http://example.com/Receitas">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Receitas</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="http://example.com/Receitas_Vegetarianas"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://example.com/Receitas_Veganas"/>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://example.com/Receitas_Vegetarianas">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Receitas Vegetarianas</skos:prefLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://example.com/Receitas"/>

  <skos:narrower rdf:resource="http://example.com/Receitas_Veganas"/>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://example.com/Receitas_Veganas">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Receitas Veganas</skos:prefLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://example.com/Receitas"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://example.com/Receitas_Vegetarianas"/>
  <skos:related rdf:resource="http://example.com/Tofu"/>
</skos:Concept>

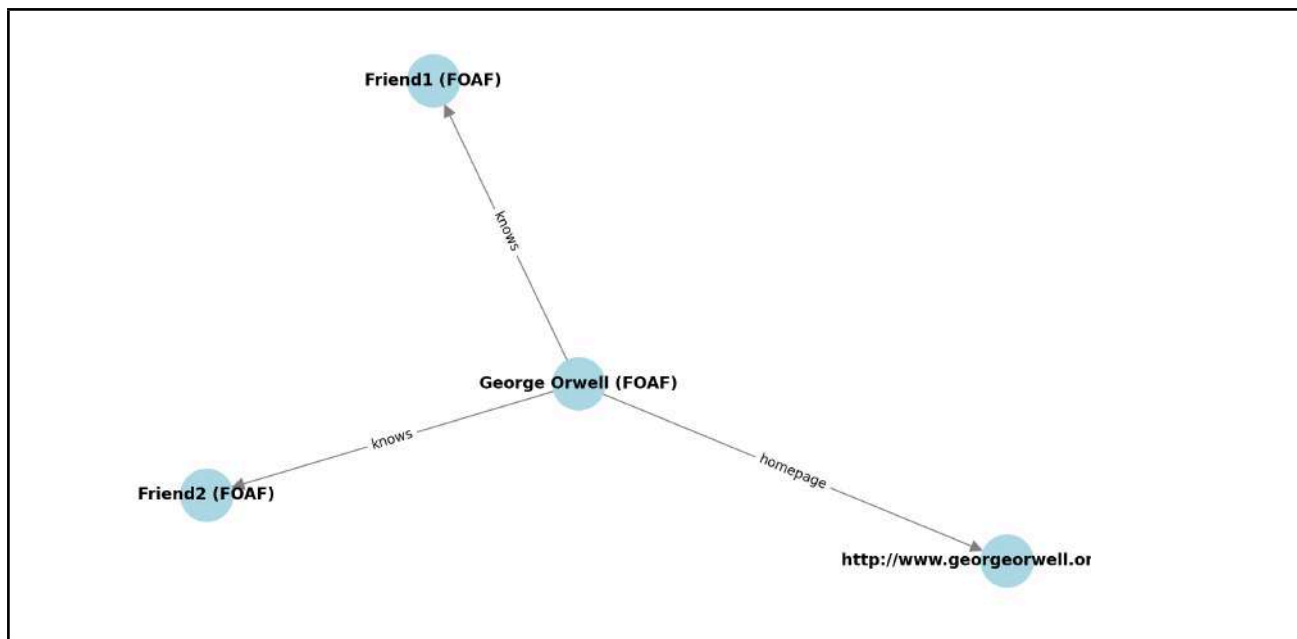
<skos:Concept rdf:about="http://example.com/Tofu">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Tofu</skos:prefLabel>
  <skos:related rdf:resource="http://example.com/Receitas_Veganas"/>
</skos:Concept>

```

Fonte: Autor

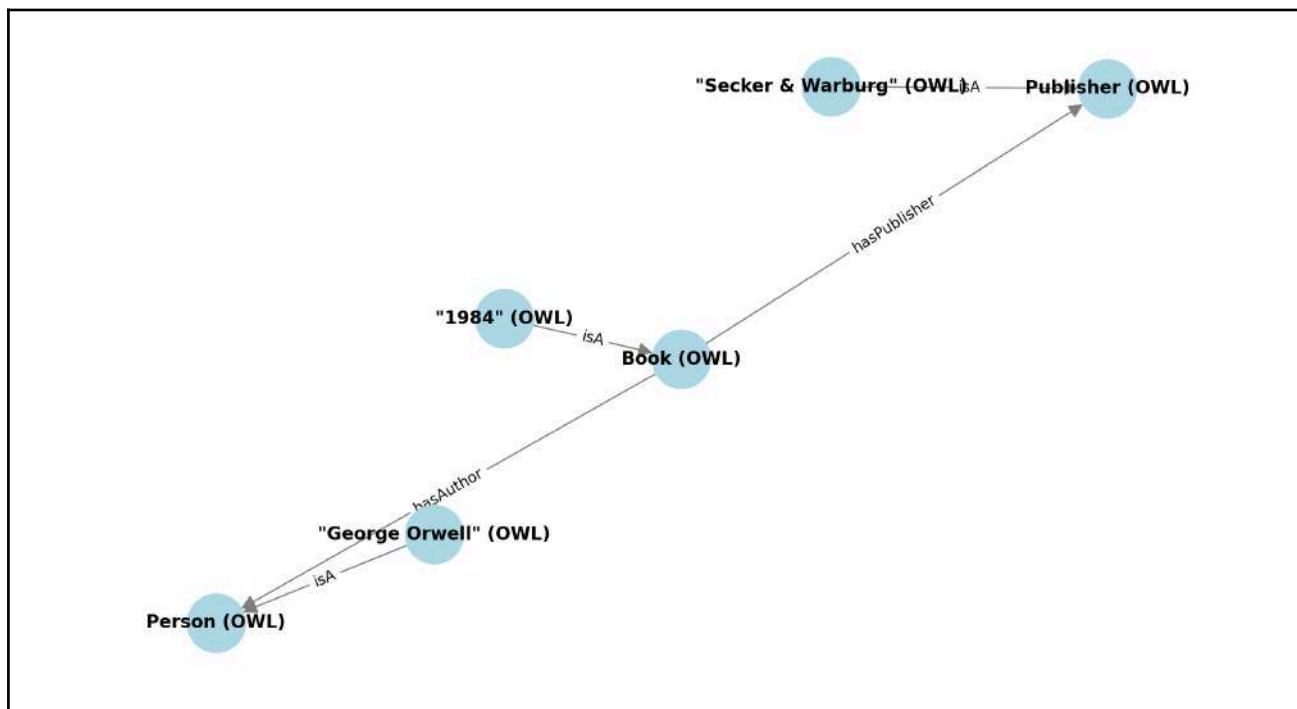
Para um resumo e exemplificação visual, o exemplo a seguir representa a aplicação da combinação de alguns dos modelos semânticos para descrever o livro "1984" de George Orwell.

Figura 7 - Exemplo FOAF



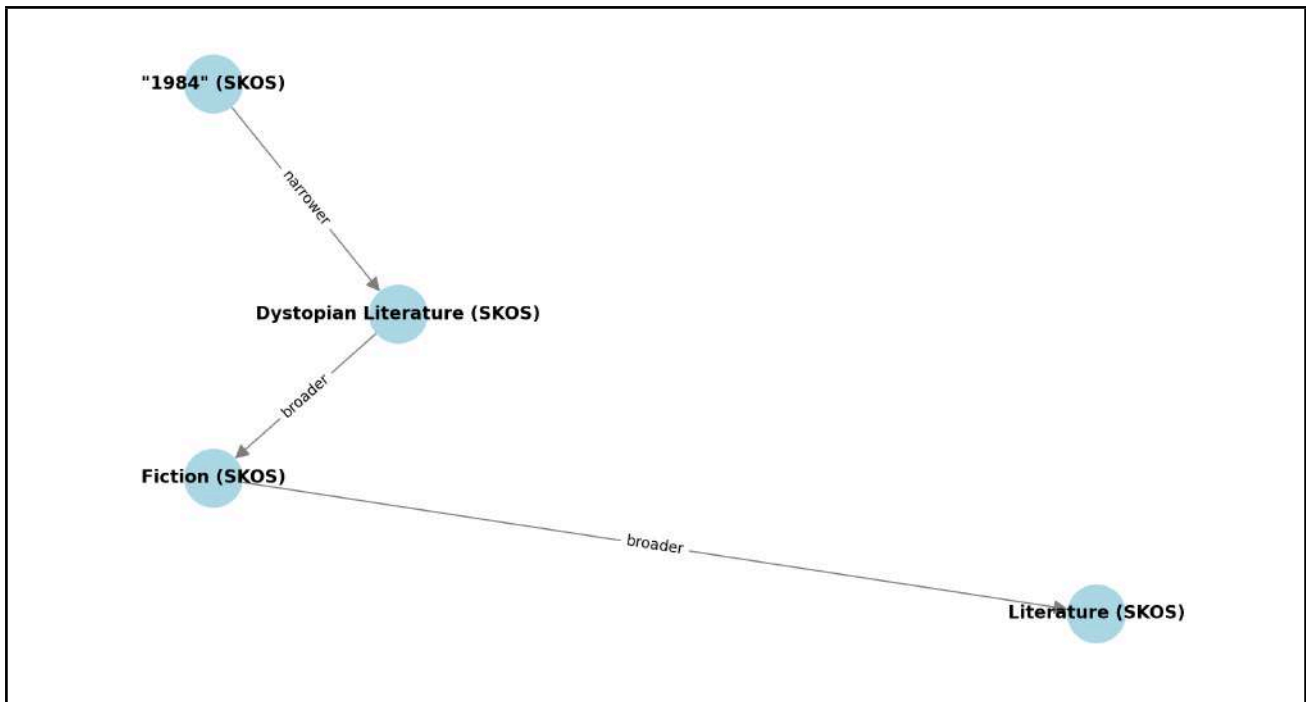
FOAF: Neste diagrama, além do próprio George Orwell, também incluímos sua página inicial e duas relações de amizade ("knows") com "Friend 1" e "Friend2". Essas relações são típicas em um diagrama FOAF, sendo frequentemente usado para representar redes sociais. Fonte: Autor

Figura 8 - Exemplo OWL



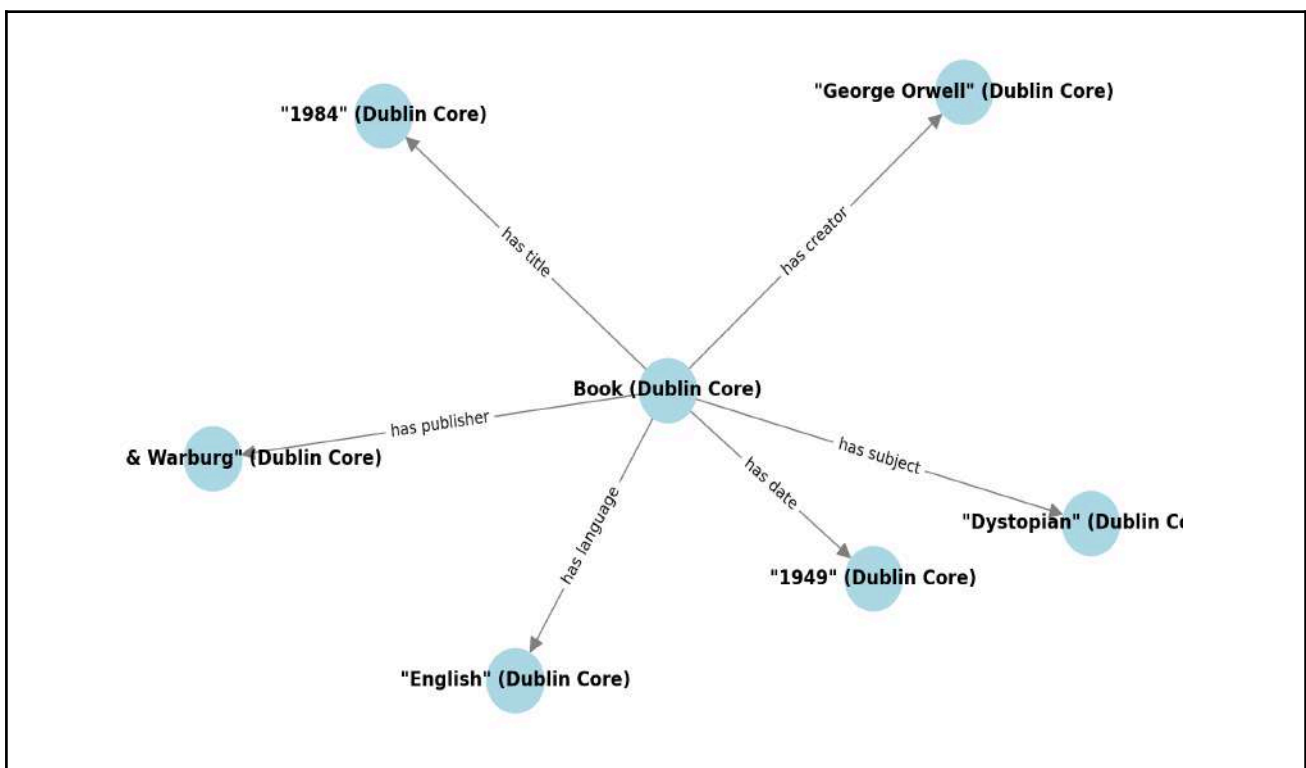
OWL: Neste diagrama, além das classes "Book" e "Person" e da propriedade "hasAuthor", também temos a classe "Publisher" e a propriedade "hasPublisher". As instâncias "1984", "George Orwell" e "Secker & Warburg" estão associadas às suas respectivas classes através da relação "isA". Fonte: Autor

Figura 9 - Exemplo SKOS



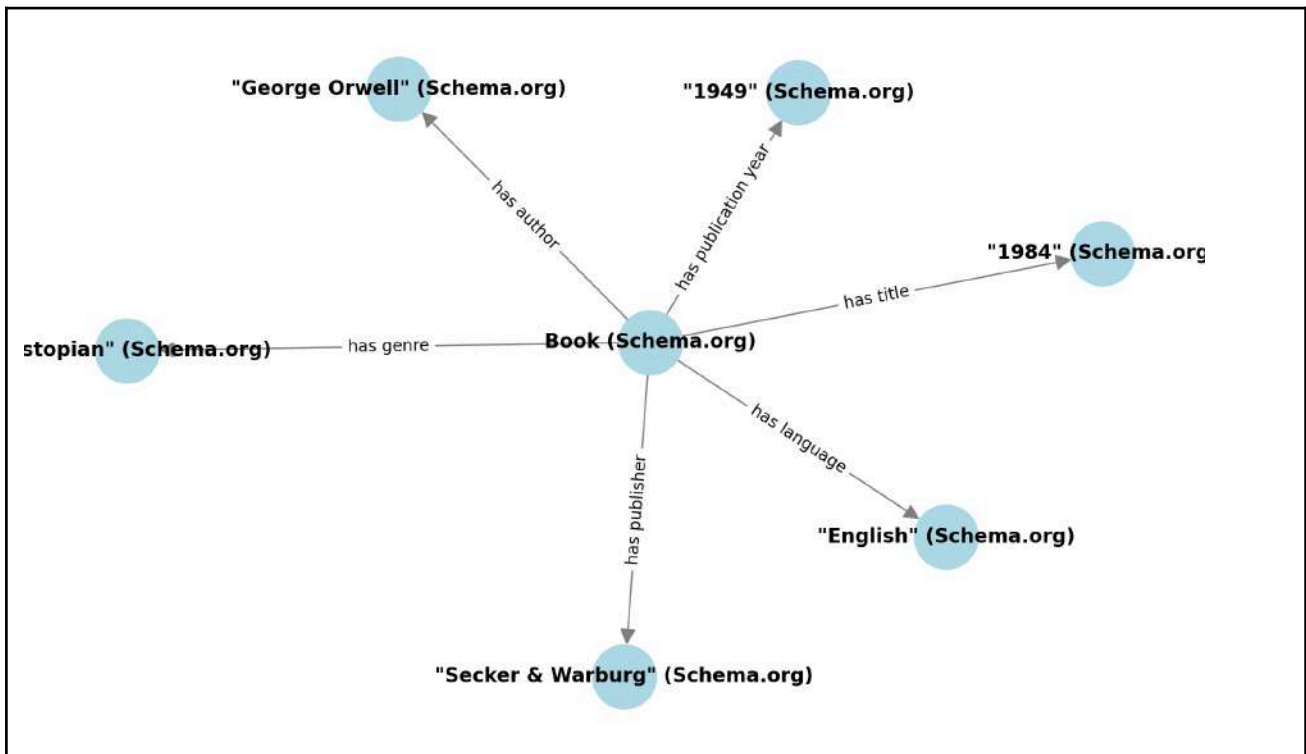
SKOS: Neste diagrama, temos uma hierarquia mais detalhada de conceitos para classificar o livro "1984". Além de "Literature" e "Dystopian Literature", também adicionamos o conceito de "Fiction". As relações "broader" e "narrower" mostram a estrutura hierárquica dos conceitos. Fonte: Autor

Figura 10 - Exemplo Dublin Core



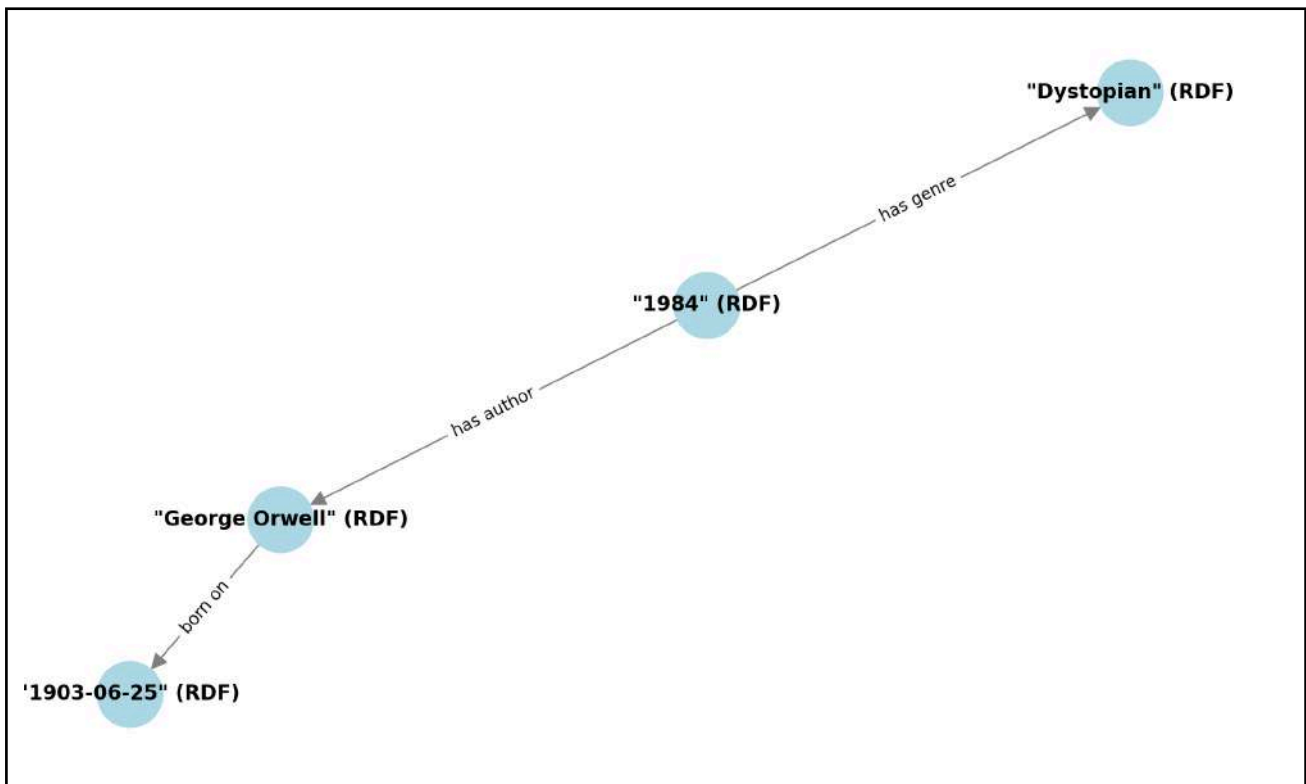
Dublin Core: Neste diagrama, além do título, do autor (criador), do editor e da data de publicação, também incluímos o assunto ("Dystopian") e a língua ("English") do livro. Fonte: Autor

Figura 11 - Exemplo Schema



Schema.org. Neste diagrama, além do título, do autor, do editor e do ano de publicação, também incluímos o gênero ("Dystopian") e a língua ("English") do livro. Fonte: Autor

Figura 12 - Exemplo RDF



RDF: Neste diagrama, além do título do livro e do autor, também incluímos o gênero do livro ("Dystopian") e a data de nascimento do autor ("1903-06-25"). Fonte: Autor

O aparato de processos e habilidades informacionais para implementação de tecnologias semânticas exige um aperfeiçoamento nas equipes e nos modelos de gestão da informação em entidades e instituições. Não apenas os profissionais da ciência da informação, mas bem como os da ciência da computação necessitam estar alinhados para as tipologias do arquivo, acervo e coleções. Como analisados nessa pesquisa, trata-se de um desafio tanto para instituições mais bem estruturadas como ZKM, quanto para FAD e ADA.

Em um cenário normalizado, profissionais com capacidade de aplicação e desenvolvimento destas tecnologias semânticas deveriam estar em maioria nestas instituições, dado o volume informacional produzido e as especificidades de cada modelo de arquivo, acervo e coleções. No entanto, na breve revisão com modelos visuais citados acima tratamos apenas do que temos como padrão em desenvolvimento no campo da semântica e web semântica. Ainda se faria necessário o aperfeiçoamento de habilidades e profissionais em direção ao desenvolvimento de alternativas e combinações de tecnologia ao ponto de não se tornarem reféns de modelos que podem deixar de ser usuais no futuro.

Essa discussão vem em direção ao enfrentamento do que poderá ser uma nova internet a partir da web 3.0 ou seus futuros desdobramentos daqui em diante, onde a tendência é o controle de dados pelo usuário, maior privacidade e novos modelos econômicos digitais através de conteúdo digital, que pode acarretar funcionamento lógico da disponibilização das informações na web bem como do comportamento dos usuários e conseqüentemente no modo de arquivamento e processamento de dados. Teremos a seguir nos tópicos desta pesquisa em Blockchain e a Descentralização, e Arte e Cultura em redes descentralizadas uma amostragem de como esse regime tem prosperado e alterado as interações através de usuários e redes.

Retomando os princípios conceituais do que os autores Bill McDaniel e Sebastian Kruk tratam a respeito das bibliotecas digitais, o direcionamento para os acervos de arte tecnológica tende a possuir o mesmo tratamento que pode ser expansível a outros acervos mais tradicionais. A qualidade da recuperação da informação por meio da indexação semântica e o aprendizado de máquina para geração e produção dessa indexação em escala, por vias formais de linguagem de máquina devem ser um objetivo constante por qualquer modelo de acervo na contemporaneidade. O uso de plataformas que apenas organizam metadados, a produzem um modelo de buscador de dados e informação que resolva apenas o sentido de visualização de acervos para a internet, como no Tainacam não resolverá a médio e longo prazo interoperabilidades e necessidades para a web 3.0. A iniciativa brasileira é louvável a partir do momento que disponibiliza uma ferramenta com base em estudos científicos que levam uma solução gratuita, livre para as diversas instituições brasileiras e seus acervos e coleções, a fim de torná-los acessíveis para a sociedade.

O ponto central da crítica é a necessidade de direcionarmos esforços a outras necessidades como a ampliação de aprendizado de máquina e produção de desenvolvimento de tecnologias semânticas para interoperabilidade e até mesmo a produção de ontologias e vocabulários especiais. No caso dos acervos brasileiros de arte tecnológica de posse dos

festivais, seminários e eventos acadêmicos, e não podemos citar museus porque não possuímos um que trate desta tipologia, não existe uma força tarefa que reúna a produção de ontologias e vocabulários controlados específicos a eles. Sem uma estruturação base, o aprendizado de máquina se torna distante. Em algum grau isso também ocorre com outros países sul americanos, e mesmo no caso do ADA, por exemplo, sua ontologia está com base em um meta-tesauro adaptado às artes tecnológicas.

A representação, a descoberta do conhecimento e o acesso aberto são parte de uma mesma estratégia que inclui uma abertura aos processos algorítmicos. A organização por visualidade e organização de metadados e através de serviços centralizados ou que trabalham em regime semi-proprietário em conjunto com outros softwares, por exemplo, destes acervos, resolverá problemas de gestão das instituições responsáveis, mas a condição de ilhas informacionais sem contato com um mundo externalizado do aprendizado de máquinas e da inteligência artificial não produzirá efeitos práticos.

A implementação de protocolos de Interoperabilidade de Dados Abertos (Open Data Interoperability Protocols) como RDF (Resource Description Framework), SPARQL (a linguagem de consulta para RDF), e JSON-LD (JavaScript Object Notation for Linked Data), devem focar em facilitar a troca de dados abertos na web, bem como a implementação de esquemas de metadados.

As políticas de dados abertos, embora sejam políticas específicas, elas possuem diferenças de país para país. O Brasil tem feito esforços significativos para promover a abertura de dados governamentais, incluindo dados culturais e artísticos. Em 2011, o país lançou o Plano de Ação Nacional sobre Governo Aberto, e a Lei de Acesso à Informação foi implementada em 2012. Isso estabeleceu o quadro legal para a divulgação proativa de informações pelo governo, incluindo dados sobre acervos culturais e artísticos.

Os órgãos governamentais, como o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), trabalham para digitalizar acervos e torná-los acessíveis ao público. No entanto, a infraestrutura digital é um problema central nesse objetivo, bem como a formação de profissionais.

Internacionalmente, outros países também adotaram políticas de dados abertos para acervos culturais e artísticos. Por exemplo, a Diretiva INSPIRE da União Europeia promove a partilha de dados geográficos entre as instituições da UE.

A Europeana e a DPLA (Digital Public Library of America), continuam sendo os principais exemplos.

Tanto o Brasil quanto outros países enfrentam desafios semelhantes na implementação de políticas de dados abertos para acervos culturais e artísticos, incluindo questões de direitos autorais, falta de infraestrutura digital e a necessidade de treinamento para profissionais. A principal diferença concentra-se nas políticas de implementação e no volume dos recursos a essa missão.

Mas além dessa constatação, notamos através das entrevistas realizadas e análise dos

acervos desta pesquisa, que está ausente uma visão pragmática de futuro dos acervos e de um regime informacional que já se encontra em andamento nas sociedades digitais, independente de qual continente ela pertence. E dentro desse comportamento uma penalização ainda maior a acervos de arte e tecnologia como frisamos recorrentemente neste percurso, onde o pensamento deveria ser o inverso, dando a estes modelos de arquivos e acervos a oportunidade de explorarem novas formas de arquivamento, fluxos e produção de soluções.

Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial

Novamente, a retórica da centralização destas tecnologias, da tomada de decisão das escolhas, a definição de políticas de usos e o volume de recursos de implementação que implicam em barreiras de velocidade e ações pragmáticas são a realidade atual de uma grande maioria de entidades e instituições. Arquivos e acervos em diferentes graus de formalidade - ZKM, FAD, ADA e outros - são nós de referência de um rede que é mais ampla - demais atores desse ecossistema - e, portanto, é preciso conduzir que o ato de agir e tecnologias sejam descentralizadas, o que permitirá outras formas de organização, de adaptações tecnológicas e de produção de soluções, talvez por modelos não padronizados até o momento.

A web 2.0 foi pensada por uma indústria do conteúdo digital, e de fora de suas definições, regras e regimes de uso ficaram as instituições de memória, entre outras, que não conseguiram se adaptar até os dias atuais. Umas mais outras menos organizadas, uma grande maioria de acervos e conhecimento está inacessível, porque a condição de adaptação ao modelo de regime da informação da indústria digital é em escala e tempos dos quais estas entidades não conseguem acompanhar. A diferença crucial é que no início da web 1.0 e depois para a passagem para web 2.0, estar no ambiente digital era uma opção. Já na atualidade não se trata de opção. Estas instituições obrigatoriamente deverão fazer parte de uma discussão da qual elas não foram incluídas no passado.

Na web 3.0, em formação durante a escrita desta tese, e seus futuros desdobramentos, existe uma oportunidade descentralizadora da operação do digital se considerada a participação da autonomia de máquinas, a criptografia, e uma rede de força computacional em regime de construção ponto-a-ponto baseada nos indivíduos que participam dela, e não de conglomerados com base em servidores/clientes. Nesse sentido, a produção e adaptação das tecnologias semânticas pode desenvolver um ecossistema informacional potencialmente diferente do que temos atualmente.

A web 3.0 terá inexoravelmente uma grande participação nos processos de aprendizado de máquina e uso de inteligência artificial. Ethem Alpaydin em "The New AI" aborda a inteligência artificial e seu impacto na sociedade. Um foco interessante da obra que vai ao encontro dessa pesquisa é a referência aos mecanismos de busca e automação de tarefas.

Se houve uma afetação em nossa transição analógica-digital e em nossas capacidades de

armazenamento principalmente no início da era da digitalização, e posteriormente com a produção de dados e consumo de informação, uma nova forma da maneira como interagimos com a informação e tomamos decisões está em curso com o uso de tecnologias IA.

Talvez a mais emblemática percepção que possamos ter do contexto atual é que o consumo de informação pós-digitalização não necessariamente gerou ou refletiu impactos em avanços no manuseio da mesma. Vimos pela reflexão de autores como Manovich (2013) que a cultura do software trouxe muitos avanços e do ponto de vista da gestão visual e representativa dos dados, além de operacionalização em escala (big data) destes dados, mas a capacidade em lidar com esse volume e produzir novos dados e conhecimento de fato parece mudar de patamar a partir da entrada das tecnologias IA.

Os sistemas inteligentes em IA são diversos e confluentes, o que já nos difere de qualquer modelo de dados digitais e informacionais anteriores, até mesmo considerando as tecnologias semânticas, que fazem parte desse mesmo desenvolvimento de sistema, mas não se limitam a ontologias e vocabulários, ganhando mais do que uma interoperabilidade, mas uma conversação ilimitada a partir de base de dados amplas.

Um dos processos embutidos em IA trata de sua capacidade de tomada de decisão. O que alimenta esse processo são os sistemas inteligentes como de reconhecimento de fala, processamento de linguagem natural, que utilizam técnicas de aprendizado de máquina para entender e responder a comandos de voz. Sistemas de recomendação são os que recorrem a algoritmos de aprendizado de máquina para sugerir produtos, serviços ou conteúdo com base nos interesses e comportamentos do usuário. Sistemas de visão do tipo computacional utilizam redes neurais para identificar objetos, pessoas e padrões em imagens e vídeos, por exemplo. Sistemas de robótica utilizam técnicas para controlar o movimento e a interação de robôs com o ambiente. Sistemas de detecção de fraudes ou anomalias, que utilizam algoritmos para identificar atividades suspeitas em transações financeiras. Sistemas de diagnóstico, que podem ser usados em diversas áreas para analisar imagens, dados, temperatura, análise química e ajudar em processo agrícolas ou medicinais.

Nos interessa em especial para essa pesquisa que analisa a produção e gestão da informação para acervos e coleções digitais, os sistemas inteligentes relacionados a recomendação, visão computacional e reconhecimento. Os três são amplamente úteis aos arquivos e bases de dados. Na utilização dos sistemas de reconhecimento de fala e processamento de linguagem natural, eles utilizam técnicas de aprendizado de máquina para entender e responder a comandos de voz. Eles conseguem converter a fala em texto, realizar análise sintática e semântica, e fornecer respostas adequadas. Eles já se encontram em modelos simplificados de uso como em assistentes virtuais (Siri da Apple e Alexa da Amazon). Essencialmente para um uso complexo devem ser suportados para análise e conteúdos audiovisuais recorrentes em acervos e produzem um nível de conhecimento singular como nos acervos visuais e orais. Atualmente com a implementação em massa, como aplicações de IA

como chat GPT, e bom treinamento semântico - e nesse sentido a importância da aceleração da produção e implementação semântica por meio de automação dos arquivos e acervos - os resultados de geração de produção de dados a partir das transcrições de grandes acervos audiovisuais se torna uma realidade. Ao mesmo tempo que há a leitura dos dados, há um processo de um novo treinamento da máquina para aquele dado. Há uma condição simultânea possível de processamento e aprendizado, o que poderia elevar a construção de bases de conhecimento específicas e em uma velocidade das quais as entidades e instituições não têm condição de atingir por problemas infraestruturais.

No caso de sistemas de recomendação, a utilização de algoritmos de aprendizado de máquina para sugerir produtos, serviços ou conteúdo com base nos interesses e comportamentos do usuário podem ser propostos em uma lógica inversa à web 2.0. A partir de avaliações, preferências e padrões de busca para fazer recomendações personalizadas, pode buscar a interoperabilidade de outros acervos ampliando ao invés de reduzir o escopo de amostragem. Exemplos comuns de sistemas de recomendação são os utilizados por plataformas de streaming de música, filmes e séries. No entanto, o foco deve ser na amplitude de amostragem ao invés da popularidade. Uma singularização que considere padrões de *small data*. Nesse contexto, os acervos propagados em uma rede descentralizada com incentivo social e econômico aos participantes na construção de acervos e coleções reuniria uma grande coleção de *small data* do qual o volume tornaria aceitável a condição de participação destes dados.

Para os sistemas de visão computacional que utilizam redes neurais para identificar objetos, pessoas e padrões em imagens e vídeos, estes poderiam realizar tarefas de análise e reconhecimento visual, detecção de formas, objetos, segmentação de imagens, análise de movimento entre outras abstrações imagéticas. Em alguma escala, sistemas com essa característica são usados para vigilância e indústria por robôs. Para o contexto dos acervos e coleções seria como um sistema complementar ou auxiliar ao sistema de recomendação, por exemplo. A capacidade de fazer comparações e analogias é ampliar uma heterogeneidade de amostragem. Acervos são incomparáveis, mas podem produzir inferências importantes com auxílio de processos rápidos, que levariam muito tempo se realizados apenas por uma equipe disciplinar ou interdisciplinar.

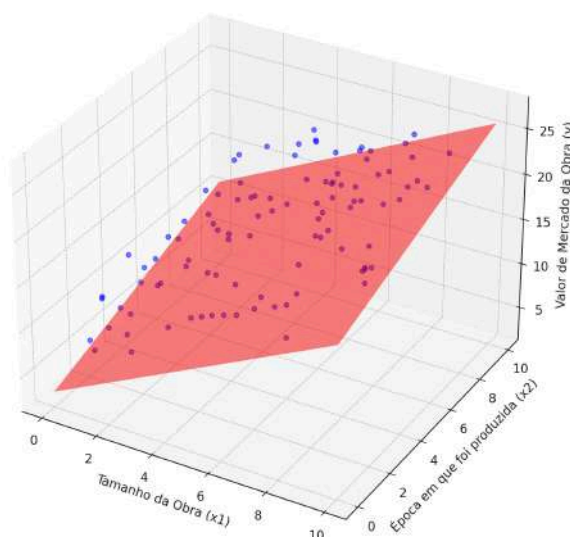
Esses sistemas vão permitir o aprendizado de máquina. Para nossa pesquisa, uma breve passagem pelas principais abordagens de aprendizado de máquina (Machine Learning - ML) são importantes, como o aprendizado supervisionado e não supervisionado.

O aprendizado supervisionado é treinado com um conjunto de dados rotulados, ou seja, dados que já possuem uma resposta conhecida. O sistema aprende a visualizar os dados de entrada para as respostas (saídas) corretas. O aprendizado supervisionado possui diferentes modelos como regressão linear, árvores de decisão e redes neurais.

Na regressão linear o modelo matemático encontrará a relação entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes, por meio de uma equação linear. É bastante

utilizado em problemas de previsão, onde se visa estimar um valor numérico a partir de outras variáveis. Um exemplo seria prever o valor de mercado de uma obra de arte com base em suas características, como o tamanho, a técnica utilizada, a época em que foi produzida, etc. Utiliza-se a regressão linear para encontrar uma equação que relacione essas variáveis com o valor da obra, e assim fazer previsões para novas obras com características semelhantes.

Gráfico 1: Aprendizado supervisionado de máquina - Regressão Linear



A regressão linear é um método que tenta modelar a relação entre uma variável dependente (neste caso, o valor de mercado de uma obra de arte) e uma ou mais variáveis independentes (neste caso, as características da obra de arte, como o tamanho, a técnica utilizada, a época em que foi produzida, etc.).

Neste exemplo, vamos supor que temos duas características: o tamanho da obra (x_1) e a época em que foi produzida (x_2). A equação de regressão linear seria algo como:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2. \text{ onde:}$$

y é o valor de mercado da obra de arte (variável dependente)

β_0 é o intercepto da linha de regressão (ou seja, o valor de y quando todas as variáveis independentes são 0)

β_1 e β_2 são os coeficientes das variáveis independentes (ou seja, o quanto o valor de y muda com uma unidade de mudança em

x_1 e x_2 são as características da obra de arte (variáveis independentes)

O gráfico 3D representando a regressão linear.

Os pontos azuis representam nossos dados de treinamento, que são as obras de arte para as quais conhecemos o tamanho, a época em que foram produzidas e o valor de mercado.

A superfície vermelha representa a equação de regressão linear que foi ajustada a esses dados de treinamento. Esta superfície é definida pela equação $y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2$.

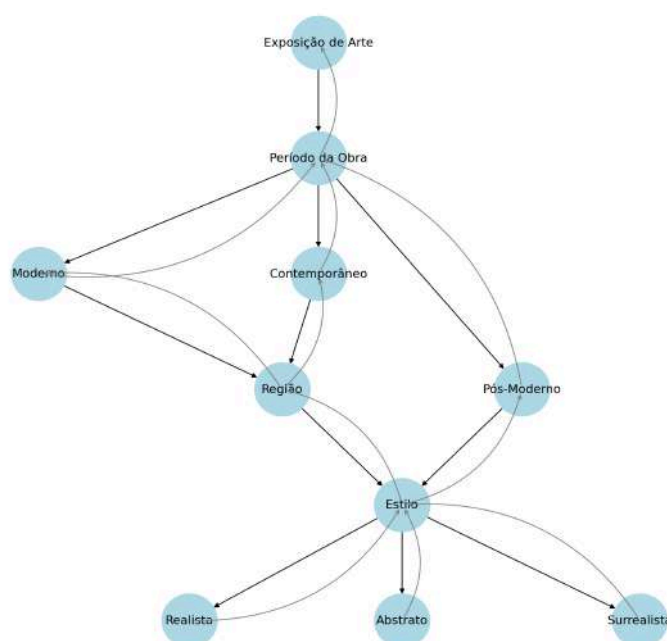
Os coeficientes β_0 , β_1 e β_2 são determinados pelo processo de ajuste da regressão linear.

Assim, se tivermos uma nova obra de arte e soubermos seu tamanho e a época em que foi produzida, podemos usar essa superfície de regressão linear para prever seu valor de mercado.

Fonte: Wiki sobre regressão linear.

No modelo de árvore de decisão, o aprendizado supervisionado tem em vista criar uma estrutura de decisão com base em um conjunto de regras. A partir de um conjunto de dados, a árvore é construída recursivamente, dividindo os dados em subconjuntos decrescentes, até que se chegue a um detalhismo ou refinamento como uma folha, que representa a resposta final ou saída de resposta ao input ou pergunta realizada. Um exemplo é a elaboração de uma exposição de arte em um museu, e queira selecionar as obras mais relevantes para o tema da exposição. Utiliza-se uma árvore de decisão para criar regras com base nas características das obras, como o período em que foram produzidas, o estilo artístico, a região de origem, etc., e assim identificar as que mais participam desse grupo, movimento, estilo, etc.

Gráfico 2: Aprendizado supervisionado de máquina - árvore de decisão



Vamos considerar as seguintes características das obras de arte:

Período: Moderno (1900 - presente), Pós-moderno (1970 - presente), Contemporâneo (1980 - presente)

Estilo: Abstrato, Realista, Expressionista, Surrealista

Região de origem: América, Europa, Ásia, África

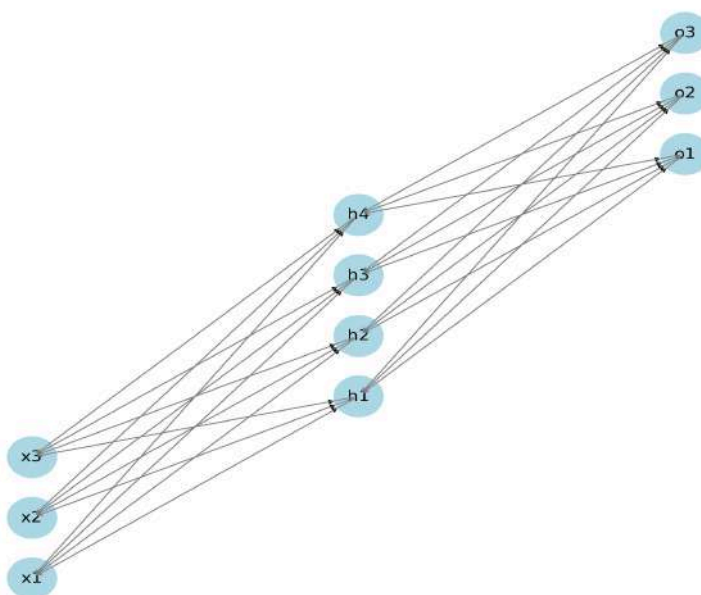
Observe que a árvore de decisão começa com um nó raiz que se divide em várias ramificações ou "nós filhos". Cada nó representa uma decisão baseada em uma característica. As folhas da árvore representam as decisões finais. Cada nó representa uma decisão baseada em uma característica, e as setas indicam o fluxo da decisão.

Fonte: Autor

No caso das redes neurais, os modelos são propostos numa analogia ao funcionamento do cérebro humano, que aprende a partir de referências e exemplos. Compostas por várias camadas artificiais, que processam as informações e geram uma resposta. Seu uso é recorrente a

partir da necessidade de classificar o mundo e definir ou perceber padrões. Um exemplo é desenvolver um sistema autônomo que possa distinguir e caracterizar uma obra de arte a partir do estilo artístico, a época em que foi produzida, etc. Uma rede neural treina o sistema a partir dos exemplos fornecidos permitindo que no acesso a novas tarefas ele reconheça padrões e similitudes que o permitam identificar outras obras.

Gráfico 3: Aprendizado supervisionado de máquina - rede neural



Uma rede neural é composta por várias camadas de neurônios, também conhecidos como nós. Cada nó de uma camada está conectado a todos os nós da camada seguinte, com um "peso" associado a cada conexão.

Em nosso exemplo simplificado, poderíamos ter uma rede neural com três camadas:

Camada de entrada: Esta camada poderia ter nós representando diferentes características de uma imagem da obra de arte, como a intensidade de cor, a textura, a presença de determinadas formas, etc. A quantidade de nós na camada de entrada depende do número de características que estamos considerando.

Camada oculta: Esta camada tem nós que recebem entradas da camada anterior, aplicam uma função (geralmente não linear) e passam o resultado para a próxima camada. A quantidade de nós na camada oculta pode variar e é um parâmetro que pode ser ajustado durante o treinamento da rede neural.

Camada de saída: Esta camada tem nós que representam as diferentes características que queremos identificar na obra de arte, como o estilo artístico, a época em que foi produzida, etc.

A camada de entrada com 3 neurônios (x_1 , x_2 , x_3), representando diferentes características da obra de arte.

A camada oculta com 4 neurônios (h_1 , h_2 , h_3 , h_4).

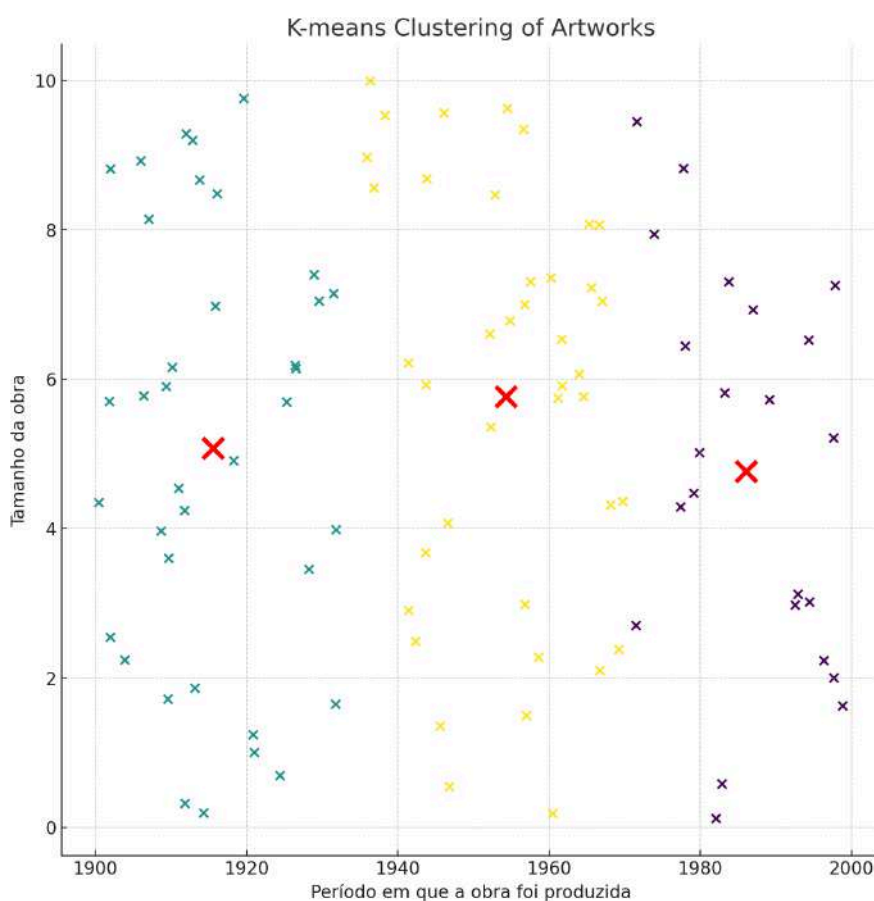
A camada de saída com 3 neurônios (o_1 , o_2 , o_3), representando o estilo, a época e a região da obra.

Cada seta representa a conexão entre os neurônios das diferentes camadas, e cada conexão tem um peso associado que é ajustado durante o treinamento da rede neural. No diagrama, esses pesos não são mostrados para simplificar a visualização.

Fonte: Autor

O aprendizado não supervisionado é treinado com um conjunto de dados não rotulados, ou seja, dados que não possuem uma resposta conhecida. O Sistema deve encontrar características que permitam produzir padrões nos dados de maneira autônoma. O uso de algoritmos como k-means, e redes neurais auto-organizáveis são os principais. O k-means é um algoritmo que visa agrupar um conjunto de dados em k clusters, onde k é um número pré-definido de clusters. Ele funciona atribuindo cada ponto de dados ao cluster mais próximo, e recalculando a posição dos centróides (nós de centro) de cada cluster a cada iteração, até que a convergência ou padrão seja possível ser visualizado. Um exemplo seria um grande conjunto de obras de arte em um acervo e agrupá-las em diferentes categorias com base em suas características, como o período em que foram produzidas, o estilo artístico, a região de origem, técnicas usadas, ou mesmo tecnologias usadas. O algoritmo k-means agrupa as obras em clusters, onde cada cluster representa uma categoria de obras com características semelhantes.

Gráfico 4: Aprendizado não supervisionado de máquinas - K mean



O objetivo do K-means é dividir os dados em 'k' grupos ou clusters, de modo que os dados em cada cluster sejam os mais semelhantes possíveis.

Vamos considerar um exemplo em que temos um conjunto de obras de arte e queremos agrupá-las com base em duas características: o período em que foram produzidas (expresso em anos, por exemplo, 1900, 1950, etc.) e o tamanho da obra (expresso em metros quadrados).

No gráfico 2D resultante, cada ponto representa uma obra de arte, e a posição do ponto no gráfico é determinada pelas duas características. O algoritmo K-means tentará encontrar 'k' clusters desses pontos.

Para este exemplo, vamos supor que queremos encontrar 3 clusters ($k=3$). O algoritmo K-means começa com a inicialização de 'k' centróides (e centros de clusters) aleatoriamente, e depois itera o seguinte processo:

Atribui cada ponto ao cluster cujo centróide está mais próximo.

Atualiza o centróide de cada cluster para ser a média de todos os pontos atualmente nesse cluster.

Esse processo é repetido até que os centróides não mudem significativamente entre as iterações, indicando que os clusters foram estabilizados

Cada ponto no gráfico representa uma obra de arte, com a posição do ponto determinada pelo período em que a obra de arte foi produzida (eixo x) e o tamanho da obra de arte (eixo y).

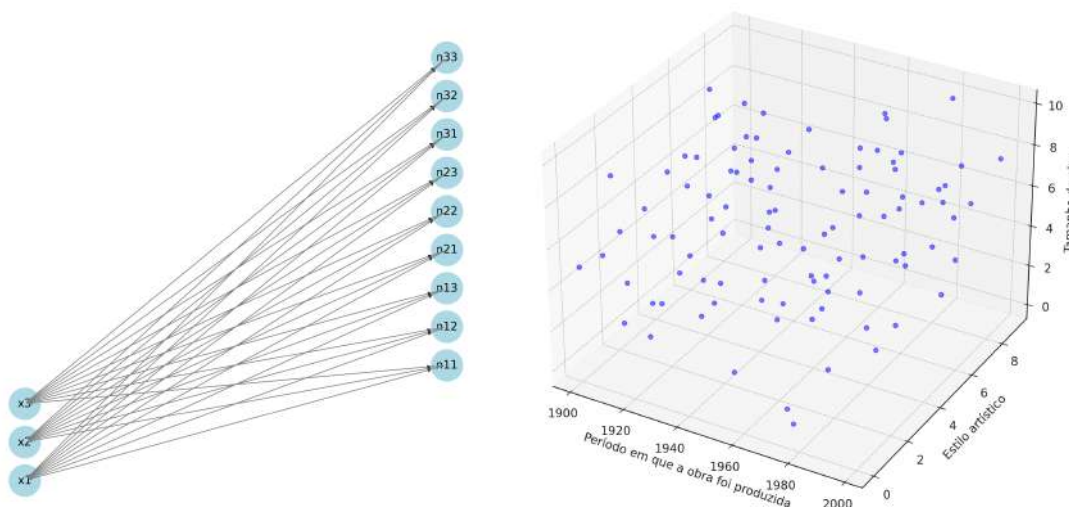
As diferentes cores representam os diferentes clusters identificados pelo algoritmo K-means. As cruzes vermelhas representam os centróides de cada cluster, que são basicamente o "centro" de cada cluster.

Então, se tivermos uma nova obra de arte e soubermos o período em que foi produzida e o tamanho, podemos usar este modelo para determinar a qual cluster (ou grupo) essa nova obra de arte pertence. Isso pode ser útil para categorizar obras de arte em grupos com características semelhantes.

Fonte: Autor

Já as redes neurais auto-organizáveis (SOM - Self-Organizing Maps), buscam visualizar o conjunto de dados em uma estrutura bidimensional, onde pontos semelhantes são mapeados próximos uns dos outros. Nesta formação de rede há uma camada de neurônios organizados em uma grade, e cada neurônio artificial é responsável por representar um espaço de entrada (pergunta), ou seja, dados que se atenham similarmente. A rede vai se ajustando para que pontos semelhantes sejam mapeados próximos uns dos outros como numa sinapse cerebral, no entanto, em modelo artificial. Um exemplo seria a produção de um mapa interativo para visualizar um determinado acervo de arte em uma estrutura bidimensional, onde as obras semelhantes são visualizáveis próximas umas das outras. A rede neural auto-organizável cria esse mapa, onde cada neurônio artificial representa uma área de semelhantes e as obras são encaixadas próximas às áreas que fazem parte a partir de suas características.

Gráfico 5 e 6: Aprendizado de máquina não supervisionado - redes neurais Auto-Organizáveis



A Rede Neural Auto-Organizável consiste em uma camada de entrada e uma camada de saída ou "mapa" de neurônios. Cada neurônio no mapa é conectado a todos os neurônios na camada de entrada. Durante o treinamento, a rede ajusta os pesos dessas conexões de forma que neurônios próximos uns aos outros no mapa representem características semelhantes.

Gráfico 5: A camada de entrada com 3 neurônios (x_1 , x_2 , x_3), representando diferentes características da obra de arte. O mapa 2D com 9 neurônios (n_{11} , n_{12} , n_{13} , n_{21} , n_{22} , n_{23} , n_{31} , n_{32} , n_{33}). Cada seta representa a conexão entre os neurônios da camada de entrada e os neurônios no mapa, e cada conexão tem um peso associado que é ajustado durante o treinamento da rede neural.

Gráfico 6: Cada ponto no gráfico representa uma obra de arte, com a posição do ponto determinada pelo período em que a obra de arte foi produzida (eixo x), o estilo artístico (eixo y) e o tamanho da obra de arte (eixo z).

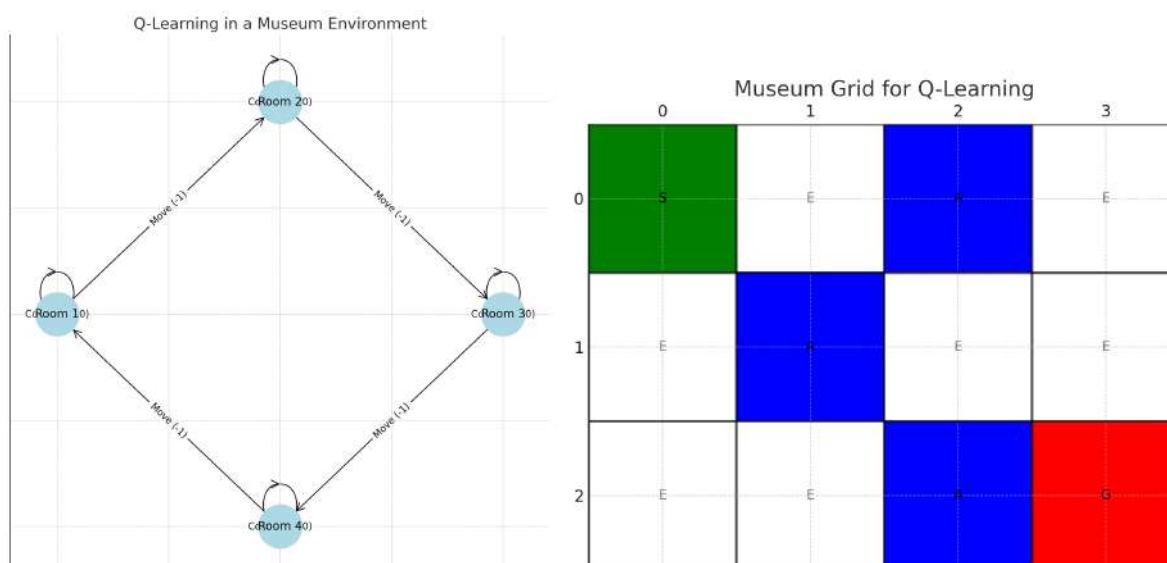
No contexto de uma Rede Neural Auto-Organizável, cada um desses pontos seria mapeado para um neurônio no mapa 2D de neurônios. Neurônios próximos uns aos outros no mapa seriam esperados para responder a obras de arte com características semelhantes.

Fonte: Wiki sobre rede neural.

No aprendizado por reforço, o sistema aprende a partir de feedbacks em forma de recompensas ou punições. O sistema aprende a potencializar a recompensa em detrimento das punições ao longo do tempo. Alguns algoritmos de aprendizado como Q-learning, SARSA, Deep Q-Networks (DQN) e Policy Gradient são exemplos.

O uso de Q-Learning como aprendizado por reforço teria objetivo de definir uma política para um agente em um determinado ambiente. Utilizando uma tabela Q para armazenar os valores de recompensa esperados para cada ação executada no ambiente e em cada estado, atualizando esses valores com base nas recompensas recebidas pelo agente. Um exemplo seria um robô (uma máquina) que precisa navegar em espaço museal para coletar informações sobre as obras de arte em exibição. Através do algoritmo Q-Learning o robô irá fazer uma coleta no ambiente de forma eficiente, através da melhor sequência de tarefas para coletar informações sobre as obras de arte.

Gráfico 7 e 8: Aprendizado de máquina por reforço - Q-Learning



O Q-Learning é um algoritmo de aprendizado por reforço que visa apreender a política ótima para um agente (neste caso, o robô) em um dado ambiente, através da experimentação e atualização de uma tabela que armazena os valores esperados de recompensa para cada ação possível em cada estado.

Vamos assumir que o ambiente é um museu com quatro salas, cada uma contendo uma obra de arte. O objetivo do robô é visitar todas as salas e coletar informações sobre as obras de arte. Em cada etapa, o robô pode escolher mover-se para uma sala adjacente ou coletar informações sobre a obra de arte na sala atual.

Gráfico 7: Cada círculo representa um estado (ou seja, uma sala), e cada seta representa uma ação possível que o robô pode tomar. As ações de movimento terão um pequeno custo (por exemplo, -1), enquanto as ações de coleta de informações terão uma grande recompensa (por exemplo, +10). A tabela Q será inicialmente vazia, e será preenchida conforme o robô explora o ambiente e aprende quais ações levam às maiores recompensas.

Gráfico 8: Cada célula da grade representa uma sala no museu.

'S' marca a sala inicial onde o robô começa.

'E' representa salas vazias.

'A' representa salas com obras de arte, que o robô pode coletar para ganhar recompensas.

'G' é a sala objetivo que o robô precisa alcançar.

O robô pode se mover para cima, para baixo, para a esquerda ou para a direita para visitar as salas adjacentes. Usando o Q-Learning, o robô aprenderá a melhor política, ou seja, a sequência de ações que levam à maior recompensa cumulativa.

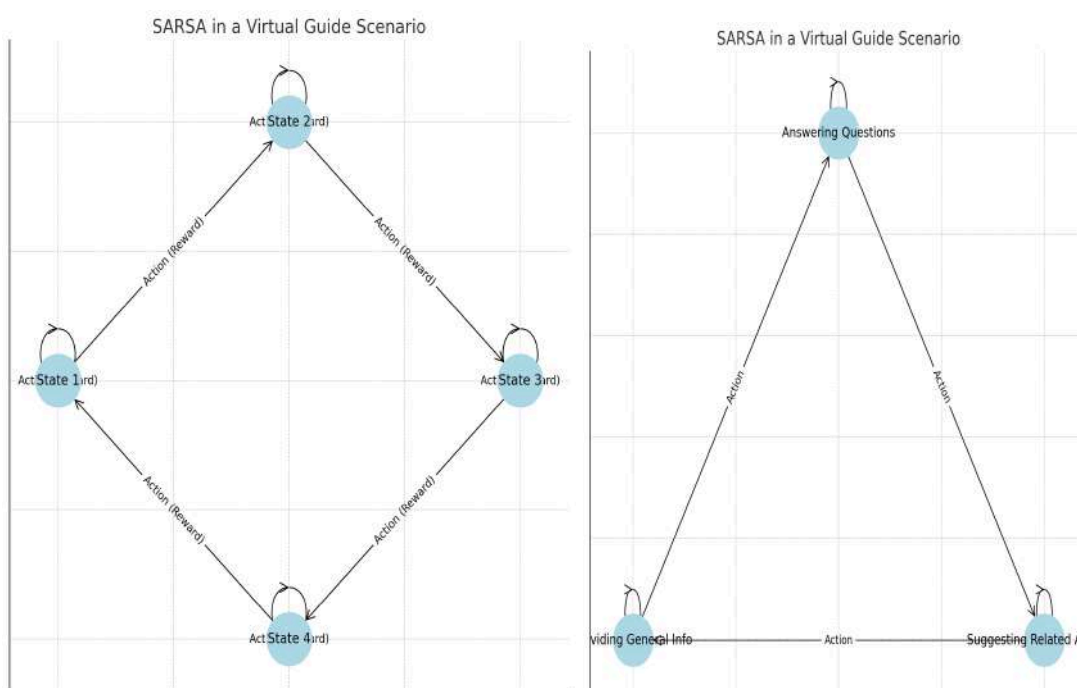
Fonte: Wiki sobre Q-Learning

O efeito positivo do uso do algoritmo Q-Learning seria a eficiência do robô em coletar informações sobre as obras de arte, pois aprenderia a melhor sequência de ações para navegar no museu. No entanto, um problema que pode ser enfrentado é a necessidade de uma tabela Q grande o suficiente para armazenar todos os valores de recompensa esperados, o que pode ser um desafio em ambientes com muitas ações e estados.

O algoritmo SARSA (State-Action-Reward-State-Action) aprenderá uma política que utiliza

uma tabela Q semelhante ao Q-Learning, mas atualiza os valores com base nas ações tomadas pelo agente e nas recompensas recebidas pelo próximo estado. Um exemplo seria a criação de um guia virtual para um museu, site ou aplicativo, que possa interagir com os visitantes, usuários e fornecer informações sobre as obras de arte em exibição presencial ou virtualmente, inclusive em realidade aumentada no caso de aplicações remotas via smartphones. O SARSA ensinará o guia virtual a interagir com os visitantes de forma eficaz, aprendendo a melhor sequência de ações para fornecer informações relevantes sobre as obras de arte e como interagir com elas no caso de ações virtuais ou interativas a distância.

Gráfico 9 e 10: Aprendizado de máquina por reforço - SARSA.



No exemplo onde temos um guia virtual para um museu que pode estar em diferentes estados, dependendo das interações do usuário. Por exemplo, os estados podem ser definidos com base na obra de arte atualmente em exibição ou na pergunta feita pelo visitante.

O guia pode realizar várias ações em cada estado, como fornecer informações sobre a obra de arte atual, sugerir uma obra de arte relacionada para visualização a seguir, ou responder a uma pergunta feita pelo visitante.

Cada ação leva o guia a um novo estado e gera uma recompensa

Gráfico 9: Cada círculo representa um estado em que o guia virtual pode estar, dependendo das interações do usuário. As setas representam as ações que o guia virtual pode tomar. Em cada estado, o guia pode escolher uma ação, que o levará a um novo estado e resultará em uma recompensa (indicada por "Action (Reward)" ao lado da seta).

Gráfico 10: Os estados são:
 Providing General Info (Fornecendo Informações Gerais)
 Answering Questions (Respondendo Perguntas)
 Suggesting Related Artworks (Sugerindo Obras Relacionadas)

As ações podem ser:
 Continuar no estado atual
 Passar para o próximo estado

Voltar para o estado anterior

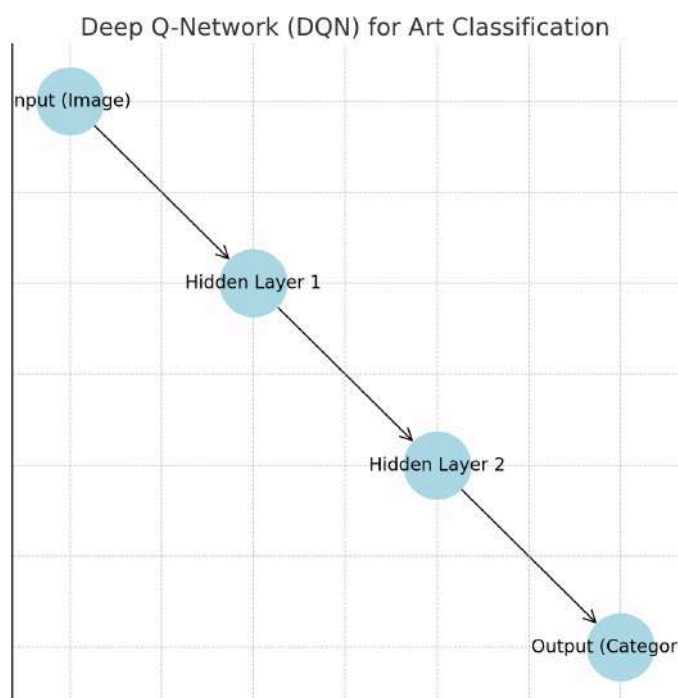
O algoritmo SARSA aprende ao longo do tempo a melhor política para o guia virtual

Fonte: Wiki sobre SARSA

O efeito positivo do uso do algoritmo SARSA seria a eficácia do guia virtual em fornecer informações relevantes sobre as obras de arte para os visitantes. No entanto, um problema que pode ser enfrentado é a instabilidade do algoritmo em ambientes com alta variância nas recompensas, o que pode afetar negativamente a qualidade das informações fornecidas pelo guia virtual.

Deep Q-Networks (DQN) como aprendizado por reforço utiliza redes neurais consideradas profundas para aproximar a função Q como vimos nos exemplos anteriores. O algoritmo DQN utiliza uma rede neural para estimar os valores de recompensa esperados para cada ação em cada estado, e atualiza os pesos da rede com base nas recompensas recebidas pelo agente. Em um exemplo, um grande conjunto de imagens de obras de arte, e queira classificá-las em diferentes categorias com base em suas características visuais. O DQN treina uma rede neural capaz de classificar as imagens automaticamente, aprendendo a melhor sequência de ações para maximizar a precisão da classificação.

Gráfico 11: Aprendizado por reforço - Deep Q-Networks (DQN)



A Deep Q-Network (DQN) é uma extensão do algoritmo Q-learning que usa uma rede neural para aproximar a função Q, que fornece a recompensa esperada para cada ação em cada estado. Em nosso exemplo, o estado pode ser a imagem de uma obra de arte e a ação pode ser classificar a imagem em uma categoria específica.

Para visualizar isso, vamos representar uma rede neural com uma camada de entrada, algumas camadas ocultas e uma camada de saída. A camada de entrada representa a imagem da obra de arte (que é

convertida em um vetor de recursos). As camadas ocultas aprendem a mapear esses recursos para ações, e a camada de saída fornece a recompensa esperada para cada ação (ou seja, a probabilidade de a imagem pertencer a cada categoria).

A camada de entrada "Input (Image)" representa a imagem de uma obra de arte, que é convertida em um vetor de recursos.

As camadas "Hidden Layer 1" e "Hidden Layer 2" representam as camadas ocultas da rede neural que aprendem a mapear os recursos de entrada para ações.

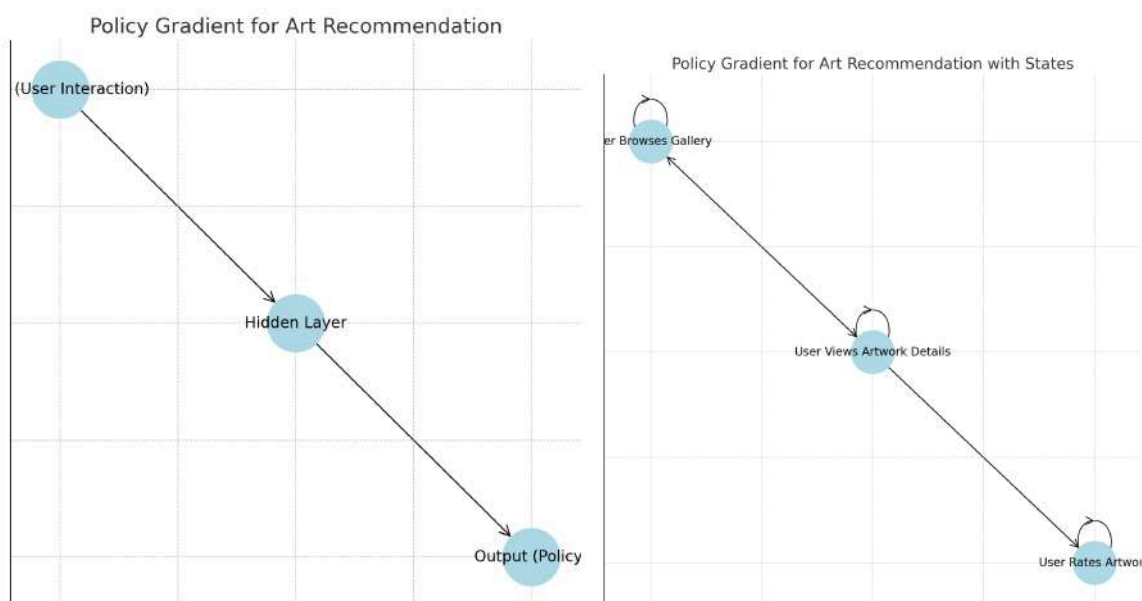
A camada de saída "Output (Categories)" fornece a recompensa esperada para cada ação, que neste caso é a probabilidade de a imagem pertencer a cada categoria.

Fonte: Wiki sobre DQN.

O efeito positivo do uso do algoritmo DQN seria a capacidade de classificar automaticamente as imagens de obras de arte com base em suas características visuais, o que poderia economizar tempo e recursos na análise manual das imagens. No entanto, um problema que pode ser enfrentado é a necessidade de um grande conjunto de dados para treinar a rede neural, o que pode ser difícil de obter em alguns casos.

Policy Gradient visa aprender diretamente sem a necessidade de estimar a função Q. Utiliza uma rede neural para representar a política do agente, e atualiza os pesos da rede com base nas recompensas recebidas pelo agente. Um exemplo seria a sistematização de uma aplicação de recomendação de obras de arte para os visitantes de um museu de forma presencial ou virtual, que seguisse as preferências de busca por obras com base no visitante. Policy Gradient treina uma rede neural para essa função, buscando a melhor otimização com base no usuário, interator, visitante.

Gráfico 12 e 13: Aprendizado de máquina por reforço - Policy Gradient



Policy Gradient, como o nome sugere, otimiza diretamente a política do agente (a estratégia que o agente usa para determinar qual ação tomar em um determinado estado) em vez de otimizar uma função de valor como em Q-Learning ou SARSA.

Vamos considerar um exemplo em que temos um sistema de recomendação de obras de arte. Em um determinado estado (ou seja, com base na interação atual do usuário com o sistema), o sistema pode recomendar uma série de diferentes obras de arte. Cada recomendação é uma "ação" que o sistema pode tomar, e cada ação tem uma certa recompensa (por exemplo, se o usuário gosta da recomendação e interage positivamente com ela).

Podemos visualizar isso como uma rede neural, onde o estado é a entrada, e a saída é a política - uma distribuição de probabilidade sobre as ações possíveis. O objetivo do algoritmo de Policy Gradient é ajustar os pesos da rede neural de modo a maximizar a recompensa esperada.

Gráfico 12: A camada de entrada "Input (User Interaction)" representa a interação atual do usuário com o sistema. A "Hidden Layer" representa a transformação dos estados de entrada em uma representação útil para a tomada de decisão. A camada de saída "Output (Policy)" representa a política - as probabilidades das ações possíveis.

Gráfico 13: Podemos imaginar um agente que toma decisões com base em uma série de estados, onde cada estado representa uma interação específica do usuário com o sistema de recomendação.

Por exemplo, podemos ter estados como "User Browser Gallery", "User Views Artwork Details", "User Rates Artwork", etc. Em cada estado, o agente pode tomar várias ações, como "Recommend Similar Artwork", "Recommend Different Artwork", "Do Nothing", etc. A recompensa pode ser se o usuário segue ou não a recomendação.

Fonte: Wiki sobre Policy Gradient.

O efeito positivo do uso do algoritmo Policy Gradient seria a capacidade de sugerir obras de arte relevantes para os visitantes, usuários, interatores com base em suas preferências, o que poderia melhorar a experiência com base em uma busca específica. No entanto, assim como os demais com base em alta complexidade de tipos de recompensa, pode afetar a precisão das sugestões feitas pela rede neural.

Em geral, o avanço das redes neurais profundas (DNNs) para o aprendizado de máquinas tem sido fundamental. O algoritmo *backpropagation* desempenha um papel muito importante no treinamento de redes neurais profundas e especialmente no caso das redes neurais convolucionais (CNNs). É utilizado para ajustar e classificar um modelo de pesos das conexões entre os neurônios em uma rede neural, a partir dos dados de treinamento. O treinamento envolve duas fases sendo a propagação para frente (*forward propagation*) e retropropagação do erro (*backpropagation*).

Na primeira fase a propagação dos dados de entrada são passados pela rede neural em camadas até a resposta final. A Partir de erro nas respostas ou grau não desejado de acurácia é a ele atribuído um valor. A fase de *backpropagation* é inicia-se para retropropagação esse em retorno a rede neural, redefinindo o valor dos pesos das conexões para produzir resultados melhores no futuro.

As redes neurais profundas como (Deep Neural Networks - DNNs; e Convolutional Neural Networks - CNNs) tem como função aprender representações hierárquicas de dados e de forma cada vez mais complexa e abstrata evolutivamente.

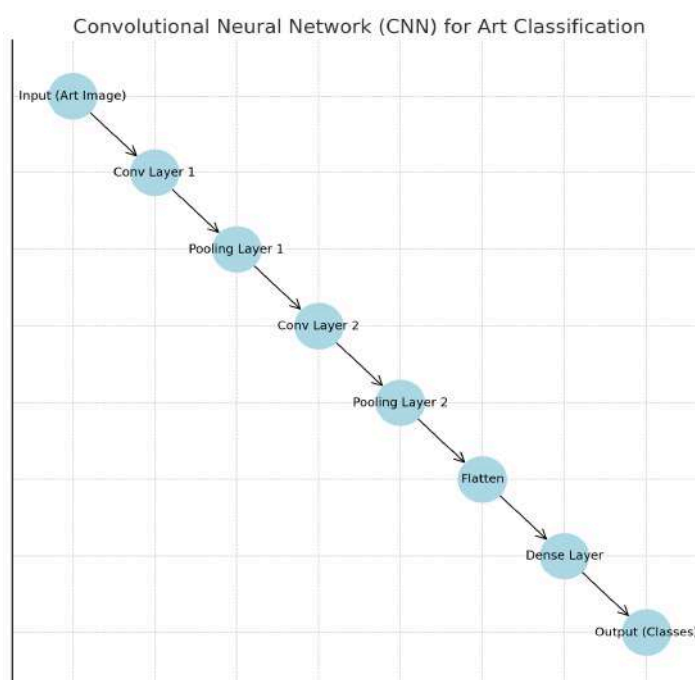
Redes DNNs (Deep Neural Networks) e CNNs (Convolutional Neural Networks) não são iguais. Embora ambas sejam arquiteturas de redes neurais profundas, elas possuem diferenças

significativas em sua estrutura e aplicação.

As DNNs são redes neurais profundas que geralmente são usadas para tarefas de processamento de linguagem natural, como tradução automática, reconhecimento de fala e análise de sentimento. Elas são compostas por camadas totalmente conectadas, nas quais cada neurônio está conectado a todos os neurônios da camada anterior e da camada seguinte. As DNNs são treinadas usando o algoritmo de backpropagation, que ajusta os pesos das conexões entre os neurônios para minimizar o erro.

As CNNs, por outro lado, são arquiteturas de redes neurais profundas especializadas em tarefas de visão computacional, como reconhecimento de objetos, detecção de padrões e segmentação de imagens. Elas são compostas por camadas convolucionais, que aplicam filtros convolucionais para extrair características relevantes das imagens, e camadas de pooling, que reduzem a dimensionalidade das características.

Gráfico 14: Redes Neurais Profundas (DNNs)



As CNNs são compostas de uma ou mais camadas convolucionais, seguidas por uma ou mais camadas totalmente conectadas. As camadas convolucionais processam a imagem em pequenas regiões retangulares, ou filtros, e aplicam uma série de filtros para extrair características de baixo nível, como bordas e cores. Essas características são então passadas para as camadas totalmente conectadas, que podem identificar características de alto nível e realizar tarefas como classificação de imagens.

A camada de entrada "Input (Art Image)" representa a imagem de uma obra de arte. "Conv Layer 1" e "Conv Layer 2" são camadas convolucionais que extraem características de baixo nível da imagem. "Pooling Layer 1" e "Pooling Layer 2" são camadas de pooling que reduzem a dimensionalidade das características extraídas. "Flatten" é uma camada que transforma a matriz de características em um vetor para poder ser alimentada em uma camada totalmente conectada. "Dense Layer" é uma camada totalmente conectada que identifica características de alto nível. A camada de saída "Output (Classes)" fornece a probabilidade de a imagem pertencer a cada classe.

Fonte: Wiki sobre DNNs.

O mais importante para nossa pesquisa é compreender que as redes neurais profundas (DNNs e CNNs) podem aprender e representar características complexas e abstratas dos dados, para o processamento de visão computacional, processamento de linguagem natural e reconhecimento de padrões, sendo habilidades informacionais preponderantes para a produção de conhecimento a partir dos arquivos, base de dados, acervos e coleções. Elas se tornam mais uma camada do complexo regime de dados e informação, assim como as tecnologias semânticas.

As tecnologias semânticas e o aprendizado de máquina são dois campos interconectados que têm desempenhado papéis cruciais no desenvolvimento da inteligência artificial. Para entender melhor a relação entre eles, é importante considerar o contexto histórico de cada tecnologia e como elas se integram no cenário contemporâneo.

No cenário contemporâneo, as tecnologias semânticas e o aprendizado de máquina podem ser usadas para representar o conhecimento em uma determinada área, enquanto algoritmos de aprendizado de máquina podem ser treinados para reconhecer padrões nesta área. Isso permite que os sistemas de inteligência artificial sejam mais precisos e eficazes em tarefas como classificação, recomendação e análise de sentimento. Ontologias e vocabulários controlados são usados para identificar entidades e relações em um texto, enquanto algoritmos de aprendizado de máquina são usados para classificar o texto em categorias ou extrair informações relevantes. Isso é particularmente útil em aplicações como análise de sentimentos em mídias sociais ou categorização automática de documentos.

As tecnologias semânticas podem ser usadas para melhorar a interpretabilidade dos modelos de aprendizado de máquina porque as ontologias permitem que os dados sejam representados em um formato mais legível para humanos, facilitando entender como as decisões do modelo foram tomadas. Isso é especialmente importante em diversas áreas, como os acervos e coleções ou base de dados e arquivos de arte tecnológica.

Enquanto as tecnologias semânticas fornecem uma estrutura para representar e manipular informações semânticas, o aprendizado de máquina permite que os sistemas de inteligência artificial aprendam com dados e façam previsões e tomadas de decisão autônomas a respeito dos dados e informação, podendo inclusive também gerar visualizações e dar sentido cognitivo e produção de conhecimento a partir de sua interação com os usuários. Ao utilizar redes neurais para analisar acervos de arte, é possível identificar padrões que seriam difíceis de detectar por meio da análise humana. Por exemplo, a rede pode identificar a presença de determinados temas ou estilos em uma coleção de obras de arte, que no caso da arte tecnológica também estará representada pela linguagem de programação e técnicas de linguagem empregadas nos trabalhos. A arte tecnológica é uma forma de expressão que se utiliza das mais diversas tecnologias para criar obras que vão além do que é possível com os meios tradicionais compostas por uma grande camada informacional composta por imagens, vídeos, códigos de programação, textos e outros tipos de mídia digital. Sua condição de acervo é para com as máquinas que podem manter e, ao mesmo tempo, extrair seu conteúdo complexo.

As tecnologias semânticas têm uma relação histórica importante com o aprimoramento do aprendizado de máquinas. Desde os anos 60, os pesquisadores trabalham em técnicas de análise semântica para auxiliar as máquinas a entender o significado das palavras e frases em um contexto mais amplo.

Nos anos 80, surgiram as primeiras técnicas de representação semântica baseadas em ontologias, que permitiam às máquinas entender as relações entre os conceitos e entidades em um domínio específico. Essas técnicas foram utilizadas em sistemas de recuperação de informações e sistemas especialistas.

Nos anos 90, surgiram as primeiras técnicas de mineração de texto, que permitiam às máquinas extrair informações úteis a partir de grandes volumes de texto não estruturados. Essas técnicas foram utilizadas em sistemas de análise de sentimento, classificação de documentos e outras aplicações.

Nos anos 2000, surgiram as primeiras técnicas de aprendizado de máquina baseadas em ontologias e semântica, que permitiam às máquinas aprender a partir de dados semânticos estruturados. Essas técnicas foram utilizadas em sistemas de recomendação, análise de redes sociais e outras aplicações.

Na atualidade, as tecnologias semânticas são amplamente utilizadas em diversas áreas, incluindo a busca na web, a análise de dados, a robótica e a inteligência artificial. A utilização de técnicas semânticas em conjunto com o aprendizado de máquina pode ajudar a melhorar a qualidade dos dados utilizados para treinar os algoritmos. Neste sentido os arquivos, base de dados, acervos e coleções como ZKM, FAD e ADA entre centenas de outros podem contribuir sensivelmente na construção de um amplo campo de conhecimento a partir de seus insumos, que hoje se encontram fora de uma perspectiva de importância, mesmo que representem os últimos cinquenta anos da sociedade contemporânea. A utilização de técnicas de mineração de texto, a construção de novos vocabulários controlados, a análise de imagens e treinamento elevaram em escala a novas camadas de produção de conhecimento para além dos fatores históricos de acervos. Sobretudo, o hiato temporal de boa parte do desenvolvimento humano seria reduzido pelas bases de conhecimento.

Diversas são as formas em que isso pode ocorrer. A modelagem 3D e reconstrução podem criar representações digitais precisas de objetos culturais e locais históricos. São inúmeras as obras e pesquisas presentes nestes acervos e base dados que contemplam trabalhos com esse conhecimento e dados como técnicas de digitalização e reconstrução tridimensional, permitindo uma preservação virtual e uma documentação detalhada do patrimônio cultural.

O acesso e democratização é evidentemente possível a partir de uma base de conhecimento treinada com auxílio do aprendizado de máquina, numa reconstrução e construção contínua e online de coleções culturais que ampliam interesses de nicho de públicos distintos.

A memória e cultura digital podem ser exploradas por meio de interseções entre tecnologia, cultura e memória. As tecnologias semânticas com uso de treinamento e aprendizado

de máquina podem traduzir e recriar linhas temporais das nossas relações com a cultura em meios tecnológicos. Um exemplo é a memória de jogos ou dispositivos não mais possíveis de serem revistos, mas que estão presentes nestes acervos e coleções específicos um vasto material a seu respeito. A tecnologia influencia a forma como nos relacionamos com o patrimônio cultural, afetando nossa memória coletiva e construção de identidades culturais. Com o esquecimento ou a revelia a que são deixados estes acervos, a influência é negativa nesse sentido. O aprendizado de máquina pode auxiliar a leitura destes acervos sem os perder de vista no futuro quando relativizados ou buscados por determinada comunidade.

O patrimônio imaterial é um dos eixos com maior benefício ao aprendizado de máquina para o seu desafio de preservar e transmitir o patrimônio imaterial por meio das tecnologias digitais. Essas tecnologias podem capturar e representar aspectos intangíveis, como tradições orais, música e dança, por exemplo, e construir conexões, inferências e representações por redes neurais e convalescentes, trazendo a tona o valor intrínseco desse patrimônio e sua relatividade com os demais existentes.

11.2.2 Informação como *Metainterface* (meta interface)

Abordamos até o momento as redes ponto a ponto (p2p) em uma perspectiva sumarizada, bem como a importância do desenvolvimento das tecnologias semânticas e o avanço do aprendizado de máquina que amplifica as potencialidades do uso de Inteligência artificial, que em conjunto, tais habilidades tecnológicas e informacionais produzindo um sistema de integrantes autônomos. O fio condutor comum a esse ecossistema é sua base na informação como insumo, tecnologia e valor intrínseco. O objetivo nessa seção é a aproximação da informação com o conceito de meta interface.

Christian Ulrik Andersen e Søren Bro Pold abordam em "Metainterface", obra homônima, ao conceito da influência das interfaces na nossa percepção do mundo. O ser humano e seus dispositivos atuam como interagentes sociais, numa relação humana e tecnologias. A nossa abordagem de aproximação ao conceito de *metainterface* se dará a partir de uma perspectiva histórica e prática, a fim de examinar a relação entre a informação - como um ativo valioso na sociedade da economia política da informação e também como tecnologia - e a *metainterface*.

O conceito de *metainterface* é entendido como uma reflexão crítica sobre as interfaces tecnológicas e o modo como influenciam a nossa interação com o mundo digital numa perspectiva da evolução das interfaces ao longo do tempo. A interface deve ser primeiramente compreendida como o meio pelo qual os humanos interagem com a tecnologia. Em um primeiro momento as interfaces eram puramente funcionais através de teclados e monitores de computador, por exemplo. Com o passar do tempo, à medida dos desenvolvimentos tecnológicos, as interfaces também se tornam mais complexas e menos perceptíveis. Vivemos na contemporaneidade a ideia, conceito e função das interfaces gráficas de usuário (GUI), que implementou o elemento

visual e interativo da nossa relação com as tecnologias. A interface deixa de ser uma entrave física/analógica para um modelo de interação até certo ponto intuitiva, realizando mais exercícios exclusivamente funcionais. A experiência de usuário se integra por completo com a interface gráfica e visual do usuário.

No surgimento da internet das coisas (IoT) que provoca uma constituição comunicativa e experiencial entre coisas, objetos e usuários, uma relação ubíqua das interfaces se molda, e intensifica as relações dos usuários. Os objetos conseqüentemente se tornam interfaces como o exemplo do relógio de pulso, a roupa, os adereços pessoais, elementos físicos das construções de casas e edifícios entre muitos outros. Nessa 'ecologia' de objetos as interfaces se tornam onipresentes, sutis e inseridas de forma imperceptível em nosso cotidiano. Estabelece-se o conceito, portanto, defendido por Andersen e Pold.

A *metainterface* é uma resposta a essa invisibilidade e onipresença das interfaces. Ela passa a propor formas de mediação da experiência aos humanos, usuários e entre máquina-máquina, ou agentes autônomos digitais e como ela regula o nosso acesso e interação com a informação digital. Adiciona-se uma camada extra sobre a atuação algorítmica que, por aprendizado como aferimos, personaliza essa mediação e propõem as subjetivações ao sujeito (Foucault, Baudrillard, McLuhan).

A analogia entre interface e informação é direta para nossa pesquisa, principalmente na perspectiva de nossos objetos de observação como ZKM, FAD, ADA e os arquivos e base de dados de arte tecnológica, como a própria obra de Arte Digital e tecnológica como *metainterfaces*. A partir desse momento nos apropriamos do conceito de *metainterface* e incluímos assim como considerados em Morton - que a informação é um hiper objeto - novamente consideramos em nossa construção que a informação é uma espécie de *metainterface*.

No aspecto da ubiquidade, a *metainterface* - compreendendo a informação como parte e sendo uma espécie de *metainterface* - não é limitada a um único dispositivo ou meio, mas permeia todas as nossas interações com a tecnologia, incluindo celulares, computadores, internet das coisas, entre outros. No âmbito das obras de arte tecnológica e acervos especiais como esses, a informação molda toda a constituição da obra, desde as linhas de linguagem de código ao feedback de usuários e interatores. A própria imagem audiovisual é ubíqua e informacional.

A *metainterface* é projetada para ser invisível, tornando a experiência do usuário simples e intuitiva, mas, ao mesmo tempo, ocultando a complexidade e os processos subjacentes. Nesse pretexto conceitual, a informação das obras de arte tecnológica é apresentada em camadas, e nem todas visíveis. O mesmo ocorre na representação dos seus acervos e coleções e tal invisibilidade é um dos pontos dos quais está a relevância. A coleta de dados incluída nos acervos é outro ponto relevante do comportamento social de uma parte da sociedade em meio às experiências imersivas com tecnologias.

Dados são recursos transformados em capital financeiro. A noção de dados como capital provém da teoria crítica da economia política da informação. As *metainterfaces*, não produzem

apenas informação grosseira de *inputs* e *outputs* de usuários, mas um ativo negociável que tem valor econômico é o fundamento para a economia de dados atual de uma cadeia centralizada da economia da informação.

Os modelos de negócios das Big Techs se baseiam na coleta e no processamento de grandes volumes de dados. Uma analogia intrínseca e pertinente a essa pesquisa, já refletida anteriormente por entrevistados, é o porquê de acervos e coleções estarem sob grandes data centers. A sutileza das *metainterfaces* vai além da visualidade interativa de ações ao usuário como Google Arts & Culture, mas sobretudo na sua intenção e aplicação de poder a partir do domínio 'econômico' subjetivo dos dados a partir destes acervos.

Interação e participação são elementos constituintes das *metainterfaces* e da informação no contexto digital principalmente. A experiência de integração a partir da participação é incentivada e contribui para um modelo de valor agregado aos dados produzidos nessas trocas. Por consequência, a personalização é outra característica das *metainterfaces*. São projetadas para adaptar-se ao indivíduo, trazendo respostas únicas, e atualmente mais potencializadas pelos processos de inteligência artificial.

Há também nos estudos das *metainterfaces* a presença dos conceitos sobre permanência e efemeridade, que disputam a mesma atenção, porém em tempos cronologicamente distintos ou simultâneos dos indivíduos e usuários. Assim como nas analogias anteriores sobre o comportamento da informação como *metainterface*, é um contexto de mesmo comportamento. Os dados, a informação podem estar tanto em um estado quanto em outro conforme as necessidades e do tipo de comportamento da tecnologia que os apresentam.

Outra disputa que não, a do tempo, mas que estão presentes na *metainterface* e consequentemente na informação, são as fronteiras entre a privacidade e o âmbito público. A internet, a informação como hiper objetos e também compreendidas como *metainterfaces* transbordam as fronteiras que possam definir o que são dados públicos ou privados. Há na contemporaneidade inversões destas posições planejadamente, quando o design de projetos foi estruturado para manter em segredo ou publicar algum dado, ou acidentalmente, houve a quebra da privacidade de dados ou o ocultamento da publicidade dos dados.

Uma das características de força e poder das *metainterfaces* e consequentemente da informação é o seu perfil estético. A transformação de dados e informação em uma percepção imagética e cognitiva é um modelo de experiência comunicacional. A representação de arquivos, acervos e coleções e a compreensão de seus conteúdos são a própria *metainterface*.

A informação como modelo de *metainterface* atribui elementos cognitivos, físicos, materiais, imateriais, personificados, público, privado, memória, equidade e valor intrinsecamente econômico. Apresenta-se como meio, como poder, como estética e como infraestrutura. As habilidades informacionais para o regime da informação com base no contexto digital das *metainterfaces* é ainda mais aderente a estas perspectivas a partir da lógica dos acervos e coleções de nossa pesquisa, que também se comportam como uma *metainterface* no próprio

'corpo' do acervo, arquivo, bem como na constituição de cada obra material ou imaterial em arte tecnológica.

Por fim, devemos analisar ainda duas perspectivas também propostas para *metainterfaces* que são a capacidade de construções sociais e performance presentes nestas estruturas. No âmbito da performance as interfaces e a informação podem ser entendidas como tal, onde os usuários interagem de forma dinâmica e situada. Especialmente no caso dos acervos e coleções, trata-se de uma interatividade posterior, no sentido de quando as obras recaem sobre um estado 'inativo' e informacional. Em outras palavras, a performance ocorre em dois momentos, sendo um deles quando em exibição, captam dados e provocam agenciamentos e interações com usuários em tempo real. A informação como *metainterface* está presente. Porém, após o momento de exibição, a *metainterface* destas obras e da informação como *metainterface* recaem na condição de arquivo, base dados e formam coleções e fundos documentais. A interatividade passa a existir de outro modo, se considerarmos que estes conteúdos estejam em condições de acesso, interoperabilidade em alguma rede tecnológica possível.

Nesse momento é que podemos analisar a segunda perspectiva que se refere à construção social produzida pelas *metainterfaces*. As interfaces digitais são construídas socialmente, como analisamos, e no âmbito da arte com uso de tecnologias de maneira ainda mais presente na sociedade contemporânea, onde o fluxo está transferido para as interfaces visuais, gráficas e de interação. O design, as interações e as formas de acesso à informação são estruturadas por um viés de base humana, o que estabelece de alguma maneira formas de relações de poder.

Vimos nas referências iniciais desta pesquisa (Derridá), que os arquivos sempre foram enunciados de poder. No entanto, encontramos na condição das coleções tratadas nesta pesquisa como uma dupla presença de poder. A primeira escala de poder é o fato da centralização do acesso aos arquivos, base de dados. A segunda escala se refere ao modelo de design estabelecido para produção desses acervos, arquivos, ou seja, no modelo em que se poderá ou que se interage com eles.

Independente das características particulares de cada um dos modelos analisados entre centenas de outros existentes, o fato imutável até o momento, é que não se estabeleceu ainda um modelo de design mais permissivo, autônomo e descentralizado usando das muitas aplicações que estudamos até aqui como tecnologias semânticas, aprendizado de máquina, inteligência artificial e propagados uma rede mais distribuída como no caso ponto a ponto.

Ainda que cada tecnologia carregue seu design e conseqüentemente sua estrutura de construção social como, por exemplo, o aprendizado de máquina, não há uma habilidade informacional que considere estes acervos abastecidos de tecnologias assistivas que os coloque ou altere seu estado a condição de *metainterfaces* úteis, ou seja, na contínua capacidade de produção estética, crítica e social para a sociedade.

A ideia de que a interface é um meio em si é aceitável nas relações que temos com os

acervos, a informação e as tecnologias como abordadas. A cultura digital mediada por informação e tecnologias influencia como percebemos e interagimos com o mundo. A estetização da informação, principalmente por meio da arte tecnológica como é proposto ao longo desta pesquisa, complementa essa visão, sugerindo que as *metainterfaces*, como um tipo de mídia, não apenas comunicam informações, mas as tornam esteticamente atraentes e vice-versa, a informação e sua estética hoje visualmente gráfica e interativa atua da mesma forma.

Por outro lado, a infraestrutura e o controle subjacentes às *metainterfaces* são uma forma de controle por vezes centralizado, mas também presente em redes descentralizadas. Há uma materialidade presente nesse modelo de poder e a meta interface nessa perspectiva atua menos como mídia e mais como uma forma de controle e poder, sendo os próprios acervos como se encontram um exemplo.

A relação entre humanos, máquinas e códigos, incluindo a interface como ponto de interseção entre eles, é tanto uma forma de mídia que comunica e estetiza informações, quanto uma infraestrutura que controla e molda nossa interação com as informações. Os acervos também possuem a característica dual entre forma e estrutura, como é a informação em condição de *metainterface*.

Reunimos, até o momento, elementos que estruturam a condição informacional a partir de um regime contemporâneo da informação. Abordaremos mais profundamente outras duas prerrogativas que nos ajudaram a concluir o objetivo dessa seção; A relação de uma economia compartilhada a partir de uma sociedade em rede e informacional e uma tecnologia que se coloca à disposição de outras já discutidas aqui, como a tecnologia Blockchain.

11.2.3 A política da informação numa sociedade do compartilhamento

As aproximações propostas nesta seção não tratam da tecnologia ponto-a-ponto (p2p) diretamente, mas se referem especialmente a sua forma e a uma construção a partir da política da informação e da economia política da informação em contexto de redes compartilhadas com estas características. Nos apropriamos das incursões de Michel Bauwens em "*Sauver le monde. Vers une économie post-capitaliste avec le peer-to-peer*" para o nosso objeto de pesquisa, os acervos de arte tecnológica a partir de suas potencialidades como informação, como memória e como valor potencialmente econômico.

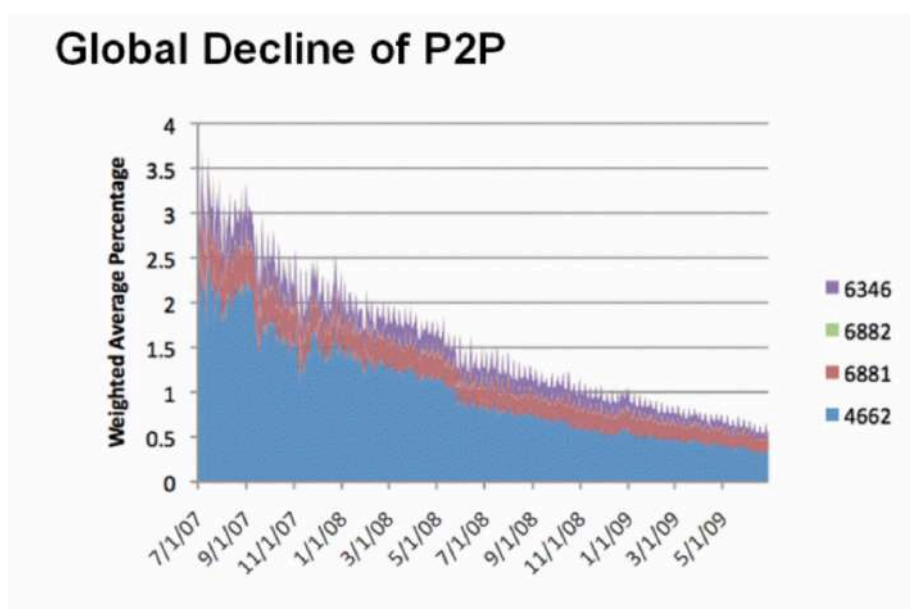
Bauwens propõe um modelo econômico pós-capitalista baseado no conceito de peer-to-peer (P2P). A analogia tem relação direta com as tecnologias de compartilhamento sem um ator central. Trata-se de um cenário de uma rede distribuída de nós a partir de trocas. O P2P, para contexto geral, tem a ênfase na colaboração entre pares - pessoas ou instituições - e pode transformar a sociedade e a economia de maneira fundamental, conforme o autor. Vamos explorar como as ideias de Bauwens se relacionam com as condições dos processos técnicos na atualidade pela perspectiva das humanidades digitais e tecnologias das quais estruturamos até o

momento.

A teoria de redes distribuídas é relativa até o momento da escrita desta tese. Em parte, apesar da atuação política e econômica acirrada de cinco grandes conglomerados que dominam o fluxo informacional global, há uma crescente movimentação de redes menos dependentes de grandes data centers globais que recaiam de alguma forma sobre esse fluxo represado por poucas empresas. Isso ocorre graças ao desenvolvimento de blockchains públicas e privadas que ocorreram nos últimos 15 anos.

Até o ano de 2009, com a banda larga distribuída em escala global, a conexão de P2P entre o fim da primeira década dos anos 2000, para troca de arquivos estava em queda, sob uma lógica de que o streaming de dados e a concentração de serviços em nuvem através das big techs seria um caminho sem volta.

Gráfico 15 - Desaceleração do uso P2P até 2009.



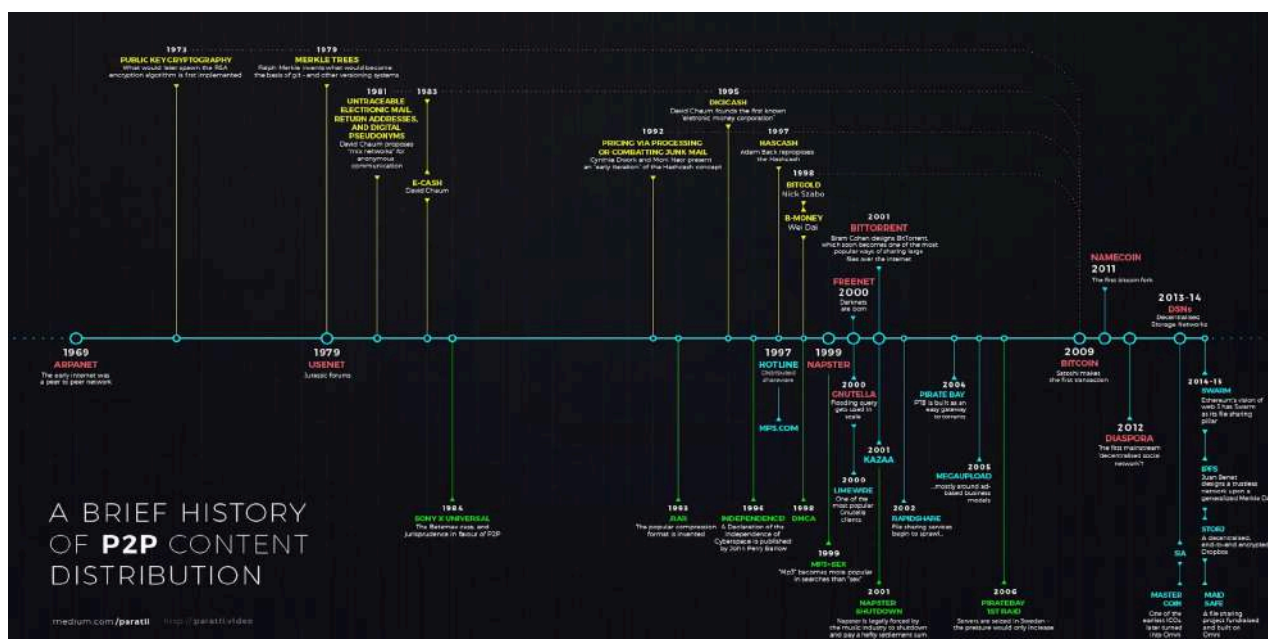
Fonte: Revista Wired: <https://www.wired.com/2009/10/p2p-dying/>

No entanto, após a batalha entre protocolos de compartilhamento P2P e grandes empresas a tecnologia parecia cair em desuso, até que em 2009 surge o Bitcoin como um protocolo de moeda digital criptografada com tecnologia de base em blockchain e redes P2P que após alguns anos (2019) se torna um modelo de resiliência tecnológica com base em descentralização. Ao mesmo tempo, em 2017 surgem blockchains destinadas a trocas de dados que superam a dimensão de moedas digitais como a rede Ethereum. Importante ressaltar que o P2P como tecnologia antecessor a concepção da própria web 1.0. O desuso dos protocolos no sentido massivo da população - desconsideramos, portanto, o uso de protocolos do tipo *torrent* na deep web - é devido a inúmeras questões entre elas as principais de cunho econômico e político coincidem também como monopólio das empresas de tecnologia da informação no mesmo

período e a opressão jurídica e legal sobre estas plataformas.

O surgimento de uma rede descentralizada e P2P como o início do Bitcoin e posteriormente a Ethereum transforma o destino destas tecnologias com uso associado da blockchain anos mais tarde, quando outros modelos de blockchain com diferentes propósitos de atuação como criptomoedas, meios de pagamentos digital, base de dados científicas, armazenamento em nuvem criptografadas, cadeia de suprimentos, certificação digital e votos criptografados, mudam o cenário futuro das redes ponto a ponto como redes de compartilhamento e sobretudo como modelos econômicos de dados e informação. Vale lembrar que a tecnologia móvel de *smartphones*, também altera as condições de acesso descentralizado positivamente. Se nos primórdios da internet se fazia necessária uma conexão estável em um computador com boa capacidade de memória e fisicamente instalado em algum local além de conhecimento técnico para estar conectado às redes P2P, atualmente o acesso a uma rede P2P privada ou pública através de blockchain se faz pelo simples uso de seu próprio *smartphone*, e sem a necessidade de nenhum conhecimento em programação prévio, graças às interfaces e experiência de usuário mitigadas pelas interfaces visuais. O próprio *smartphone* torna-se um nó de rede P2P a partir disso.

Gráfico 16 - Evolução das redes ao longo do tempo entre centralizadas e p2p.



Melhor visualizável no link referente Fonte:

<https://medium.com/paratii/a-brief-history-of-p2p-content-distribution-in-10-major-steps-6d6733d25122>

A teoria, portanto, das redes distribuídas para nossa pesquisa e nesta seção se bifurca em dois caminhos; o das redes centralizadas amplamente conhecidas e o das redes descentralizadas com base em ponto-a-ponto (P2P). Caminhamos pela rede P2P para podermos explorar a proposta desta seção.

Se nas redes centralizadas temos um modelo econômico muito claro, o qual é o

capitalismo sob a forma digital por meio de consumo de todo tipo, o modelo econômico pós-capitalista como base nas aproximações que fazemos junto a Bauwens está baseado no conceito de peer-to-peer (P2P) para os mesmos modelos de consumo. O P2P, com sua ênfase na colaboração entre pares, pode transformar a sociedade e a economia de maneira estrutural.

O modelo peer-to-peer é um modelo de organização onde os pares interagem diretamente uns com os outros, sem a necessidade de intermediários. No contexto econômico, isso significa que os indivíduos podem colaborar e compartilhar recursos de maneira horizontal, sem a dependência de empresas centralizadas. O peer-to-peer permite a produção colaborativa e a criação de bens comuns. Uma rede de produtores de conteúdo específico, podem determinar por via de uma governança digital compartilhada as regras e condições desse grupo, por exemplo. Trata-se de um modelo mais participativo direto onde os intermediadores não são a peça principal da engrenagem.

A colaboração e a cooperação são princípios fundamentais da economia p2p, pois se referem a criar e compartilhar conhecimento, recursos e bens comuns de forma mais eficiente e equitativa. A colaboração é vista como uma alternativa ao individualismo e à competição exacerbada do modelo capitalista. Em alguma perspectiva, pessoas conectadas a uma rede P2P, seja para produtos e serviços econômicos como cadeia de suprimentos ou para entretenimento, elas possuem objetivos e ideologias comuns, e são estes alguns fatores sociais e culturais que inserem o contexto cooperativo. Em certo grau analítico, o auge de trocas de arquivos de música no período do protocolo P2P Napster, criava relações continuadas de grupos sob determinados estilos musicais, por exemplo. Comunidades também eram construídas a partir destas relações sociais, culturais e políticas. O ponto equitativo das redes P2P se refere em muito a uma força computacional distribuída, o que em um arranjo econômico representa oportunidades também distribuídas.

As redes ponto-a-ponto associadas à tecnologia blockchain trazem um avanço significativo em relação aos seus primeiros modelos. Ainda que sem atores centrais, as redes ponto-a-ponto de primeira geração estavam expostas a bloqueios institucionais de nós da rede, a ausência de verificação do conteúdo compartilhado, bem como a transparência de trocas de conteúdo não eram claras. No uso de redes P2P a partir de tecnologia blockchain, tanto a verificação, certificação quanto a transparência do uso da rede e suas trocas fortalecem o sentido de confiança e conseqüentemente de comunidade e colaboração entre indivíduos e instituições. No entanto, a confiança é tecnológica proposta pela blockchain e não em algum caráter individual de algum ator na rede ou seu poder político e econômico. Isso permite o contexto que essas redes podem operar de forma autônoma e autogerida sem a necessidade de um interventor direto que determine as regras.

A atuação autônoma e autogerida traz outros benefícios como o princípio da liberdade de atuação dos indivíduos de forma sem a necessidade permissionada e por conta do uso de tecnologias auxiliares ou de suporte como a blockchain que certifica a rede, suas ações entre os

atores dessa rede, as autoridades centrais e intermediários deixam de fazer sentido. No ponto de vista econômico, isso impacta sensivelmente em processos menos custosos, pela ausência da necessidade de um controle e suas ferramentas. Isso vale para uma rede de atores que conjuntamente atuam em um benefício mútuo, comercial, cultural, onde se trata de um custo a menos de estruturação central de controle sobre qualquer modelo de troca nessa rede. O compartilhamento de recursos, como serviços de instituições financeiras carros, espaços de trabalho, caronas, aluguel de espaços e objetos, mercados peer-to-peer para compra e venda de produtos e habilidades, por meio de plataformas colaborativas, desafia os modelos de negócio tradicionais e permite uma maior eficiência e sustentabilidade. Em certo grau, vimos com a adesão da web 2.0, como uma modelo de rede colaborativa, novos arranjos sociais e políticos que não existiam como os citados acima. No entanto, boa parte dos benefícios e controle está sob um monopólio tecnológico. A potencialidade das tecnologias peer-to-peer permite e facilita a expansão da economia de produção e compartilhamento em outro grau de escala. Inclui-se nesse processo a produção e consumo de arte assim como outros bens de consumo, porém sob uma base política e econômica mais voltada a valorizar os nós da rede e não um nó central dessas redes.

A política da informação e a economia política da informação se entrelaçam nos modelos P2P com suporte de blockchains. O acesso sem necessidade permissionada, direitos autorais, privacidade e governança dos dados, enfatizando a importância de estruturas políticas e legais que promovam a liberdade e a equidade na produção e distribuição da informação são estruturas fundamentais possíveis em redes descentralizadas. A possibilidade desses arranjos complementam a construção de uma economia pós-capitalista, no sentido da economia mais justa, menos centralizada. A liberdade de informação, a construção livre de aplicações na rede por meio de software e código livre são maneiras de promover a continuidade e crescimento de redes descentralizadas frente ao monopólio digital da economia da informação. No âmbito político trata-se de uma guinada estrutural no funcionamento da rede. São princípios que começam a dar sinais na construção de novas fases da web, como a web 3.0 - fase inicialmente vigente na contemporaneidade - que parte do princípio descentralizante e de uma economia circular digital de benefícios mútuos entre comunidades que se identificam e idealizam governanças não centrais e dados potencialmente distribuídos e protegidos a partir dos próprios indivíduos interessados. Não há uma terceirização sobre os dados e sobre a capacidade destes dados e informação. Elas são parte de uma construção coletiva, mas que é passível de verificação pontual de cada indivíduo nesse processo.

Ao contexto dos arquivos, acervos e coleções é amplamente aceitável sua adequação aos modelos distribuídos de redes ponto-a-ponto com o auxílio de tecnologias de suporte infraestrutural como Blockchain. Se entendidos como ativos culturais, sociais, tecnológicos e de conhecimento, podem também gerar uma espécie de economia própria, sustentável e compartilhada entre comunidades de interesse. Problemas de armazenamento e propagação de

dados, processamentos de tecnologias semânticas, serviços de aprendizado de máquina para processamento desses acervos e produção de informação qualificada são insumos de um nicho de uma economia compartilhada e pós-capitalista, no sentido da independência de atuação e promoção de autorregulação e autogestão gerando benefícios a comunidade envolvida com estes objetivos. Trata-se sobretudo de uma possível retomada ao valor da informação como *metainterface* que é a origem de seus produtores, seja através de serviços comuns à sociedade ou através do conhecimento gerado através de obras de arte e tecnologia, por exemplo.

Os desafios - abordaremos apenas os suscetíveis ao modelo informacional - de uma transformação ou transição de um modelo P2P especialmente para o modelo econômico da informação partem essencialmente da construção de um arcabouço cultural em primeiro plano. De certa forma, isso tem se intensificado em alguns mercados e pessoas e comunidades têm resultado até certo ponto em enriquecer companhias com seus dados, produzindo maior consciência de que são ativos econômicos de interesse. A excessividade com que hackeamentos e uso político e econômico sem consentimento tem levantado processos regulatórios, o que não é suficiente, mas é o princípio legal sobre até que ponto são aceitáveis a centralidade e controle da rede por grandes atores que apenas assumem a culpa, mas não as consequências dos fatos. O segundo desafio está na capacidade das redes P2P construírem uma infraestrutura de tecnologia que independe dos maiores conglomerados de infraestrutura de base como data centers. A produção de serviços e produtos também fica sob esse domínio da infraestrutura, e novas formas de acervos e coleções com base P2P são um recorte dessa necessidade aplicados ao campo da memória. Um terceiro desafio prioritário é que os processos políticos e regulatórios permitam o crescimento de novas formas organizacionais, com incentivo a modelos econômicos e tecnológicos que beneficiem uma rede mais distribuída, o que geraria mitigação de problemas em vários campos como saúde, cultura, negócios e até mesmo a política que se encontra refém de estruturas supranacionais com grande influência nas democracias.

Essa seção visou consolidar que a ideia de uma economia compartilhada e distribuída no modelo P2P possui relação direta com as tecnologias contemporâneas de rede, que abrigam em si, as demais tecnologias transformadoras como Inteligência Artificial, automatismo de máquinas e uma grande ecologia digital de processos que alteram, modificam as condições sociotécnicas na contemporaneidade. Atualmente elas e a rede, estão direcionadas a um grupo restrito econômico. Existem atualmente dois modelos possíveis e talvez um terceiro em curso. O modelo centralizado onde as tecnologias são canalizadas e potencializadas em uma rede global de poucos autores e um modelo descentralizado em que essas tecnologias podem atuar de maneira mais eficiente e com resultados amplamente mais sustentáveis e distribuídos. Podemos afirmar que um modelo híbrido, tem sido presenciado neste momento da escrita desta pesquisa, que não representa um modelo de transição, mas que se trata da coexistência momentânea de ambas teorias e visões do modelo político e econômico da informação.

Portanto, a condição dos processos técnicos e informacionais na atualidade deve

considerar entre todas as habilidades informacionais até aqui debatidas, qual será a sua estrutura base de construção se deseja que a condição política e econômico produzam formas diferentes de organização, e isso inclui os espaços de memória como os que têm sido debatidos a partir das suas capacidades especiais como acervos de arte, tecnologia e ciência.

Abordamos a seguir uma perspectiva complementar as redes ponto-a-ponto que se trata do uso da blockchain no campo da produção cultural artística material e imaterial que implica sobre os usos semelhantes de tecnologias P2P, inteligência artificial, aprendizado e automatismo computacional no viés de artistas, curadores e outros atores. Essa abordagem complementa o que chamamos de condição dos processos técnicos e informacionais. Trataremos especialmente sobre a blockchain de forma mais detalhada como tecnologia e proposta de descentralização na sequência. Mas a seguir a abordagem se refere aos usos e habilidades informacionais permitidas até o momento sob uma perspectiva de atores que atuam numa rede distribuída.

11.2.4 Arte, artistas e produção em Blockchain

O uso de blockchain por artistas e na arte é amplamente conhecido por três fatores muito populares nessa temática. A capacidade de verificar a proveniência de um trabalho, proteção contra cópias não autorizadas, e controle de vendas no âmbito digital.

Anil Dash, CEO da empresa de desenvolvimento de software Glitch, trabalhou com o artista digital e empresário de tecnologia Kevin McCoy em 2014. Em tese, até o momento eles fundaram a primeira versão de prova de propriedade para trabalho digital original, apoiada pela tecnologia blockchain. Esse processo de arte digital agora é conhecido como NFTs ou Tokens não fungíveis, porque eles possuem valor único como toda obra de arte e não são fungíveis a um valor pré-determinado fiável. O experimento tinha como meta comprovar a possibilidade de tokenização da obra e auxiliar os artistas digitais a proteger e receber financeiramente pelo seu trabalho. No entanto, os NFTs na atualidade carregam outra identidade cultural, e um papel social distinto do que os pioneiros fizeram a cerca de 10 anos atrás. Os próprios NFTs carregam um modelo de criptografia avançada e possuem outras propriedades de exibição e usos.

Essa introdução visa apenas situarmos que arte, artistas, curadores, exposições, e atores de memória como colecionadores, interagem com novos formatos do uso da blockchain no âmbito da arte e da cultura.

Uma publicação em especial, "Artists Re:thinking The Blockchain" de Marc Garret, Ruth Catlow entre outros, abordaram alguns elementos fundantes para a nossa apropriação no contexto das habilidades informacionais e de processos técnicos para o regime da informação na atualidade. Tais apropriações serão importantes nas seções a seguir desta pesquisa, por ajudarem a concretizar o modelo técnico e teórico que abordamos aos arquivos, acervos e coleções descentralizadas.

O uso de blockchain na arte é um campo emergente que tem despertado interesse nos

últimos anos. A sua aplicação na indústria da arte tem o potencial de resolver problemas relacionados à autenticidade, proveniência e transparência das obras de arte como dizemos. O pano de fundo mais amplamente difundido e sendo porta de entrada inclusive para uma parte dos artistas é o mote econômico e o controle de cópias

Para compreender o contexto histórico do uso de blockchain na arte, é importante observar as tendências e desenvolvimentos ocorridos nos últimos anos. Embora a tecnologia blockchain tenha sido introduzida pela primeira vez em 2008 como parte do *white paper* do Bitcoin de Satoshi Nakamoto - um *alter ego* enigmático que pode representar um grupo de pesquisadores em torno do desenvolvimento da moeda - foi somente na última década que começou a ser explorada em várias cadeias industriais, incluindo a arte.

A arte sempre foi uma indústria que valoriza a autenticidade e a proveniência das obras. No entanto, ao longo da história, houve casos de falsificações e roubos de obras de arte, o que levou a um aumento na demanda por soluções que garantem a autenticidade das obras e a transparência nas transações. Foi nesse contexto que surgiu o interesse em explorar o potencial da tecnologia blockchain. O blockchain é um registro distribuído, imutável e transparente que permite o armazenamento seguro de informações. Essas características tornam a blockchain adequada para resolver os desafios enfrentados por diversas indústrias como cadeia de suprimentos, logística e a própria arte.

Algumas das aplicações mais proeminentes é o uso de registros descentralizados para rastrear a proveniência das obras. Ao registrar todas as transações de compra e venda em uma rede blockchain, é possível criar um histórico imutável que mostra a jornada da obra desde a sua criação até o presente. Isso aumenta a confiança e a transparência na cadeia de propriedade da obra, bem como uma transparência aos colecionadores, museus e casas de leilão. Mas outros usos têm ocorrido como, por exemplo, com o desenvolvimento de novos modelos de contratos inteligentes (*smart contracts*) - sendo um instrumento digital com comandos de programação que incluem todas as informações e funcionalidades desse contrato e o registram na blockchain - que permitem que uma obra contenha dados de todo o seu período expositivo com dados precisos de tempo de exibição, local, curador ou acervo pertencente entre outros. Outra função é a permissão que estas obras sejam desmembradas digitalmente em partes que podem ser adquiridas, permutadas ou assinadas por diferentes detentores, autores, colecionadores.

A tecnologia permite automatizar pagamentos de royalties para artistas quando suas obras são revendidas no mercado secundário e isso pode incluir obras coletivas com vários autores que de maneira automática terão garantidos os seus direitos em toda a movimentação na cadeia produtiva (Van Haaften-schick; Whitaker, 2022)

O uso de blockchain na arte conduz a mudanças significativas, mas também constrói cenários a serem discutidos e enfrentados. Um destes é a adoção generalizada da tecnologia. Artistas, galerias, curadores, museus e demais atores como os arquivos, acervos e coleções e entidades de memória do sistema das artes ainda não estão familiarizados com a tecnologia

blockchain e são relutantes em adotá-lo, muitas vezes pelo caráter inovador e provocativo.

Há questões relacionadas à privacidade dos dados que concorrem ao registro público e imutável que são próprias da tecnologia, pode haver preocupações sobre de qual forma informações sensíveis possam estar protegidas. Mais recentemente tem havido desenvolvimentos que permitem que uma determinada camada informacional possa estar sob privacidade. Isso tem sido visto como no desenvolvimento de contratos inteligentes em moedas digitais que ocultam certos dados da transação.

A literatura (Vecchio; Bifulco, 2022; Tapscott, 2017) já aborda há algum tempo a tokenização de ativos na blockchain, concluindo que a tecnologia tem o potencial de revolucionar a forma como interagimos com os ativos físicos e digitais no mundo, incluindo a arte. Nesse contexto retomamos nossa centralidade no papel da informação como hiper objeto, como *metainterface* e por analogia transportamos esse caráter da interação com a informação ao universo dos acervos. O formato, o modelo de constituição, a forma de processamento de informações, a troca de dados e informações podem ser substituídas ou adaptadas a um modelo extremamente eficiente e confiável.

A partir disso podemos inserir um dos contextos principais do uso da tecnologia blockchain que trata da usabilidade da comunidade. A partir de um determinado nível de adoção de uma rede de interatores convergentes em objetivos, processos e consumo, iniciamos um contexto de comunidade compartilhada por tecnologias P2P, com base econômica de conteúdo e informação P2P sobre um alicerce de tecnologias como uso blockchain que regulará as transações de todo tipo nesse ecossistema.

Passamos a possuir numa mesma rede uma cadeia de interessados reais, com objetivos distintos, mediados por uma segurança tecnológica que garanta a participação de todas as partes no processo. Isso pode e deve incluir a constituição e participação dos acervos e coleções não como intermediadores do processo, mas como parte integrante dessa mesma rede, que pode auxiliar na preservação, conservação, processamento de dados relevantes que podem redistribuir numa possível assimetria de desinformação de dados, conhecimento até mesmo em níveis mais profundos como consolidação de valores de um trabalho, e a certificação histórica de obras, artistas e das relações dessa cadeia produtiva. Acervos e coleções podem produzir dados relevantes para essa cadeia e continuar a atualizar sua própria produção de dados em um modelo *onchain*, ou seja, através de dados em tempo real na cadeia blockchain totalmente verificáveis e certificáveis.

Uma construção com premissas destas condições técnicas a partir de dados e informação constroem um modelo compartilhado de deveres, responsabilidades e benefícios estão presentes para todos os atores que participam, mas onde a confiança se estabelece através de um agente sendo a própria tecnologia que não produzirá a princípio, um vetor ou viés de uma política econômica específica da informação, e sim o conjunto de governança digital dos atores presentes de forma distribuída entre pares.

Através da descentralização, artistas podem estabelecer relações diretas com o restante do ecossistema, inclusive com os arquivos e instituições de memória. Revisamos anteriormente nesta pesquisa tanto em sua introdução quanto na análise dos acervos e nas entrevistas com diversos profissionais a centralização e barreiras tanto do lado dos produtores de arte e tecnologia quanto das instituições ou atores de memória. Essa nova possibilidade de estrutura de ecossistema desafia as profundamente a institucionais convencionais.

Uma teoria crítica da descentralização das redes nos ajuda a compreender como a tecnologia blockchain pode promover mudanças na economia política da arte, empoderando os artistas e desafiando o controle tradicional exercido pelas instituições intermediárias.

Sobre a diminuição e posterior possibilidade de remoção de intermediários e a autonomia do artista na era da tecnologia blockchain, uma teoria crítica da economia política da informação deve nos permitir analisar como a desintermediação impacta a distribuição de poder e a reconfiguração das relações de trabalho na indústria artística. Ao eliminar intermediários, os artistas podem estabelecer suas próprias redes de relacionamentos diretos com colecionadores, fãs e financiadores. Isso implica em uma maior independência criativa e controle sobre a produção, comercialização e monetização de suas obras. No entanto, é importante considerar outras implicações dessa desintermediação. Mas precisamos compreender o impacto nos acervos e coleções e nas instituições de memória. Ao invés de estarem fora da concepção por se tratarem de intermediários de uma espécie de certificação anterior a blockchain, estas institucionalidades devem e podem atuar como mais um agente nessa rede, produzindo com o auxílio da tecnologia blockchain a implementação de informação de qualidade que ajudará num ideário compartilhado de dados e informação. Deixar a posição de centralidade não diminui a importância das entidades ou atores no contexto de modelo que tentamos dar luz a ele.

Na exploração crítica da blockchain por artistas, cabe uma breve percepção do cenário, ainda que não seja o nosso foco na pesquisa. Os artistas exploram conceitos como imutabilidade, transparência e colaboração em suas obras, criando uma reflexão crítica sobre os aspectos sociais, políticos e econômicos da tecnologia blockchain. Essa abordagem crítica desafia as narrativas dominantes e abre espaço para uma discussão mais ampla sobre os impactos da tecnologia na cultura e na sociedade.

Em outras palavras, a produção artística no momento explora a narrativa do embate entre as instituições centralizadoras ou intermediadoras, isso coloca bancos, governos e museus num mesmo espectro. Mas isso tende a ser momentâneo, porque evidentemente como analisamos no trecho anterior as instituições de memória e cultura tendem a libertar ainda mais a ideia de uma economia P2P e se tornarem entidades aptas e com condições de colaboração muito eficientes se considerarmos que outras tecnologias podem atuar em sua política informacional como inteligência artificial e tecnologias semânticas, o que tornaria estas redes descentralizadas munidas de maior qualidade, mas sem o risco de estarem dependentes de uma boa ação de uma big tech, por exemplo, no domínio destes acervos que podem ser atualizados constantemente a

partir da relação direta entre estes atores - artistas, curadores, espaços de memória, pesquisadores, entre outros.

Uma teoria crítica da descentralização das redes e a economia política da informação nos permitem analisar como a tecnologia blockchain pode alterar a dinâmica do mercado de arte e a estrutura das instituições culturais. Através da criação de plataformas descentralizadas, a blockchain possibilita a emergência de modelos alternativos de curadoria, financiamento e distribuição de obras de arte. Isso desafia a lógica capitalista predominante e questiona a centralização do poder nas mãos de poucos. No entanto, é importante considerar que as instituições existentes também podem cooptar a tecnologia blockchain para preservar sua influência e controle.

A interseção entre a arte e a tecnologia blockchain abre um campo fértil para a análise crítica da descentralização das redes e a economia política da informação. A blockchain alicerça até certo ponto novas possibilidades organizacionais, onde os atores do ecossistema das artes e qualquer outro mercado necessitam se retornar e compreender que as contribuições em uma rede distribuída redefinem os valores políticos e econômicos da informação.

É fundamental considerar que não há uma perda de valores institucionais, mas um reposicionamento de atuação para um modelo econômico mais suscetível e sustentável. No âmbito de nosso foco de pesquisa, implica em imaginar acervos, e coleções podem ser mais resilientes, mais protegidos, mais dinâmicos, mais sustentáveis e mais abertos a um conjunto de atores que representam uma nova representação cultural e artística de um tempo social em um mecanismo de armazenamento, produção e consumo mediado por condições e processos técnicos que exigem novas habilidades informacionais e determinam um novo regime de informação.

Ao todo nesta seção demonstramos um conjunto de tecnologias e habilidades que desafiam o contexto da informação, com especial foco na arte tecnológica e seu ecossistema, sendo necessário que nas humanidades digitais sejam propostas condições que atuem combinando diversas ferramentas, trazendo a tona a presença do que nomeamos como autores autônomos entre tecnologias físicas, digitais, algorítmicas e processos semi-autônomos que são habilidades informacionais também humanas como os atores desse ecossistema inseridos com estas tecnologias num contexto social e político de transformação.

A seguir iniciaremos uma seção técnica para a continuidade de nosso modelo técnico-teórico que propomos aos acervos e coleções. Podemos considerar até esse momento que a pesquisa abordou o âmbito teórico com algumas breves incursões técnicas e também na análise de exemplos empíricos e analíticos dos objetos de observação da pesquisa que foram os acervos, os entrevistados e um arcabouço de outros exemplos dados. Portanto, a próxima seção e seus subtópicos constroem tecnicamente o racional tecnológico que irá nos auxiliar na consolidação de nosso modelo.

12. BLOCKCHAIN E A DESCENTRALIZAÇÃO

Ao iniciarmos essa seção é importante que tenhamos consciência de que alguns atributos relacionados ao que definimos como condições dos processos técnicos da informação e junto a habilidades informacionais venham sendo aplicados com certo rigor na cadeia e ecossistema dos bancos de dados, acervos, coleções em geral, independente do nosso foco central que são os acervos de arte tecnológica e arte digital pelas suas características informacionais maiores ou que exigem mais do que outros tipos de fundos documentais, arquivos e acervos.

Precisamos admitir que o uso de tecnologias como blockchain, tem maior potencialidade se organizarmos antes algumas etapas do processo informacional. Mas mesmo que isso não ocorra plenamente, ainda, sim, a aplicação da tecnologia em alguns casos é perfeitamente possível de rápida implementação a partir de um banco de dados minimamente estruturado e organizado.

No entanto, vale ressaltarmos algumas etapas que elevariam essa condição de uso. Podemos iniciar pela agenda social e política, no convencimento de que os atores desse ecossistema, foco de nossa pesquisa, como artistas, criativos, curadores, arquivologistas, museólogos, historiadores, desenvolvedores, biblioteconomistas, cientistas de dados, tomadores de decisão de instituições de memória, público entre outros, podem e devem usufruir de uma cadeia social em comum. O comum implica a princípio participar de processos que envolvem benefícios e responsabilidades compartilhadas. Nesse sentido retomamos a ideia técnica da tecnologia ponto-a-ponto que conecta estes agentes de forma mais equânime, mesmo que com participações distintas entre si. Não há um ator central, um servidor. Todos são formados pela linguagem computacional 'clientes', numa relação cliente/cliente sem um centro mediador. Ressalta-se, no entanto, compreendermos o "convencimento", não como um ideário da racionalidade sobre as perspectivas tecnológicas disponíveis, mas o "convencimento" em forma de práxis, de usos e implementações de tecnologias, cada qual as realidades de cada ator e instituição envolvidos, com o objetivo de que produzam formas sociais interativas entre si, amplificando não apenas o uso tecnológico de ferramentas, mas os seus contextos aplicados.

A partir dessa concepção podemos iniciar a compreensão dos efeitos da tecnologia blockchain a partir de uma rede distribuída e não central e com isso observarmos tecnicamente quais são os fatores tecnológicos garantidores.

Mas antes disso, vamos ainda trazer os outros elementos das condições dos processos técnicos da informação e das habilidades informacionais que podem contribuir a um resultado melhor dessa rede, antes mesmo da aplicação de mais uma camada da tecnologia blockchain.

Em nosso modelo técnico-teórico construído consideramos que os atores do ecossistema mencionados têm feito uso e implementação de camadas tecnológicas antecedentes a blockchain, como as tecnologias semânticas.

As tecnologias semânticas estão aplicadas em todas as ações dos agentes, mas é essencial em especial o domínio da mesma, por exemplo, pelas instituições de memória através

de seus acervos e coleções. Relacionando ao que dissemos anteriormente nessa pesquisa, o desenvolvimento das tecnologias semânticas na produção técnica destes acervos e coleções os condiciona a acesso de qualidade de seus fundos documentais, condiciona a produção de buscas de informação mais eficazes, cria possibilidades interoperáveis através de inferência direta a outros pares, a outros acervos igualmente desenvolvidos com tecnologia semântica e permite que possamos iniciar o uso de agente autônomos para leituras de grande escala de dados por máquinas.

No âmbito do aprendizado de máquina, a linguagem através dos modelos atribuídos a boas arquiteturas de vocabulários específicos, a banco de imagens robustos e por meio de linguagens universais e interoperáveis, condiciona que as redes mais bem desenvolvidas de máquinas possam produzir melhores resultados de armazenamento, processamento, busca e representação da informação. Sobretudo em casos mais avançados como o desenvolvimento de redes convalescentes e neurais, a capacidade de inferência e correlação de dados substanciados por fontes seguras de dados, ancorados em mais de uma fonte, permitiram não somente uma automação mais eficiente do trabalho sobre estas bases de dados, acelerando não somente em velocidade a descoberta de conhecimento como a consolidação de qualidade de conhecimento pela capacidade processual de larga escala que máquinas em redes é capaz de efetuar. Isso se aplica inclusive a ajustes de correção de incertezas sobre determinada informação, que dependeria de condições muito analógicas e humanas para que fossem corrigidas. Basta observarmos a condição dos acervos elencados na pesquisa e fora dela.

Soma-se a essa perspectiva a recente colaboração do uso de inteligência artificial que compõem esse cenário a partir de uma ideia ou conceito de 'assistente digital de operações complexas'. Anterior a possibilidade da inteligência artificial como uma aplicação de assistência processual do dia a dia, caberia por exemplo em nosso exemplo, que cada um dos atores elencados do ecossistema obtivesse credenciais ou expertise técnica em lidar com processos técnicos distintos. Em outras palavras, como seria possível um usuário manusear um acervo aprofundado em camadas informacionais caso este usuário não fosse um arquivista com bom treinamento ou mesmo um especialista?

Nesse exemplo, estamos descartando algumas facilidades que a web semântica trouxe nos últimos anos na experiência do usuário com a recuperação da informação por meio de interfaces visuais. Abordamos aqui algo mais profundo como a capacidade de extrair dados e combinar com outros por simples comando de voz ou texto, e o trabalho mais árduo dessa tarefa ser mediado por um processo de assistência que interpreta e interage constantemente com o seu objetivo. Isso é permitido graças a um modelo mais eficiente e compreensivo das IA.

Para cada um dos nossos atores citados, suas capacidades são mais limitadas após o surgimento da assistência processual de informação por inteligência artificial. Esse contexto é fundamental para o nosso modelo técnico-teórico associado a uma rede propagada de atores socialmente conectados em uma rede P2P como relatamos no início e uma camada de tecnologia

extra como inteligência artificial e blockchain. Em resumo o que podemos observar é que os atores do ecossistema ampliam suas capacidades de atuação através da tecnologia e isso pode ser considerado um fator positivo na proposição de uma comunidade de rede compartilhada real, onde há envolvimento de tecnologias que permitem diferentes participações para um mesmo objetivo social, político e econômico.

Portanto, o que estamos trazendo nessa construção não é uma condição perfeita de participação de atores de um determinado sistema, mas uma cadeia lógica de potencialidades possíveis mediadas por processos tecnológicos informacionais que coloca novas perspectivas de atuação que pode reduzir problemas crônicos de acervos, coleções e da memória social contemporânea, por exemplo. Tais camadas tecnológicas não necessariamente precisam estar alinhadas para que algo seja aplicado, como nos acervos, mas vão trazer melhores resultados se forem combinadas e propostas como atuação de modelos caso a caso como a ideia de um *locus* social, político-econômico do conceito de rede P2P, o uso de tecnologias semânticas e adoção de modelos interoperáveis, o abastecimento de dados através das IAs e implementação de uma camada de infraestrutura como a blockchain.

Como ressaltamos desde o início desta tese, os acervos e coleções de arte tecnológica possuem um apelo especial no que tange a produção de conhecimento ao alternarem entre desenvolvimentos humanos e comportamentais através da aplicação de tecnologias e ciências uma condição histórica e temporal da nossa sociedade que deve servir de pesquisa e produção de conhecimento. Torna-se muito peculiar e útil que a construção desse nosso modelo técnico-teórico se faça a partir desse modelo, mas extensível a qualquer tipo de acervo e coleções que permitam a prática informacional.

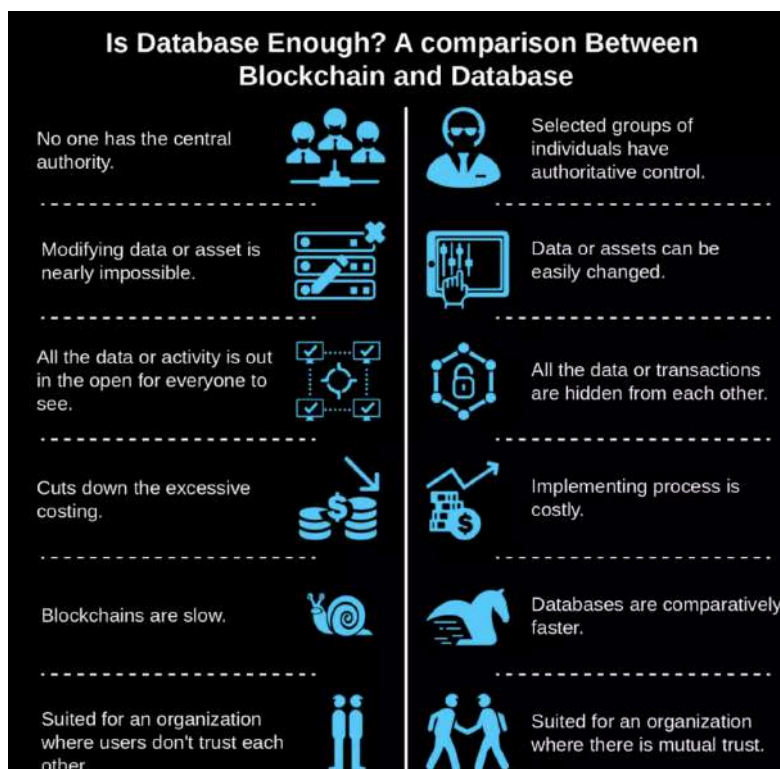
Iniciamos a seguir a compreensão da importância de distribuição de acervos e coleções a partir do uso de blockchain, que perpassa um modelo tecnológico, social, econômico e político.

12.1 Blockchain e Internet distribuída

A tecnologia blockchain emergiu como uma inovação, alterando fundamentalmente a maneira como os dados são armazenados e transacionados. Através de um modelo distribuído e não centralizado, a blockchain promove a confiança, a transparência e a segurança, características mais frequentemente relacionadas à sua tecnologia.

Sobretudo devemos ter a distinção clara de uma base de dados em rede de uma tecnologia blockchain, sendo bastante distintas em uso e modelo.

Imagem 11 - Distinção entre uma base de dados em nuvem e a blockchain.



Fonte: 101blockchains.com

Blockchain foi introduzida como prática tecnológica pela primeira vez no *white paper*, uma espécie de manifesto - "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" - do Bitcoin em 2008 e revolucionou o conceito de transações e armazenamento de dados. Ao descentralizar, ou seja, excluir um ator central da autoridade e da verificação, a blockchain eliminou a necessidade de intermediários, promovendo uma abordagem mais direta, transparente e segura de trocas digitais através de uma rede de computadores.

Sobretudo a blockchain provém da origem em criptografia do registro de data e hora, tem suas raízes na necessidade de criar um sistema seguro para o registro destes dados em documentos, protegendo-os de violação ou alteração.

Antes do Bitcoin houve o trabalho iniciado em 1991 por Stuart Haber e W. Scott Stornetta. Eles incorporaram em 1992 as árvores Merkle, contidas no Bitcoin posteriormente, para aumentar a eficiência dos sistemas. Árvores Merkle são estruturas de dados sendo uma parte crucial do projeto de blockchain, permitindo a verificação da integridade de grandes conjuntos de dados. As árvores Merkle ajudam a garantir que os dados em um bloco estejam intactos e não tenham sido adulterados.

Com o advento do Bitcoin, a primeira rede blockchain foi plenamente executada em 2008 por uma pessoa ou grupo anônimo sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto, que definiu os conceitos principais da tecnologia de código aberto em 2009. De maneira estruturante, a

tecnologia blockchain é uma tecnologia de registro distribuído que permite a criação de registros imutáveis e seguros. Sua força reside na criptografia e na descentralização, tornando muito difícil a alteração ou falsificação dos registros.

No caso do Bitcoin, como uma criptomoeda baseada em blockchain, demonstra um dos usos mais notáveis da tecnologia. Ele permite transações financeiras sem intermediários, apoiando-se na segurança e imutabilidade da blockchain. Quando tratamos de intermediários na relação do exemplo de criptomoedas significa dizer que não há entidades que fazem a mediação entre a troca de dados - nesse caso um ativo financeiro - entre duas pessoas. Não há uma agência emissora, um banco e toda a sua infraestrutura operacional de pessoas e tecnologias, custos físicos e digitais, um regulador, e um certificador. Há apenas dois atores e a rede blockchain com sua capacidade de processamento e criptografia para executar e assegurar tudo que um agente financeiro tradicional o faria.

Os componentes de uma Blockchain perpassam por uma arquitetura que consiste em vários componentes críticos que trabalham em conjunto para garantir sua funcionalidade robusta como método de hash, transações, criptografia de chave pública, endereço, carteira, blocos, mecanismo de consenso são alguns destes componentes.

Os métodos de hash são utilizados para criar uma impressão digital única para cada bloco, garantindo a integridade dos dados. As transações na blockchain são verificadas e registradas em blocos, promovendo uma abordagem descentralizada e transparente. A blockchain utiliza algoritmos de hash, como SHA-256, para criar uma impressão digital única para cada bloco. Esses hashes são resistentes a colisões, garantindo que mesmo uma pequena mudança nos dados produza um hash completamente diferente. Isso protege a integridade dos dados, tornando quase impossível a alteração dos registros.

As transações são a essência da blockchain. Cada transação é verificada por nós na rede antes de ser adicionada a um bloco. A descentralização das transações garante que nenhum ator único tenha controle total, aumentando a confiabilidade e a transparência. Portanto, um algoritmo executado na implementação da tecnologia permite a distribuição da formação de blocos.

O modelo de criptografia de chave pública é empregada para assegurar a privacidade e a segurança das transações. Os endereços e carteiras são os elementos pelos quais os usuários interagem com a blockchain por meio de endereços públicos de carteiras (repositórios) digitais, que gerenciam suas interações, seus ativos digitais. Os blocos gerados a cada transação contêm registros de transações anteriores tendo sido ligados em uma cadeia, formando a estrutura fundamental da blockchain, ou seja, uma corrente concatenada.

A blockchain com o uso de criptografia de chave pública assegura a confidencialidade e a autenticação. Cada usuário possui um par de chaves: uma pública, que pode ser compartilhada, e uma privada, que deve ser mantida em segredo. A chave privada é usada para assinar transações, enquanto a chave pública é usada para verificar a assinatura. Também é através da chave pública que se pode aferir tudo o que é executado na rede, o que a torna transparente em

uma espécie de livro contábil (*ledger*), com entradas e saídas.

O mecanismo de consenso é a estrutura de modelo de trabalho computacional adotada para a confiança da rede. Mecanismos de consenso, como a Prova de Trabalho (PoW) e a Prova de Participação (PoS), são fundamentais para a validação de transações. Eles garantem que todos os nós da rede concordem sobre o estado atual da blockchain, mantendo a coesão e a confiabilidade da rede. A confiança é alcançada através de mecanismos de consenso, como a Prova de Trabalho (PoW), que validam as transações. A prova de trabalho é um dos modelos mais significativos de consenso ao usar o *proof of work*, ou seja, a prova de trabalho justificada pela capacidade da força computacional existente na rede. Esse inclusive é o modelo usado pela moeda Bitcoin, onde a força de confiança na rede está diretamente ligada a força computacional de todos os milhares de computadores que fazem parte de uma rede distribuída de nós globalmente. Portanto, não se trata de uma rede fechada entre um grupo de computadores participantes, mas de uma rede global de computação onde os atores se desconhecem e onde a possibilidade de manipulação de rede se impossibilita na atualidade porque a tentativa de reverter uma transação de um bloco da cadeia (ataque 51%), para alteração ou manipulação de dados, significa um gasto computacional trilionário além de ser física e computacionalmente de difícil execução.

Prova de Participação (PoS) é um algoritmo de consenso utilizado em blockchains, como o Ethereum, surgido após o Bitcoin em 2015, para validar transações e gerar novos blocos na rede. Ao contrário do algoritmo de Prova de Trabalho (PoW), que requer a resolução de problemas computacionais complexos pelas máquinas para validar transações, a PoS determinar qual nó da rede irá validar a próxima transação com base na quantidade de ativos digitais (tokens, moedas digitais) que o nó possui. Isso significa que os nós com maior quantidade de destes ativos têm uma maior probabilidade de validar transações e receber recompensas em tokens de moedas, ou tokens digitais de governança, ambos com valores intrínsecos ou extrínsecos como trataremos mais adiante em nossa abordagem de uma economia de rede descentralizada da informação.

A evolução da blockchain foi significativa desde sua criação em um curto espaço de tempo. Inicialmente concebida como a tecnologia subjacente ao Bitcoin, e blockchain agora encontra aplicações em diversas áreas, desde finanças até cadeias de suprimentos, controle ambiental, identidade digital e privacidade, emissão de títulos mobiliários, certificações diversas e governança.

A rede de blockchain Ethereum é uma plataforma que utiliza a tecnologia para permitir a criação e execução de contratos inteligentes (smart contracts) e aplicações descentralizadas (*Dapps*), ou aplicativos descentralizados. Inclusive os aplicativos devem ser considerados as interfaces visuais de interação humano máquina com a blockchain, sendo cada um deles aplicados a um tipo de solução, como, por exemplo, certificação e tokenização de imagens, transferência de ativos digitais, distribuição de ativos de forma escalável entre atores de uma rede de forma autônoma, etc. Diferentemente do Bitcoin pensado como distribuição de moeda digital

como alternativa global a moedas fiduciárias e o não controle estatal de sua emissão sendo deflacionária, a blockchain Ethereum foi pensada para transacionar camadas de dados para além de moedas digitais, podendo através dos contratos inteligentes implementar qualquer tipo de ativo digital criptografado.

A Ethereum Virtual Machine (EVM) é uma máquina virtual descentralizada de Turing completa que pode executar *scripts* em uma rede global de nós públicos. Ela atua como o "motor" que processa as transações e contratos inteligentes na rede Ethereum. Fundamentalmente estamos tratando de um modelo que sua rede é fisicamente menos impactante em seu valor de segurança do que a rede física da blockchain do tipo Bitcoin de prova de trabalho físico computacional.

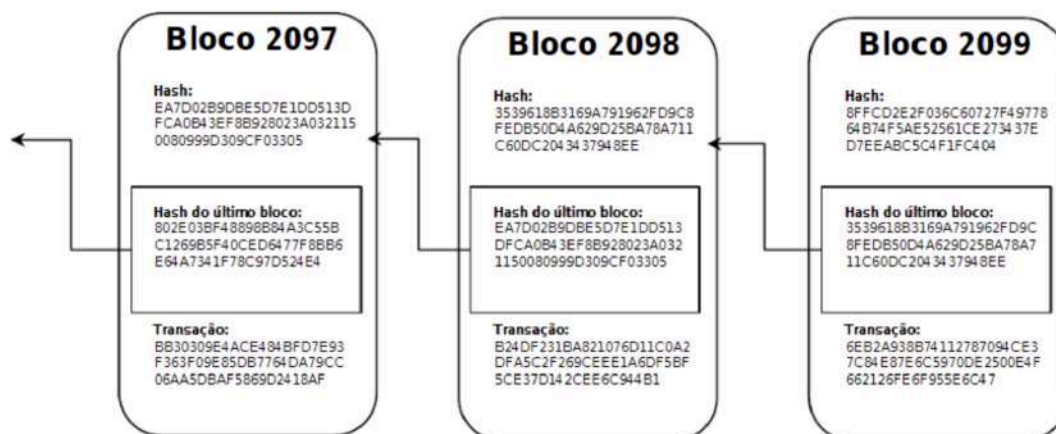
Fundado por Vitalik Buterin e formalmente apresentado em 2014, o Ethereum foi financiado através de um projeto de *crowdfunding*. A Ethereum como as demais Blockchains armazena registros de transações em um arquivo público distribuído e criptografado.

Especialmente os contratos inteligentes são programas auto executáveis com os termos do contrato diretamente escritos em linguagem de código. Eles são imutáveis e executados automaticamente quando as condições especificadas são atendidas. Ou seja, em outras palavras, trata-se de uma troca atômica, onde os dados de acordo entre um ator A, e os dados do mesmo acordo do ator B e suas condições se concordantes, a transação ocorrerá sem risco as partes de forma simultânea, ou do contrário o contrato - a transação ou troca - não ocorrerá. Todo o processo, sem a necessidade de confiança entre as partes e inclusive do anonimato das mesmas. O intermediário e mediador é o próprio contrato inteligente e a confiança está na capacidade criptográfica entre as partes.

A Ethereum aplicará sua tecnologia para uma ampla variedade de usos, tornando-se uma capacidade de 'computação global'. Isso pode abranger transações, assinaturas de contrato digital, execuções de código distribuído entre diversas outras funcionalidades.

Em resumo, a representação de um processo de infraestrutura, mecanismos de consenso, transações e certificações, podem ser representadas pelas imagens a seguir para uma compreensão visual.

Imagem 12 - Transações em Blockchain:



Formação dos blocos de transição com hashes Fonte: UFRJ

Imagem 13 - Processo completo de transação:

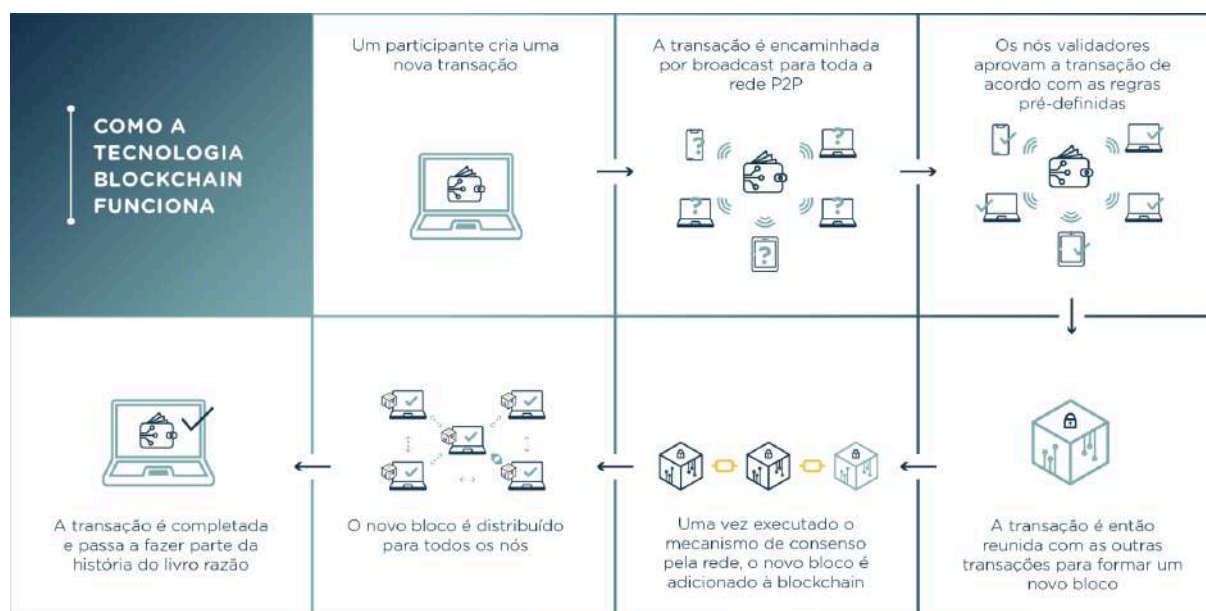


Imagem: Funcionamento de uma transação Fonte: TCU

Imagem 14 - Sobre as camadas (layers) que constituem uma blockchain:

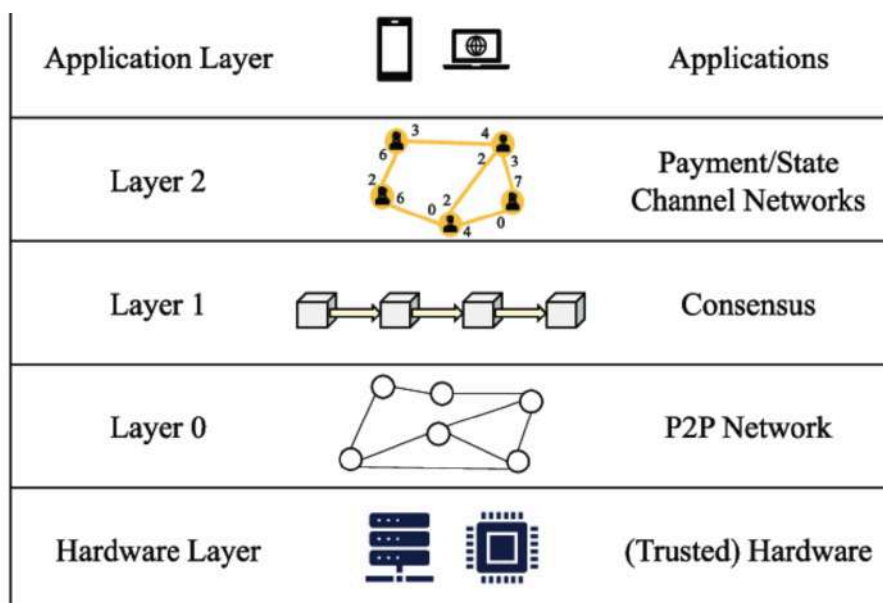


Imagem: Infraestrutura de uma blockchain Fonte: Researchgate

Nesta última é demonstrada a estrutura de camadas que compõem uma blockchain, seja ela pública, privada ou um consórcio híbrido. Na camada mais baixa da imagem encontra-se a infraestrutura física de computação composta por hardwares e placas de processamento como que executam a força computacional.

A camada 0 (layer 0) é onde se encontra os protocolos de conexão em rede, que vimos abordando e tratando desde então como protocolos ponto-a-ponto (P2P), onde de fato a rede distribuída acontece sem a necessidade de um ator central, composta idealmente na relação cliente/cliente.

Na camada 1 é onde ocorre o consenso a depender do tipo de mecanismo de consenso que cada blockchain adota. São diversos os mecanismos de consenso, mas os principais são a Prova de trabalho (Proof of Work - PoW) utilizado pelo Bitcoin, onde os moradores competem para resolver problemas computacionais complexos. A prova de participação (Proof of Stake - PoS) onde a probabilidade de ser escolhido para criar e validar um novo bloco depende da quantidade de ativos que um participante já possui e está disposto a deixá-lo como garantia da operação. A Proof of Authority (PoA) ou prova de autoridade é mecanismo que usa da autenticidade dos nós sendo verificada com base em sua autoridade preestabelecida. Os nós autorizados executam a validação dos blocos e, ao contrário dos mecanismos anteriores, a participação não é necessária. O Proof of Authority é usado para garantir confiabilidade e velocidade em redes de blockchain privadas, por exemplo. Existem outros mecanismos como prova de histórico, prova de existência, prova de humanidade, prova de importância, prova de capacidade de armazenamento, prova de identidade. Cada mecanismo pode se adaptar e aplicar-se em soluções reais, como será o caso de nosso modelo para acervos e coleções.

A camada 2, se refere aos canais de processamento de transações. É nela que os ativos transacionam de um ator a outro da rede dos seus ativos digitais informacionais, seja moedas digitais ou arquivos. É basicamente onde há uma 'materialidade digital' dos processos e eles passam a ser 'verificáveis' entre os atores por meio das trocas atômicas entre eles. Os contratos são exercidos e concluídos.

A última camada no topo dessa estrutura, a de aplicações (*application layer*), é onde os atores interagem com a blockchain por meio de aplicações também descentralizadas por meio de *front ends*, ou seja, plataformas visuais como sites e aplicativos, dos quais se iniciam o acesso das trocas informacionais dos ativos digitais. Através de interfaces visuais, estas conseguem ler todo o processamento das fases anteriores e devolver ao usuário uma visualidade de todo o processo. Estas interfaces se diferem infraestruturalmente de sites ou aplicativos comuns, pois não estão centralizadas em data centers, mas estão presentes numa rede de nós distribuída, sem a presença de um ator central em seu *back end*, como servidores, não há uma localização através de um endereço IP que possa ser atacado e adulterado.

As blockchains de primeira geração trouxeram uma grande contribuição ao que parecia impossível. A descentralização e a retirada de atores centrais ou mediadores. Estamos falando de uma tecnologia com pouco mais de 14 anos de existência técnica prática, validada principalmente pelo Bitcoin e Ethereum. Os impactos dessa tecnologia no curto e médio prazo tendem a causar uma nova forma de interagirmos em rede, que se difere completamente da atual internet como a conhecemos, por estarem envolvidos nesse âmbito, alterações de infraestrutura, de segurança de dados, armazenamento, processamento de dados, interação social-econômica-política principalmente.

As blockchains consideradas entre a 3ª e a 4ª geração já apresentam soluções para problemas enfrentados pelas suas antecessoras. A escalabilidade pelo tempo de processamento e quantidade de informação por cadeia, já são factíveis atualmente com blockchains com diferentes provas de consenso e modelo de segurança que viabilizam maior número de processamento, capacidade e velocidades de transações, sendo uma delas a blockchain Polkadot que se aproxima da resolução do trilema de segurança, escalabilidade e descentralização.

Em sua primeira versão composta, Polkadot se propôs como uma plataforma de blockchain multi-cadeia desenvolvida visando possibilitar diferentes blockchains a transferirem mensagens e valores de maneira segura e sem confiança, tornando uma rede de blockchains completamente interoperável. Significa dizer que se tratava em sua primeira versão de uma 'blockchain para blockchains', onde a infraestrutura de camadas como *layer 0*, contam com um nível de segurança extremamente eficiente. A ideia principal na fase inicial foi de que redes (outras blockchains) poderiam se estruturar de forma menos complexa em relação à segurança, e indo em direção a melhorar outros atributos como escalabilidade, pois a parte mais dura e pesada, estaria disponível através de uma camada 0 compartilhada a todos que participam de sua rede. Em outras palavras, blockchains usariam de seu sistema robusto de segurança de cadeia, para

confirmar transações, mas o restante dos processos poderia ser feito de forma independente, usando apenas sua *relay chain* (camada zero) para a validação final.

Portanto, a Interoperabilidade de diferentes blockchains se comunicam entre si, compartilhando informações e transações e usando o Polkadot como sistema de segurança. A escalabilidade está na possibilidade de que várias cadeias paralelas operem simultaneamente, e Polkadot melhora a capacidade da rede de processar várias transações conforme a demanda, sendo essa sua principal função. Ou seja, as blockchains paralelas poderiam, portanto, focar em desenvolvimentos específicos ao invés de focar um todo processual pesado de uma infraestrutura completa de blockchain.

As cadeias individuais na rede Polkadot compartilham a segurança, melhorando a resistência contra ataques. A governança é totalmente descentralizada e on-chain, com atualizações e decisões de governança sendo coordenadas na rede por estes atores que participam dela diretamente via código nativo vindo da camada mais 0.

As blockchains individuais que operam em paralelo (denominadas parachains) na rede Polkadot passam a ter suas próprias regras, mas compartilham da segurança da rede.

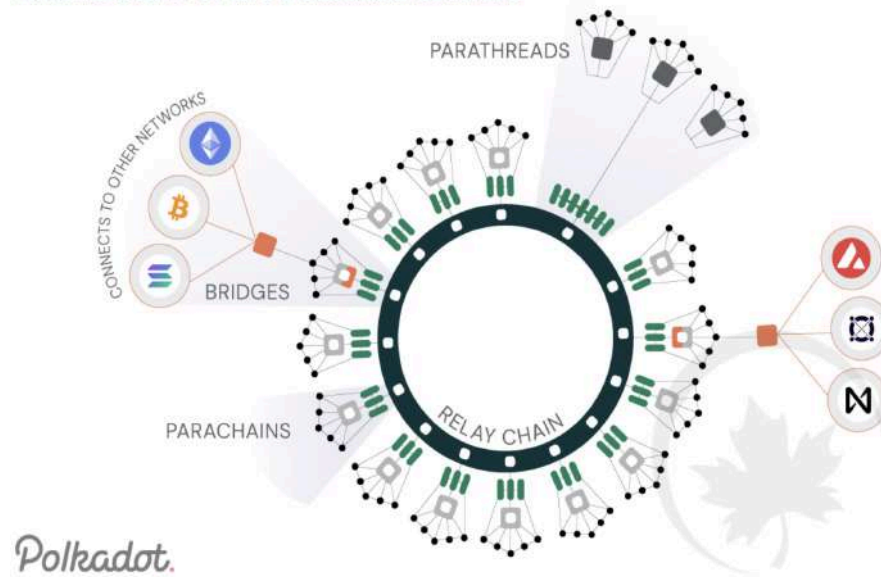
Em sua atualização, durante a escrita desta tese, a Polkadot 2.0 é uma evolução da proposta original, projetada para expandir e melhorar as capacidades da rede. Algumas das principais diferenças e atualizações são as melhorias na forma como as demais blockchains se comunicam e operam, permitindo mais transações. As melhorias incluem um compartilhamento proporcional e racional do uso da força computacional através de algoritmos. As diferentes blockchains interagem anteriormente com um alto gasto computacional, mesmo que não estivessem sobrecarregadas de informação. O novo modelo a ser implementado faz com que cada blockchain paralela use os recursos de transação, segurança e escalabilidade de acordo com suas demandas sem que isso reduza a segurança das transações, tornando a comunicação entre cadeias ainda mais eficiente.

Em uma analogia possível, o modelo anterior, se tratava de uma estrutura de segurança em forma de blockchain para usufruto de outras blockchains. Na atualização de seu novo desenvolvimento que poderá influenciar novos desenvolvimentos no setor, o contexto é que a reunião de várias blockchains paralelas fazendo usufruto de uma estrutura de camada 0 (segurança), a escalabilidade se torna um fato confirmado, e agora o desenvolvimento passa por melhorar as mensagens em cada bloco, ou seja, os blocos podem ser fracionados, compartilhados e melhorados em capacidade e eficiência com cada ator agenciando a capacidade que necessita sem comprometer a segurança e sem desperdício de força algorítmica e computacional, o que refletirá desde transações mais baratas computacionalmente falando e energeticamente mais eficientes.

Polkadot 1.0 constituiu uma forma de interoperabilidade entre diferentes blockchains, permitindo escalabilidade, mas principalmente transações entre diferentes tecnologias de blockchain.

Imagem 15 - Blockchain de infraestrutura a outras(relay chain)

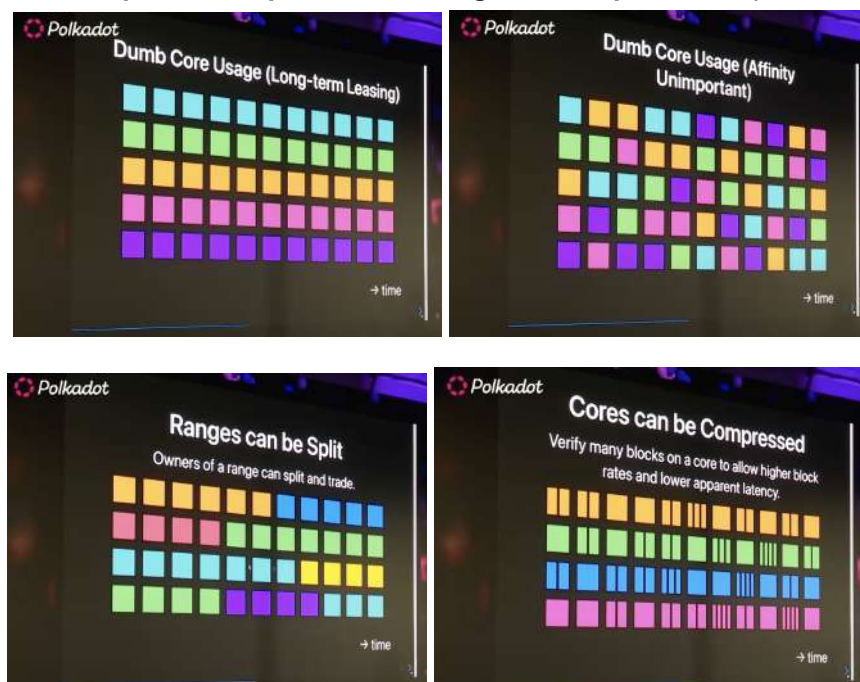
Architecture of the Polkadot Network

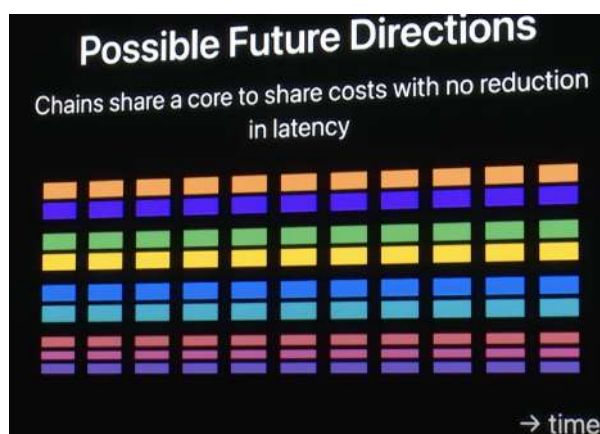


Fonte: Polkadot site

Polkadot 2.0 é a fase que implementa melhorias em uma nova forma de blocos a serem gerenciados em transações em blockchain, ou seja, de forma customizável por meio de uma otimização das redes principais e paralelas.

Imagem 16 - Still de imagens 1, 2, 3, 4 e 5 - Evolução do compartilhamento otimizado de produção de blocos entre diferentes blockchains, em uma interoperabilidade na troca de mensagens. Um computador de processamento global compartilhado (Polkadot 2.0)





Fonte: Apresentação⁹⁵ do principal desenvolvedor Dr. Gavin Wood (2023).

A sequência de imagens demonstra um novo estágio de desenvolvimento de blockchains com base no modelo Polkadot 2.0. A otimização de mensagens de blocos pode ser interoperável não somente entre blockchains paralelas que compartilhem de uma estrutura de segurança, mas também a partir de uma rede de força computacional formada a partir destas interoperabilidades, que podem definir seus usos, fluxos, tamanhos, afinidades, necessidades, capacidades, que redefinem a forma como os dados serão processados e adicionados aos blocos. A representação em cores e visual, tende a facilitar a compreensão da abstração computacional envolvida no processo desse desenvolvimento.

Em um breve exemplo, uma determinada necessidade de incluir e criptografar uma informação em blockchain, necessariamente envolve um processo computacional que possui um custo determinado e o desenvolvimento de aplicações determinadas. Se realizado em uma blockchain isolada, que possui todos os atributos de segurança, escalabilidade e descentralização em algum nível, esse custo, essa segurança e essa capacidade de propagação em escala, que deve crescer por demanda, responderá imediatamente ao que o projeto desta blockchain foi determinado e construído. No entanto, a partir desse modelo, significa dizer que se um mesmo interesse compartilhado de uma blockchain interoperável que possui a capacidade de otimizar esse objetivo com outros objetivos de outros atores na rede, imediatamente produzirá uma melhor segurança, escalabilidade e descentralização por meio de uma otimização compartilhada.

Em outras palavras, significa dizer que custos, e processos inimagináveis a certos tipos de operação ou proposta de desenvolvimento que teriam uma barreira de entrada ao uso deste tipo de tecnologia, são mitigados por essa capacidade de otimização conforme o uso de cada ator participante através de uma escolha a partir de uma blockchain integrante desta interoperabilidade. O denominado *Coretime*⁹⁶, significa também compartilhamento, divisão de

⁹⁵ Material original: <https://wiki.polkadot.network/docs/polkadot-direction>

⁹⁶ No Polkadot 2.0, o modelo de Coretime ágil foi introduzido, permitindo que os projetos negociem seu Coretime com outros projetos. Com a introdução do modelo é possível gerar receita por meio da venda de Coretime para projetos que desejam usar a segurança da rede. Possibilita uma alocação mais eficiente dos recursos de segurança da rede, garantindo que sejam utilizados de forma otimizada.

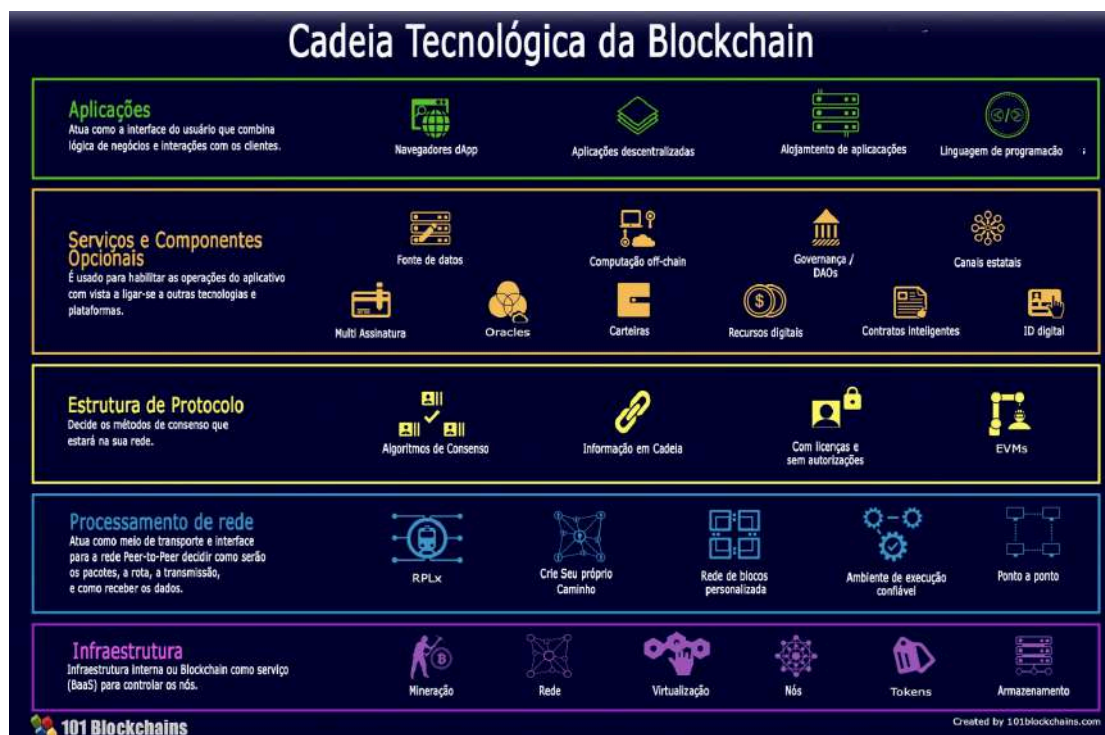
espaço de informação em cada bloco gerado/produzido de maneira granular, ao invés de um modelo rígido.

É exatamente este o interesse desta pesquisa em projetos de acervos e coleções, que podem usufruir deste tipo de solução para o uso desse modelo de tecnologia, seja para armazenamento, processamento, troca de ativos e representação e recuperação de dados. Há muitos nuances técnicos que poderíamos explorar, mas que pelo devido recorte deixaremos para trabalhos futuros.

Importante, no entanto, revelar-nos que a tecnologia blockchain de 4ª geração se dá a partir dos desenvolvimentos citados até o momento, com a adição da inteligência artificial como uma aplicação adicional ao modelo. A blockchain 4.0 como é denominada pela indústria, representa uma fase onde o foco está na integração, colaboração, e aplicação em larga escala em ambientes empresariais e industriais.

É um modelo que conecta diversas tecnologias e padrões, permitindo uma adoção mais ampla e a criação de soluções complexas e multifacetadas, como a análise de grande massa de dados por sistemas assistentes de inteligência artificial com a proposição de aplicação em IoTs (internet das coisas). Tal aplicação permitirá, por exemplo, a combinação da escalabilidade, e interoperabilidade propostas pela Polkadot 2.0, por exemplo, com uso de análise de dados massiva em tempo real por inteligência artificial para controle de tráfego em cidades inteligentes, ou gerenciamento de frotas de automóveis autônomos e sistemas totalmente autônomos de energia para hospitais e indústria, onde a camada de segurança, certificação e escala perpassa toda a cadeia de uma blockchain eficiente com estas características de um híbrido entre a 3ª a 4ª gerações.

Imagem 17- Cadeia de tecnologia da blockchain



Fonte: 101blockchains.com

A cadeia de tecnologia das blockchains vem conduzindo uma transformação que se tornará profunda nos próximos anos em diversos setores da sociedade. E isso implicará diretamente nos regimes de informação, bem como no modelo político e econômico da informação.

No âmbito da infraestrutura a tecnologia irá impactar alguns processos como mineração de dados, modelo de rede, virtualização de infraestrutura, resiliência de nós e principalmente o armazenamento de dados. Nos interessa essa pesquisa e o nosso modelo, principalmente alguns destes elementos. É o caso do modelo de mineração de dados, o que significa dizer, os mecanismos de consenso que força computacional propaganda em diferentes localidades em universo global e não regional irá resgatar, recuperar e processar dados. Atualmente estamos concentrados em um modelo centralizado por data centers de domínios nacionais e internacionais, sendo que alguns trabalham em consórcio com outros grandes conglomerados. No contexto da resiliência de nós, onde a rede será definida pela heterogeneidade de participantes propagados sem a dependência de data centers e servidores, pois a blockchain se encarrega de operacionalizar o que estes players fariam a um custo alto e centralizado, a rede começa a se configurar como descentralizada em direção a ser mais distribuída.

Outro fator preponderantemente ao nosso modelo técnico-teórico se refere ao armazenamento, que atualmente também é dependente de grandes modelos globais de armazenamentos em nuvens como AWS, Microsoft, Google, Apple, Lakeside entre outros. Com a implementação de uma tecnologia que blockchain que evidencia a descentralização de mensagens, dados, começam a surgir os serviços de armazenamento cliente/cliente, sem servidores ou mediadores centrais propagando dados numa rede distribuída com baixo custo de processamento e benefícios de logística de infraestrutura locais aos usuários que participam e colaboram com esse tipo de serviço, remetendo em parte ao que vivemos com os torrents na web 1.0, porém com mais eficácia. É o caso de projetos como File Coin⁹⁷, Arweave⁹⁸, Storj⁹⁹, Sia¹⁰⁰. Esses projetos são substitutos dos atuais modelos de nuvem. A maioria tem sua estrutura baseada em nós de rede blockchain composta por atores/ usuários que participam de forma P2P da infraestrutura de armazenamento com incentivos sociais (governança) e tokens digitais (financeiros) por participação. Os projetos garantem segurança operacional e maior propagação com menor custo do que o modelo de data centers atualmente em vigor pela mitigação de custos de infraestrutura física, algoritmo de consenso dinâmico conforme demanda da rede, diluição de intermediação e seus custos.

No critério de processamento de rede, a padronização de blockchains de primeira geração

⁹⁷ Filecoin: <https://filecoin.io>

⁹⁸ Arweave: <https://www.arweave.org>

⁹⁹ Storj: <https://storj.io>

¹⁰⁰ Sia: <https://sia.tech>

e data centers tradicionais, são substituídas por personalização de modelos de blocos de informação. É o que em tese cada blockchain disponível na atualidade oferta como diferencial. Mas como relatamos anteriormente, uma tendência possível poderá ser o conceito de multiredes, ou multi chains, onde a interoperabilidade ocorrerá nesse nível de processamento de blocos. É o exemplo demonstrado da Polkadot 2.0 como otimização e compartilhamento das mensagens e modelo de bloco a ser sincronizado com as redes.

No cenário de modelos de consenso, a prova de trabalho, criticada por seu gasto energético de força computacional, ainda que boa parte da crítica não considere estudos que outras indústrias com maior potencial de uso energético, tem sido substituída por outros modelos como citamos anteriormente. No médio prazo, isso também impacta com uma espécie de questionamento sobre os data centers, que se tornarão modelos de tecnologia com uma agenda de baixa aderência ao modelo ESG, como agenda global.

A respeito disso, a mineração de dados por blockchains pode ter um impacto negativo no meio ambiente. No entanto, um estudo¹⁰¹ "Mineração de Criptomoedas e Uso de Energia Renovável: Uma Análise Global", da Universidade de Cambridge, analisou dados de mais de 20.000 moradores em todo o mundo. A maioria dos mineradores está usando fontes de energia renovável, como energia solar, eólica e hidrelétrica.

Também ainda no nível de protocolo como o exemplo anterior, a informação em cadeia tem respondido de forma eficiente, a complexa adequação de conteúdos de todo tipo na forma de transição, fluxo, compactação, transmissão, decodificação de dados e informação de ponta a ponta, como é o caso já presente na web semântica da substituição de usos de protocolos do tipo URL para URI, por exemplo, onde as URIs são úteis para identificar recursos em sistemas distribuídos, o que pode ser especialmente importante em um modelo de internet com base em blockchain, onde os recursos podem estar espalhados em diferentes nós da rede. As URIs podem ser usadas para identificar ativos digitais criptografados em uma rede altamente propagada e são identificadores únicos, diminuindo a redundância informacional que pode ser vista como um efeito colateral no âmbito da eficácia da recuperação da informação e eficiência tecnológica e econômica no âmbito da engenharia de sistemas. Especialmente ao nosso modelo técnico-teórico, há um impacto direto e escalável pela proteção dos acervos e coleções a partir do conceito de uso de URIs, associadas a tecnologia semântica, pesquisa e manejo compreensivo e assistivos por linguagem natural e inteligência artificial e certificação através de blockchain. Em outras palavras, significa, a manutenção imutável destes acervos, a recuperação eficiente, o baixo custo operacional de mantê-los por meio de tecnologia aberta e garantia de procedência dos

101

The second edition of the Global Cryptoasset Benchmarking Study provides new insights into the current state of the cryptoasset industry (Pg. 84) :
<https://www.jbs.cam.ac.uk/faculty-research/centres/alternative-finance/publications/2nd-global-cryptoasset-benchmark-study/#.YD-oEeanyj4/>

Consumo de eletricidade Bitcoin: uma avaliação melhorada:
<https://www.jbs.cam.ac.uk/2023/bitcoin-electricity-consumption/>

mesmos.

No cenário de desenvolvimento de soluções de aplicações digitais e *phygital* (híbridas entre o digital e o físico), são muitos os elementos de transformação provocados pela blockchain que vão ao encontro de nosso modelo técnico-teórico aos acervos e coleções. Um dos pilares da tecnologia se refere à auto custódia, sendo essa a capacidade de chaves privadas da segurança dos ativos ao poder de salvaguarda de seu detentor. Sobretudo, não estamos abordando sobre 'senhas'. Mas uma chave criptografada complexa e anti-hackeamento.

Chave privada que pode ser múltipla, ou seja, depender de mais de uma assinatura criptografada para poder ser aberta e permitir as transações necessárias, como seria um modelo 5/3 onde três agentes devem concordar de cinco, para uma operação ocorrer. Em termos práticos e por eficiência não necessariamente estas pessoas devem estar reunidas geograficamente, nem mesmo uma ação que não possa ser otimizada por outros tipos de ações desses atores analogicamente por meio de um ou mais dispositivos de controle de suas assinaturas como *hard wallets*, que são dispositivos também físicos criptografados.

Portanto, a capacidade de auto custódia singular ou múltipla no caso de instituições, por exemplo, é um ônus colateral da tecnologia, que permite que custos e oportunidades tecnológicas anteriormente presentes apenas a grandes instituições como bancos e seguradoras, agora possam ser dirimidas e simplificadas a um acesso universal a quem participa de uma rede de tecnologia blockchain.

Neste sentido, o desenvolvimento de carteiras de portfólio digitais, são o passaporte de interação com essas tecnologias e a própria operacionalidade por meio de uma interface blockchain tão abstrata. São inúmeros os projetos que recorrem a soluções multitarefa, onde uma carteira permite suas certificações de entrada e saída numa cadeia de blockchain, assinar transações, manter e assegurar sua privacidade de dados e até mesmo a portabilidade de seus dados ao longo do tempo. O surgimento de identificações digitais que possam comprovar quem somos, sem a necessidade de revelar através de qualquer dado como nome, e-mail, CPF ou qualquer outros dados é parte desse processo de desenvolvimento da cadeia de tecnologia de blockchains e que irá alterar profundamente a forma com a qual nos relacionamos com dados em redes sociais, por exemplo.

A tokenização é também inserida nesse cenário como ativo central de trocas. Existindo a capacidade de diferentes cunhagens de tokens, entre eles os de moedas digitais, não fungíveis (NFTs), POAPs, Governança, Oráculos entre outros. As moedas são representativas de uma economia cíclica de uma cadeia de blockchain específica ou comum entre mais de uma, ou ainda tokens que são aceitos de forma interoperável entre várias. Representam valor financeiro de troca, créditos, débitos e saldos de uma transação de dados ou um pacote deles. Os NFTs possuem uma extensa aplicação que vão desde certificações de um ativo digital ou *phygital*, comprovando a proveniência, por exemplo, ou sendo um validador de condições. No mercado de arte pode ser a própria obra digital, ou representação complementar de dados de uma obra física. No âmbito de

instituições estatais e governamentais pode representar certidões públicas. Na esfera privada, pode representar documentos e validações cartoriais de verdade atestada. POAPs podem ser significados como prova de presença em eventos, reuniões, ações voluntárias, certificados, diplomas. Os tokens de governança, são amplamente aplicáveis em esferas públicas e privadas por poderem conter poder de votos *onchain*, ou seja, votos que são para tomadas de decisão aplicados e registrados em blockchain. Os tokens com função de oráculos, são aplicações que conduzem dados externos a blockchain como valor de ativos do mundo físico, moedas fiduciárias, metais, commodities, passando por dados oficiais de índices, métricas até dados ambientais como geolocalização, temperatura entre outros.

Estes modelos e exemplos podem ser desenvolvidos e aplicados caso a caso, para setores e áreas de conhecimento que desejarem recorrer à blockchain como tecnologia de infraestrutura de dados. Ao nosso modelo, todas as aplicações ganham sentido numa reordenação de um ecossistema aos acervos, coleções, instituições de memória numa reestruturação organizacional de uma cadeia produtiva que envolve inúmeros processos e atores envolvidos. Não é complexo o exercício de permitir carteiras digitais que podem ser desenvolvidas permitindo um fluxo facilitado de doações e empréstimos entre fundos documentais e acervos. NFTs podem certificar a busca de usuários por uma cadeia de dados certificada em momentos de incerteza de proveniência. Os mesmos tokens podem ser usados como ferramentas de tratamento de informação de fundos documentais não tratados ou permitir que instituições construam uma historicidade informacional compartilhada por inferência de relações de objetos que se encontram fisicamente separados com diferentes abordagens arquivísticas, mas que podem produzir uma terceira camada de conhecimento. Ao mesmo tempo, a criação de oráculos como tokens que traduzem o que está externo aos acervos e normaliza possíveis problemas de interoperabilidade entre eles. Ou ainda a localização de ativos que estejam em circulação, ou restauro e sob quais condições se encontram. Ao passo que a criação de comunidades ideologicamente fundamentadas possam participar de uma economia sustentável de coparticipação com estes agentes, através de tokens de benefício sociais e econômicos como nos modelos de armazenagem criptografada propaganda por blockchain, gerando receita entre cliente/cliente e instituições e usuários.

A tabela a seguir resume um histórico recente do desenvolvimento das blockchains

Tabela 3 - Comparação evolutiva de blockchains.

Parâmetro	Blockchain 1.0	Blockchain 2.0	Blockchain 3.0	Blockchain 4.0
Princípio subjacente	Registro distribuído	Contratos inteligentes	Aplicativos descentralizados (dApps)	Blockchain com IA
Mecanismo de consenso	Prova de trabalho	Prova de trabalho delegada	Prova de participação, Prova de autoridade	Prova de integridade
Verificação	Por mineradores	Por contratos inteligentes e mineradores	Verificação integrada via Sharding	Verificação automatizada
Escalabilidade	Não escalável	Pouco escalável	Escalável	Altamente escalável
Interoperabilidade	Não interoperável	Não interoperável	Interoperável	Altamente interoperável
Intercomunicação	Não permitido	Não permitido	Permitido	Permitido
Velocidade	7 TPS	15 TPS	1000s de TPS	1 MTPS
Custo	Caro	Mais barato	Mais barato	Custo-efetivo
Consumo de energia	Mais alto	Moderado	Eficiente em energia	Altamente eficiente
Exemplo	Bitcoin	Ethereum	IOTA, Cardano, Aion	SEELE, Unibright
Aplicação	Setor financeiro	Setor não financeiro	Plataformas de negócios	Indústria 4.0

Fonte: Blockchain Technology: Applications and Challenges

Dado brevemente o panorama da blockchain, trazendo seus elementos estruturantes, alguns de seus recentes desenvolvimentos e os desdobramentos em uma cadeia produtiva de sua tecnologia, podemos iniciar na próxima seção os aspectos mais pragmáticos ao nosso modelo técnico-teórico que vão envolver a colocação dos acervos e coleções de forma mais efetiva em benefício do que temos tratado neste conjunto de camadas de tecnologias e processos técnicos informacionais no contexto da economia política da informação, numa relação direta de descentralização a partir de um novo contexto de internet como meio social, político e econômico da sociedade contemporânea.

12.2 Menos confiança, mais 'verdade'.

Para o contexto de nossa pesquisa, o tratamento da informação necessita de uma perspectiva ampla que considere não apenas o caráter das habilidades informacionais pelos usuários e instituições, mas também uma compreensão das nuances onde a tecnologia se coloca a favor de um modelo sobretudo social e político e econômico.

Já mencionamos nos primeiros capítulos, que a internet condicionou fundamentalmente as relações sociais e econômicas das sociedades contemporâneas, bem como a produção de ativos como a arte através do digital, e complexificou os seus acervos. Ao mesmo tempo, amplifica o alcance social e político de sua atuação, sendo a própria rede mundial de computadores e dados um lugar em si onde tudo acontece como a produção, a troca, a exibição, a interação e contato com os trabalhos, o registro, o armazenamento e a economia sobre os produtos gerados a partir disso.

Em princípio, quando falamos de 'rede', tudo parece homogêneo e opaco. No entanto, são diversas camadas que formam essa rede imbricada de tecnologias, dados, informação. Ao tratarmos das condições de uma camada sociotécnica como a internet, estamos relacionando, ao mesmo tempo, um universo bastante heterogêneo de condições, interesses e práticas.

O mundo contemporâneo, dominado pela cultura digital, enfrenta desafios significativos relacionados à confiança e à verdade. Niels Brügger, em "When the Present Web is Later the Past", ressalta a importância de estudar a web não apenas como uma ferramenta contemporânea, mas também como um artefato histórico. Ele nos lembra que a web de hoje é o passado de amanhã. Isso é particularmente relevante quando consideramos as nuances de confiança e verdade no ambiente digital.

A web é uma fonte histórica importante em si mesma porque ela é um reflexo da sociedade e da cultura em que foi criada e usada, sendo única porque sobretudo a relação de ser tecnologia e mídia digital são simultâneas. Essa simultaneidade é propensa a constantes modificações ao longo do tempo, o que significa que seu passado costuma desaparecer com certa facilidade.

Mas nesse caso, não estamos aqui tratando somente de páginas web, ou acervos e coleções digitalmente presentes em um banco de dados através de um servidor conectado à grande rede. A internet como a web que a conhecemos no passado (web 1.0) e a web hoje, numa transição entre web 2.5 em direção a web 3.0 se alterou fundamentalmente de diversos conceitos e anseios iniciais. Por um instante a internet de sua passagem de tecnologia privada ao uso público e amplo, suscitou um caráter libertador e emancipatório sobre diversas condições humanas como, acesso a conhecimento, a educação, a democracia, a serviços que contribuem para a manutenção de direitos fundamentais entre outros. Evidentemente esses avanços ocorreram e continuam ocorrendo, ainda que não em uma velocidade e uma totalidade imaginada há 50 anos.

Para nossa pesquisa, a ideia conceitual de menor confiança e mais 'verdade' como o nome dessa seção, parte de dois princípios fundamentais, sendo um deles o sociológico e político e o segundo sendo um aparato técnico que reforça o primeiro. Tal aproximação para continuidade da construção de nosso modelo técnico-teórico se torna preponderante para a continuidade do aprofundamento técnico pretendido.

Antes de conectarmos as camadas tecnológicas que vimos tratando como blockchain a uma ideia de internet distribuída, precisamos executar um breve revisionismo de contexto social histórico.

Os estudos de internet do início do século (Turkle, 1995; Castells, 1999; Jenkins, 2006), acreditavam um método de análise da internet e conseqüentemente das redes sociais como um processo capaz de revelar os usos sociais e culturais da internet. Discute-se a importância de considerar a dimensão espacial da web em uma perspectiva de pesquisa histórica. Tal aproximação trata a web como uma mídia digital criada e usada em um contexto geográfico específico e que essa dimensão espacial poderia ser importante para entender como a web é usada e como ela evolui ao longo do tempo trazendo diferentes contextos culturais e sociais. Esse mapeamento digital e outras técnicas como as de análise de Sistemas de Redes Sociais (SNS) podem trazer de fato observações localizadas, como explica o sucesso de diferentes aplicativos

em alguns países em detrimento a outros, como ocorrem em casos comparativos entre China, Índia e países europeus e americanos, por exemplo (Chen, Wellman, 2004;)

O mapeamento digital da web pode ser usado para entender como a web é usada em diferentes contextos geográficos e culturais, bem como para identificar padrões e tendências na evolução da web ao longo do tempo. O estudo pode ser visto como uma disciplina interdisciplinar que envolve a colaboração de especialistas em várias áreas, incluindo história, ciência da computação, biblioteconomia e arquivologia, por exemplo.

No entanto, precisamos abordar para além da perspectiva do usuário e dos usos. A abordagem como regime da informação trará uma compreensão da história e da cultura, mas sobretudo diante de um regime da economia política da informação como eixo que talvez melhor explique os fenômenos sociais envolvidos como em nossa abordagem do título.

Considerada a precursora da Internet, a ARPANET (1969) foi criada pelo Departamento de Defesa dos EUA. O primeiro link foi estabelecido entre a Universidade da Califórnia, Los Angeles (UCLA) e o Stanford Research Institute. O Protocolo TCP/IP (1974) surge a partir de Vint Cerf e Bob Kahn que publicaram o primeiro artigo¹⁰² descrevendo o protocolo TCP¹⁰³, que mais tarde se tornaria uma parte fundamental da pilha de protocolos da Internet. A criação do primeiro e-mail (1971) se deu através de Ray Tomlinson que enviou a primeira mensagem de e-mail de um computador para outro usando a ARPANET. Naquele momento ocorreu o surgimento dos primeiros microcomputadores como o Altair 8800, abrindo caminho para a revolução dos computadores pessoais ao mesmo tempo, em que as empresas americanas começaram a enfrentar uma concorrência mais acirrada de fabricantes estrangeiros, especialmente do Japão. Podemos observar geopoliticamente duas perspectivas distintas no âmbito ocidental e oriental. A informação como poder ocorre pelo acesso ainda amplamente controlado por poucos meios de comunicação tradicionais como jornais, rádios e televisão. Na perspectiva oriental, países como a China comunista, a informação era estritamente controlada e censurada pelo Estado desde então. A criação da ARPANET representou os primeiros passos em direção a uma rede de compartilhamento global de informações, ao passo que também se tratava de uma rede de pesquisa, e seu uso estava restrito a aplicações militares e acadêmicas. Em contexto geral a informação ainda era principalmente controlada por meios de comunicação tradicionais e instituições estabelecidas, limitando a variedade de narrativas e perspectivas.

Em 1983, com a criação do DNS¹⁰⁴ O sistema de nomes de domínio permitiu que os

¹⁰² CERF, Vinton; KHAN, Robert. A protocol for packet network intercommunication. IEEE Transactions on communications, v. 22, n. 5, p. 637-648, 1974. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1092259>

¹⁰³ TCP (Transmission Control Protocol) é um protocolo de comunicação utilizado em redes de computadores para garantir que os dados sejam transmitidos de forma confiável entre dispositivos. Ele é responsável por controlar a transmissão dos pacotes de dados, garantindo que eles cheguem ao destino corretamente e em ordem. O TCP é uma camada do modelo OSI (Open Systems Interconnection) e trabalha em conjunto com o protocolo IP (Internet Protocol) para fornecer a comunicação de rede confiável.

¹⁰⁴ DNS (Domain Name System) é um sistema de nomenclatura hierárquica usado para atribuir nomes a dispositivos e serviços conectados à Internet. Ele traduz nomes de domínio legível para humanos em endereços IP (Internet Protocol) numéricos, que são usados para identificar e localizar dispositivos na rede. O DNS é essencial para a navegação na

usuários acessassem sites usando nomes em vez de números IP. O desenvolvimento do protocolo HTTP (1989) permitiu que Tim Berners-Lee criasse a World Wide Web (WWW) que permite um acesso globalizante da internet. Os primeiros ISPs comerciais surgiram como os primeiros provedores de serviços de Internet comerciais. A desregulamentação de muitos setores gerou a uma maior concorrência e inovação. Um *Outsourcing global* permitiu que as empresas começassem a deslocar a produção para países com mão de obra mais barata. Um prelúdio para os tempos atuais de uma economia globalizada. As primeiras preocupações com privacidade iniciam-se juntamente com popularização dos computadores pessoais e bases de dados eletrônicas que possam se multiplicar em escala. Na perspectiva oriental, a China se coloca em uma abertura econômica controlada, mas a informação ainda permaneceu sob controle estatal rigoroso. A popularização dos computadores pessoais começou a permitir que mais pessoas acessassem e compartilhassem informações ao mesmo tempo que a percepção sobre seus dados, quando online, poderiam ser acessados e usados sem seu conhecimento. Com o aumento do uso de computadores pessoais, surgiram os primeiros vírus e malwares. O índice negativo, se podemos tratar desta forma a respeito da tecnologia em rede, se inicia nesse momento e se intensifica ao longo dos anos. Em um mesmo momento a desigualdade econômica inicia-se e o *outsourcing* leva ao fechamento de fábricas, especialmente em áreas industriais, aumentando a desigualdade nos países ocidentais principalmente. As tensões políticas com base no desenvolvimento industrial de núcleos anteriormente periféricos no que diz respeito a tecnologia ganha uma força entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A popularização da WWW ocorreu somente após uma década com a introdução de navegadores como Netscape navigator e Internet Explorer que tornou a web acessível ao público. O Fenômeno da explosão das 'ponto-com' foi exatamente pelo rápido crescimento e investimento em empresas baseadas na Internet ou que iniciaram sua migração ou fornecimento de produtos e serviços através da rede. A evolução do comércio eletrônico deu início a empresas como Amazon e eBay que revolucionaram o mercado de consumo através de vendas online. O surgimento das primeiras *big techs* como Google moldam a economia da informação. O contexto de usuário e produtor de conteúdo se torna um fenômeno recorrente, reduzindo a dependência de meios de comunicação tradicionais. Pessoas agora podiam se comunicar, compartilhar e acessar informações de maneira quase instantânea. Iniciam-se fortes comunidades online através de fóruns, chats que conectam pessoas com interesses similares de todo o mundo. A Internet cresceu em países como China e Rússia, mas sob forte regulamentação e censura. Um dos efeitos colaterais do ponto de vista social é a dependência digital. Pessoas começaram a depender excessivamente da internet para informações e comunicações. Com um volume crescente de usuários e dados disponíveis ocorrem os primeiros grandes hacks, sendo ataques a sites e bancos de dados e começa a erodir mais fortemente a confiança das pessoas na

Internet e permite que os usuários acessem sites e serviços usando nomes de domínio em vez de endereços IP complicados. O DNS é mantido por uma rede global de servidores que trabalham em conjunto para fornecer a resolução de nomes em todo o mundo.

segurança online. O rastreamento de usuários e a coleta de dados pessoais começaram a emergir como preocupações. Aceleração do comércio global, com muitos países, especialmente na Ásia, se integrando mais à economia global, configura também o desenvolvimento de software e de uma que cresceu exponencialmente, com a Microsoft entre outras liderando o mercado. Enquanto a tecnologia criou empregos em setores como software, também tornava obsoletos muitos empregos em setores tradicionais. Iniciam-se manifestações em reuniões da OMC e do FMI contra as políticas de globalização. Por consequência, o rápido crescimento das startups da Internet levou a uma bolha especulativa que eventualmente estourou, provocando uma crise econômica a partir da economia digital.

Os anos 2000, são marcos pelas redes sociais como Facebook, Twitter e LinkedIn e com o advento de dispositivos móveis com seu conceito de *smartphones*, revolucionou a forma como a internet era acessada. A consequência imediata foi a tecnologia de *Cloud Computing*, ou serviços de computação em nuvem a partir de da AWS, Google Cloud e Azure que começaram a oferecer soluções de computação remota em larga escala de processamento. Fundamentalmente, isso alterou o conceito de uso, processamento e investimento em tecnologia da informação globalmente. Plataformas como Facebook e Twitter se tornaram principais fontes de informação ao mesmo tempo que foi nesse período que se iniciou a maior coleta de dados em massa por empresas de tecnologia, que começou a ser vista com preocupação. As redes sociais facilitaram a disseminação de informações falsas, definidas como *fakenews* pelos estudos informacionais. A dependência tecnológica pelo uso excessivo de smartphones e da Internet levantou preocupações sobre saúde mental e bem-estar. No cenário mais oriental do globo, a Censura e o considerado "Grande Firewall chinês", em outras palavras, um muro protetivo cibernético, faz um controle rigoroso da Internet na China, bloqueando sites ocidentais e promovendo alternativas locais para diversas aplicações do ocidente. Portanto, sites de procura e recuperação da informação, aplicativos de compras, relacionamento, entre outros ganham uma versão local-regional (como Baidu) como medida protetiva de interesse nacional. Com isso o surgimento de grandes empresas de tecnologia como Alibaba e Tencent cresceram exponencialmente, rivalizando com as big techs ocidentais. Ao mesmo tempo, o crescimento dos BRICs (Brasil, Rússia, Índia, China) tornaram-se motores significativos do crescimento econômico global, cada qual fornecendo insumos a uma nova indústria global em meio a uma das últimas crises financeiras recentes (2008-2009) que leva os países a uma recessão global causada por práticas bancárias arriscadas iniciada nos EUA pela bolha imobiliária. A recessão levou a protestos em muitos países, como o movimento *Occupy Wall Street* e o pedido de mudanças nas políticas. Os governos ao redor do mundo introduziram regulações mais rígidas para bancos e instituições financeiras. No âmbito do digital, a perda de privacidade é evidenciada pela escalada da coleta de dados sem precedentes, em sua maioria sem o consentimento explícito dos usuários. Por meio da manipulação e desinformação, a disseminação de *fake news* e propaganda através das redes sociais começou a minar a confiança nas informações online. Os escândalos de vigilância, como nas revelações sobre programas de

vigilância governamental, como o PRISM nos EUA realizado pela agência de segurança nacional dos Estados Unidos (NSA), levaram a uma crescente desconfiança dos cidadãos em relação aos governos e às próprias plataformas online. Edward Snowden¹⁰⁵, revelou informações confidenciais sobre o programa de vigilância em massa do governo americano. Snowden revelou que o programa de espionagem permitia que a NSA coletasse dados de empresas de tecnologia, como Google, Facebook, Microsoft e Apple, sem o conhecimento ou consentimento dos usuários dessas empresas. As revelações de Snowden geraram uma grande reflexão em todo o mundo sobre a privacidade na era digital e as práticas de espionagem governamental e da responsabilidade das empresas no contexto da era digital da informação.

Na última década (2010) com o advento de novas tecnologias como a Internet das Coisas (IoT), dispositivos começaram a se conectar à Internet, desde geladeiras até carros autônomos, intensificando as camadas informacionais e o nível sensível de dados e informação de usuários. A economia política da informação ganha outro nível de atenção. Em outra ponta, a inteligência artificial (IA) e a *Big Data* impulsionam uma combinação de grandes volumes de dados que através da IA permitiu avanços em áreas como medicina, finanças e educação pelo volume processual de dados possíveis, permitindo uma aceleração de análise de dados nunca possível. Ao mesmo tempo, a introdução da tecnologia 5G condiciona em velocidade um trânsito de dados por uma Internet mais rápida e com conectividade mais robusta. Com mais dispositivos conectados, surgiram mais vulnerabilidades, pois além do aumento quantitativo, a literacia digital através de um desenvolvimento de impacto no analfabetismo digital não caminha na mesma velocidade da adesão dos usuários e do regime informacional. A polarização e as câmaras de eco são um resultado colateral iminente das redes sociais no âmbito das opiniões sociais, políticas. A disseminação de informações falsas nas redes sociais tornou-se uma grande preocupação, especialmente em torno das eleições, o que foi visto com reflexo em diversos países como EUA e Brasil recentemente. O monopólio das *big techs* se instauram e empresas como Google, Facebook (atual META) e Amazon dominam um setor que vem levantando preocupações antitruste desde então. As tecnologias emergentes como a ascensão da inteligência artificial, robótica e biotecnologia transformou muitos setores, além de alçar novas empresas a integrarem um monopólio em outros setores. As tensões comerciais se tornaram uma dualidade especial entre os EUA e a China, com a criação de tarifas e barreiras comerciais sendo impostas lado a lado. Em um contexto de um mundo mais globalizado, isso também atinge outros mercados que fornecem insumos. Uma desigualdade crescente e econômica continuou a aumentar em muitos países, com a riqueza concentrada no topo mediada por um populismo e como o aumento da polarização política em muitos países, com líderes populistas ganhando poder. Na perspectiva ocidental pesa as questões envolvendo os efeitos de escândalos de privacidade como foram os

¹⁰⁵ Edward Snowden é um ex-funcionário da Agência de Segurança Nacional dos Estados Unidos (NSA) que se tornou relevante em 2013 por revelar informações confidenciais sobre programas secretos de vigilância em massa conduzidos pelo governo dos EUA. As informações reveladas por Snowden levantaram questões sobre privacidade, segurança e liberdade de expressão na era digital e geraram um debate global sobre o papel do governo na vigilância dos cidadãos.

casos como o da Cambridge Analytica que destacaram a vulnerabilidade dos dados dos usuários. Conjuntamente, a desinformação através de informações falsas nas redes sociais tornou-se uma grande preocupação, especialmente em torno das eleições e seus processos democráticos. No cenário chinês em especial, o controle estatal e vigilância por meio do uso de tecnologias avançadas para monitorar os cidadãos, como o sistema de crédito social na China, reconhecimento facial e monitoramento por meio de *score* social do cidadão são alguns dos efeitos colaterais mais perceptivos no contexto de dados, redes, centralização, poder, controle e confiança. As tensões com o ocidente estão no entorno da cibersegurança. Os países ocidentais por influência dos EUA principalmente, isso inclui a região da União Europeia, destacam que suas preocupações sobre empresas como Huawei (rodapé) pelo monopólio na produção de especificidades tecnológicas de alguns produtos e a desconfiança de que estejam embarcadas neles, tecnologias espãs levando a tensões geopolíticas. Em suma, a última década é marcada pela flutuação da percepção pública entre os escândalos de dados como os casos da Cambridge Analytica e o Facebook a respeito de como os dados dos usuários estavam sendo usados para manipulação política e os exemplos não são exclusivos a esses. A crescente desconfiança da combinação de desinformação, escândalos de dados e vigilância, que elevou a uma crescente desconfiança em plataformas online, governos e até mesmo em outras pessoas.

A Internet trouxe avanços significativos para a sociedade, mas também desafios que exigem constante adaptação e reflexão. Como a Internet continuará a evoluir na próxima década é uma questão em aberto, mas é certo que seu impacto na condição humana será profundo ao mesmo tempo que novas tecnologias devem condicionar novos modos de agir em rede, como a tecnologia blockchain vistas a seguir no eixo proposto por essa seção, que trata da necessidade de menor confiança para produção de mais 'verdade', nesta pesquisa representada pela veracidade e certeza sobre dados e suas condições.

A integração da Internet e a globalização tiveram impactos profundos na indústria, economia e sociedade. Esses impactos foram tanto positivos quanto negativos, levando a novas oportunidades e desafios. A informação passou de um ativo controlado por meios de comunicação tradicionais a um bem amplamente disponível, mas, ao mesmo tempo, sujeito a manipulações e controle, seja por empresas de tecnologia ou Estados. A ascensão das *big techs* e a perda de privacidade são desafios globais, mas se manifestam de maneiras distintas no mundo, porém sobre formas comuns de poder e controle social, político e econômico.

O desenvolvimento e expansão da internet e das tecnologias de informação trouxeram inúmeras oportunidades e benefícios para a condição humana. No entanto, acompanhando esses avanços, surgiram também desafios significativos. A "perda de confiança" tornou-se central na era digital, afetando não apenas a interação individual com a tecnologia, mas também a própria estrutura e saúde das democracias ao redor do mundo, como observamos os últimos fatos relevantes nesse sentido.

A perspectiva mais geral apontada pela frase 'menos confiança e mais verdade' tem

sobretudo a percepção de que a internet falhou fortemente com seus objetivos iniciais, e não através deles, durante o seu contínuo desenvolvimento. Por um lado pessoas confiaram em tecnologias, empresas e governos, que não apenas produziram efeitos colaterais, como não conduziram até a atualidade uma ação compensatória factível ou mesmo introduziram novas formas sociais, econômicas e políticas em lidar com as consequências de um mundo digitalizado.

12.3 Sociologia da confiança na Era Digital

Tiziana Terranova, em "Network Culture Politics for the Information Age", analisa que a rede social tornou-se um microcosmo da sociedade. As interações online moldam tendo sido moldadas por comportamentos, valores e normas sociais. A confiança, portanto, torna-se crucial. No entanto, a proliferação de *fake news*, desinformação e algoritmos polarizantes minou essa confiança. Em vez de uma "aldeia global", encontramos câmaras de eco onde a verdade é frequentemente sacrificada pela concordância. A produção de uma base para a compreensão da teoria da informação e sua relação com a cultura informativa do século XXI é possível a partir de três pontos principais.

O significado da informação é um dos eixos que apresenta se existe uma qualidade informativa que define a cultura do século XXI e se há um significado específico para a informação. A informação tornou-se um termo comum, sendo livremente usada com muitos significados, mas a imaterialidade da informação e sua capacidade de ser transmitida facilmente não a define por completo.

A relação entre informação e ruído, na teoria desenvolvida por Claude E. Shannon (2009) e outros, explora como a informação é medida pela relação entre sinal e ruído, e como a capacidade de distinguir o sinal do ruído é fundamental para a comunicação eficaz.

A informação na relação com sistemas físicos explora como a informação é uma medida estatística da incerteza ou entropia de um sistema e como ela implica uma relação não linear e não determinística entre os níveis micro e macroscópico de um sistema físico, biológico, entre outros.

Portanto, o sentido de rede, explora a natureza da comunicação e sua relação com o tempo, e esse tempo entre o linear e o não linear das redes digitais. Uma multiplicidade de camadas de transmissão de informações, em oposição à transmissão linear das mídias de massa do passado. Uma dinâmica de fluxo de informações provoca afetações em uma cultura em rede, permitindo a emergência de formas de organização descentralizadas e a criação de novas estruturas de poder. A princípio, foi esse o envolvimento primeiro de crença que a noção de rede, informação e tecnologias digitais pôde moldar logo em seu início de expansão global.

A arquitetura das redes de comunicação, como a Internet, não operam através de transmissões lineares de informações, mas sim através de pacotes de dados que interagem por diferentes vias. Essa dinâmica de fluxo de informações não linear e descentralizada - ao menos

no sentido de diversas fontes e não somente de uma única e linear - tem implicações significativas na cultura em rede. Tal estrutura permite a emergência de novas formas de poder. Em vez de um poder centralizado e hierárquico, as redes de comunicação permitem a formação de estruturas de poder distribuídas e fluidas. As redes podem ser vistas como topologias, onde diferentes nós, estão interconectados e influenciam uns aos outros.

Nessa possibilidade de imaginar redes como topologias complexas, o poder tem implicações políticas significativas. Em tese, por um tempo, essa emancipação de poder dado pela internet em suas fases iniciais, permitiu que uma crença transformadora atuasse para garantir novas formas de organização e conseqüentemente poder. Isso ocorreu com os artistas de *net art*, por exemplo, na exploração de um novo espaço de exibição que não eram os museus. Ocorreram também na organização dos protocolos torrent, na exploração de trocas peer-to-peer que desafiou e alterou a indústria cultural e os direitos autorais, fomentando posteriormente as discussões da legislação *Creative Commons*. A falta de um consenso ou uma forma de organização estável, permitida por redes digitais, é contrastante a modelos sociais, econômicos e políticos nos últimos cem anos da sociedade. Permite até certo ponto um modelo de diversidade de perspectivas e a resistência a formas de poder opressivas. A cultura em rede por meios tecnológicos se torna um locus político pelo controle do mercado e da produção de opiniões públicas. Sobretudo, diversos mercados passam a atuar via uma rede digital de informação.

Terranova (2004) relaciona o advento em massa das redes como um movimento paradoxo, no sentido que ao abordar a relação entre as redes de comunicação e a noção de tempo uma multiplicidade de vias para a transmissão de informações ocorre em oposição à linearidade de outras formas da informação anteriores ao digital.

O paradoxo refere-se à ideia de que, embora as redes permitam uma maior mobilidade e conectividade, elas também podem levar a falta de uma referência de estabilidade, e podemos dizer que se trata de uma busca humana à procura de centros e referências. Na medida que as pessoas se envolvem cada vez mais com tecnologias e a capacidade de interagir por meio da informação estão inevitavelmente em movimento ao tempo que não pertencem a um momento, espaço, local temporal específico.

No entanto, esse caráter fluido e descentralizante no sentido da fisicalidade permitida por dispositivos inteligentes e conexões robustas por meio de aplicações que envolvem os usuários pela dinâmica de interfaces visuais altamente eficientes para a produção de informação por meio de textos, áudios, vídeos e imagens das redes de comunicação digitais, foi se alterando com o passar do tempo a partir do comportamento eletivo dos usuários, definindo quais tecnologias são mais responsivas aos seus desejos e habilidades informacionais (arqueologia da mídia), e concomitantemente a uma batalha tecnológica empresarial que gradualmente foi definindo um modelo de monopólio de redes sociais com incorporações, aquisições, fusões de diferentes agenciamentos sociotécnicos por um grupo restrito de empresas e modelos de engenharia social.

Como vimos no breve histórico das tecnologias atreladas a internet, em um curto espaço

de tempo, esse sentido paradoxal de crença por liberdade, uma propensa descentralização física das conexões digitais pela combinação de dispositivos, conexões e aplicações de software e algorítmica, foi substituída por um modelo centralizado de domínio tecnológico, político e econômico com efeitos colaterais de escalas globais como no impacto das redes digitais, principalmente no contexto de redes sociais e a economia política dos dados sob o olhar geopolítico.

A economia digital é caracterizada por uma mistura de elementos públicos e de mercado impulsionada por novas tecnologias. Em um curto período, se considerarmos o advento da internet para um público amplo, gerou um modelo econômico atrativamente de baixo custo e altamente escalável. Por muito tempo e até os dias atuais, os participantes de uma rede digital estão dispostos a contribuir com seu tempo e conhecimento, que inicialmente cresceu sem a expectativa de remuneração direta, mas desde a mercantilização do *selfie*, passou a ser um espaço diretamente relacionado ao produto informação em uma verdadeira proliferação de tipos de produtos informacionais.

As grandes estruturas de poder, como empresas e instituições governamentais, têm se apropriado do que inicialmente se nomeou como 'economia livre' e introduziram a lógica do mercado e da propriedade intelectual. Atualmente grande parte das estruturas digitais de grande apelo como as redes sociais estão controladas e monetizando a produção colaborativa através de estratégias de comercialização e privatização. Essa apropriação da 'economia livre', imaginada nos primeiros passos da internet por grandes estruturas de poder, representa as lógicas de mercado na atualidade, onde a concepção de propriedade intelectual está amplamente diluída e fragmentada. A concepção de uma dinâmica colaborativa como um pressuposto imaginado nos primórdios das conexões digitais é substituída por modelos diretos de produção de conteúdo informacional de baixo custo e individualizados, produzindo um movimento de homogeneização e padronização estético, social, econômico e político, porém de larga escala e altamente adaptável a modelos culturais regionais, locais e globais.

Consequentemente, a relação entre o poder das grandes estruturas e a economia da informação na era digital reintroduziu a lógica do mercado de forma bastante efetiva, e a disputa sobre os dados recai exatamente sobre problemas enfrentados como vigilância, desinformação, hackeamento de grandes bases de dados, manipulação algorítmica na intenção de produção de vieses com impacto econômico, social e político.

12.4 Economia: O monopólio de dados

O capitalismo digital tem na informação e nos dados seu principal insumo. Gigantes tecnológicos como Google, Meta e Amazon principalmente têm acesso sem precedentes a dados pessoais. Vazamentos de dados e invasões tornaram-se ocorrências comuns, reforçando a desconfiança do público e usuários. O uso indevido desses dados para fins publicitários ou

políticos é uma preocupação crescente, visto pela tentativa de regulação de alguns países frente às ações destas empresas e o surgimento de leis de proteção de dados. A ausência de privacidade e o poder dessas corporações desafiam os princípios do conceito econômico e jurídico de livre mercado, levando a chamadas para uma regulamentação mais rigorosa.

Michel Bauwens, em seus princípios conceituais de uma sociedade colaborativa através de redes peer-to-peer, destaca o antagonismo na era da internet e da digitalização do mundo. O espaço digital, que prometia democratizar a informação, viu a ascensão de gigantes tecnológicos que não apenas monopolizam dados, mas também influenciam eleições e opiniões públicas. A revelação de Edward Snowden e as publicações do WikiLeaks mostraram como governos e corporações manipulam informações, desafiando as noções tradicionais de democracia e soberania.

Como vimos construindo em nosso modelo técnico-teórico as potencialidades menos conhecidas das redes sociais, atreladas a novas tecnologias como a tecnologia blockchain, e tecnologias assistivas como inteligência artificial e semânticas sugerem que podemos incluir a produção de bens comuns e a criação de novas arquiteturas distribuídas e abertas que poderiam deslocar as plataformas proprietárias atuais. No entanto, isso dependerá essencialmente de um letramento digital cada vez mais profundo para a participação na construção de novos modelos descentralizados baseado na ausência de intermediários na produção de bens comuns e não comuns.

É preciso notar que a gratuidade e a facilidade de operar o digital de inúmeros serviços e produtos disponíveis na atualidade foram excessivamente permissivos com a violação recorrente sofrida pelos usuários, bem como foi dirigido uma espécie de terceirização de responsabilidades. Em outras palavras, uma mudança comportamental será necessária para que a gratuidade e facilidades não seja moeda de troca para privacidade e liberdade social, política e econômica.

A necessidade de distinguir entre a arquitetura invisível das redes e a questão da propriedade, bem como a necessidade de uma pressão constante a favor de processos descentralizadores. Os protocolos de redes devem permitir que o processo de compartilhamento ocorra, mas também deve conseguir proteger a privacidade e a segurança dos usuários, bem como permitir que a livre organização social e econômica possa ocorrer por livre escolha, o que de fato não ocorre atualmente, sendo os modelos de economia digital estruturados de forma central, por grandes atores desse modelo.

Os elementos do contrato social que estão em jogo nas redes digitais, incluindo a privacidade, a segurança, a propriedade e a liberdade de expressão, estão sucumbidos em boa parte. Esse conjunto de normas e expectativas que regem as relações entre os usuários e as plataformas de redes sociais não está sendo cumprido adequadamente, pois frequentemente são violados.

A relação entre a condição atual das redes e o contexto de novas tecnologias, especialmente a lógica P2P (peer-to-peer) de produção e compartilhamento de bens e serviços

com suporte de camadas de outras tecnologias como a Blockchain podem produzir novas formas de descentralização e uma rede mais 'verdadeira' dentro de seu propósito de contrato social. A lógica P2P é uma alternativa ao modelo capitalista tradicional, ao permitir a criação de valor por meio da colaboração entre iguais, em vez da exploração de trabalhadores por parte de proprietários de empresas. A lógica P2P pode ser aplicada à produção de bens imateriais, como conhecimento e cultura, e que essa produção pode ser baseada em bens comuns, abertos e reproduzíveis. Nesse contexto é que importam os acervos e coleções de arte, ciência e tecnologia, por exemplo.

Na abordagem de uma construção baseada em 'menos confiança e mais verdade' na lógica P2P e uso de blockchain requer um movimento técnico e social orientado para a criação de novas organizações sociais por meio de infraestruturas tecnológicas de apoio. Vistos a seguir, a capacidade técnica pode construir um modelo possível, se acompanhado de um movimento que depende de uma contestação econômica e social. Uma espécie de hackeamento técnico-social para explorar as possibilidades políticas e organizacionais a partir de tecnologias desenvolvidas a partir de um viés de descentralização no contexto de redes, como a blockchain e seus desdobramentos em uma cadeia tecnológica como abordamos anteriormente e a produção de uma rede mais distribuída a partir de modelos P2P.

A sociedade possui uma configuração fluida de capacidades e relações em que são mediadas e potencializadas por tecnologias, não sendo uma entidade fixa. Numa proposta de subverter através de ações de descentralização um modo de operação atual bastante centralizado, a busca é explorar e potencializar as capacidades dessa sociedade por meio de tecnologias que permitam uma ação política, social e econômica.

Essa abordagem implica em explorar modelos que possuem uma base econômica e social atreladas à. Ou seja, a substituição das facilidades gratuitas e técnicas por sistemas e processos que vão inicialmente exigir mais dos atores da rede. Como vimos, há uma íntima relação entre o modelo de monopólio de grandes empresas de tecnologia e a economia e poder por trás de seus desenvolvimentos com afetação direta aos usuários que substituem o valor econômico de seus ativos (dados e informação) por estas facilidades. A lógica para redes descentralizadas e sustentáveis precisa reverter esse cenário, dado que ou se constrói uma economia participativa e cíclica para todos ou continua-se um modelo econômico-social de poucos.

Essa abordagem potencializará a criatividade, a autonomia e a capacidade de ação de uma rede digital ilimitada, permitindo que ela se engaje de maneiras inovadoras e eficazes na busca por mudanças. A promessa da era digital, de informação democratizada e conectividade global, controversa por sérios desafios. O Eixo entre a veracidade e desinformação deve recorrer a processos tecnológicos para combater esse efeito globalmente. A privacidade e conectividade necessita ser um equilíbrio onde nenhum dado precisa ser revelado para comprovar as participações e autoridades. As tecnologias de abstração de identidade digital já permitem certos modelos certificáveis. No cenário econômico e político, a democracia e o monopólio de dados

deve retornar ao sujeito e não as instituições, trazendo processos de governança verificáveis e amplamente seguros, evitando um poder que é social e não das corporações ou governos.

12.5 Uma internet distribuída com tecnologia blockchain

A blockchain, em sua essência, é um banco de dados distribuído e imutável que registra transações em blocos de dados encadeados uns aos outros, como demonstramos sua especificidade na seção anterior.

A desintermediação por meio de blockchains elimina a necessidade de intermediários em muitos processos, desde transações financeiras até a verificação de identidades. Isso pode reduzir custos e aumentar a eficiência em muitos setores. Em consequência, se não há intermediários, o usuário e ator da rede ganha uma nova dimensão, onde não apenas seus dados são possuem valor, mas toda a sua colaboração direta ou indireta na rede, como parte de um processo de força tecnológica sendo um nó da rede distribuída ou efetivamente um produtor de consenso através de informação, processos de governança e voto, ou economicamente contribuintes através de produtos de dados e informação e doação tecnológica em seu nó, do qual recebe pela contribuição.

Portanto, o empoderamento Individual proporciona um maior controle sobre os dados e ativos individuais, e com tecnologias do tipo blockchains podem nivelar o campo de jogo entre indivíduos e grandes corporações ou governos.

Transparência e responsabilidade caminham igualmente lado a lado, diante de que são exigidas para o melhor desempenho da rede, mas também podem atuar de forma autônoma a depender das necessidades de um modelo de atuação. Enquanto algumas blockchains (como Bitcoin) são totalmente transparentes, outras (como ZCash) oferecem privacidade das transações. A privacidade em blockchains não é uma prerrogativa de ocultamento. As transações continuam a ser públicas e exercidas, apenas permitido o que deve ser público ou não em relação a dados sensíveis. Ambas têm implicações significativas para a responsabilidade e a governança.

Outro elemento como já mencionamos é a base de inclusão financeira predeterminada de operações blockchains, que substituem o sentido gratuito de serviços em rede, que somente na última década, foi percebido que essa facilidade e gratuidade se revelaram, na verdade, sinônimo de uma troca injusta de nossos dados, privacidade e liberdades sociais, políticas, com efeitos econômicos inclusive.

Blockchains têm o potencial de oferecer serviços financeiros a bilhões de pessoas não bancarizadas em todo o mundo como criptomoedas digitais, mas sobretudo, uma cadeia de blocos em tecnologia blockchain pode produzir economias digitais cíclicas entre atores dessa rede, pré determinando antecipadamente a aferição de lucros, rendimentos conforme as participações de seus interatores. Em outras palavras, ativos são transacionados por serviços e produtos de todo o tipo com uma relação direta de pontas interessadas nesse processo, vistas a

seguir nas demais seções desta pesquisa.

A blockchain, portanto, modula novos modelos de negócios a partir da tokenização, por exemplo, permite modelos econômicos anteriormente inviáveis, como a monetização direta de ativos digitais ou recursos físicos, ou físicos e digitais ao mesmo tempo.

No eixo sobre confiabilidade e segurança, a natureza descentralizada das blockchains as torna resilientes a falhas e ataques, aumentando a confiança nas transações e nos dados armazenados. A resiliência também prevalece ao modelo de governança com participação direta em tomada de decisão pelas comunidades de atores envolvidos na rede. A manipulação de dados e movimentação política para uma atuação contrária ao desejo da rede possui um custo operacional e técnico excessivamente oneroso, o que faz com que não se torne um interesse.

Sobretudo as blockchains não permissionadas, também conhecidas como blockchains públicas, são abertas a qualquer pessoa para participar como é o modelo vigente na atualidade. Uma transição tecnológica exclusivamente privada aplicada a governos, indústrias passa a ser disponível a todas as pessoas do mundo, caso tenham acesso a um dispositivo conectado a uma rede de dados.

O acesso aberto permite validar transações ou minerar novos blocos (dependendo do protocolo de consenso). A descentralização tende a ser uma condição natural nesse ambiente. A segurança é um estado amplamente distribuído dessas blockchains, tornando-as altamente resistentes e propagadas à medida que seu modelo de consenso e sua lógica econômica seja factível aos mais distintos usuários.

Nos desenvolvimentos atuais de modelos de blockchain interoperáveis, ou seja, que permitem a transação de mensagem entre diferentes tipos de blockchain, levou ao surgimento de um modelo de consenso e tecnologia definido como confiança zero (Zero-Knowledge).

A Confiança Zero refere-se à ideia de que é possível para uma parte (o proponente) provar à outra parte (o verificador) que uma determinada afirmação é verdadeira, sem revelar nenhum detalhe específico sobre a afirmação em si. A confiança zero refere-se a sistemas no qual as partes não precisam confiar umas nas outras para a veracidade das informações. A Prova de Conhecimento Zero (ZK-SNARKs, ZKPolygonEVM) são exemplos de protocolos que permitem que uma parte prove a outra que uma afirmação é verdadeira sem revelar nenhuma informação subjacente. Em uma eleição digital, um eleitor poderia provar que votou sem revelar em quem votou, garantindo assim a privacidade do voto. A doação ou devolução de um artefato digitalizado, ou um documento a uma entidade específica, não faria jus a identificação do doador, ainda que toda a informação a respeito do artefato possa ser verificável e certificada através de uma cadeia de partes interessadas.

Os modelos de blockchain de confiança Zero, possuem elementos identificáveis para sua tecnologia como a completude, que caso a afirmação seja verdadeira de uma troca de mensagens, o proponente honesto poderá convencer o verificador através de um desafio algorítmico que somente o detentor proponente pode resolvê-lo. O elemento de solidez se refere

que a afirmação é falsa, nenhum proponente mal-intencionado poderá convencer o verificador de que é verdadeira. O Zero-Knowledge considera que se a afirmação é verdadeira, o verificador não aprenderá nada além do fato de que a afirmação é verdadeira, ou seja, sem a cooptação ou sequestro de dados para além do que ele necessita saber.

Outras técnicas são relacionadas ao modelo de zero conhecimento como ZK-SNARKs (Zero-Knowledge Succinct Non-Interactive Argument of Knowledge) e ZK-STARKs (Zero-Knowledge Scalable Transparent ARgument of Knowledge). Para ZK-SNARKs as transações de recursos financeiros permitem ser privadas como, por exemplo, o ocultamento de detalhes sobre o remetente, destinatário e montante de uma transação. Isso atende a casos, por exemplo, de contratos que exigem a confidencialidade como garantia de segurança, como, por exemplo, um herdeiro que recebe um valor considerável pela compra de um dos quadros de seu acervo por uma instituição privada. A identidade digital e a autenticação é outra possibilidade com essa técnica, onde não há a revelação de detalhes pessoais, um usuário pode provar que pertence a um grupo específico ou que atende a determinados critérios. Provas de solvabilidade podem provar que possui fundos ou garantias suficientes ao manejo de conjunto de obras de um acervo, comprovando que possui condições suficientes para cobrir os custos e seguros sem revelar o montante exato ou detalhes sobre as instituições envolvidas no caso de privacidade.

ZK-STARKs pode gerar provas de conhecimento zero como a escalabilidade de Blockchains usadas para criar provas de transações em massa, permitindo maior escalabilidade. A verificação de dados públicos permitindo rastrear orçamentos, gastos aplicados, quando e como. No caso de instituições que precisam demonstrar transparência e efetividade como manutenção de acervos e coleções, por exemplo, bem como com sistemas protetivos patrimoniais. As auditorias transparentes com uso de ZK-STARKs podem provar que está conforme certas regulamentações ou padrões sem revelar dados internos, ou sensíveis. Também é possível dimensionar que um software está livre de certas vulnerabilidades sem revelar o código-fonte que protege uma coleção de documentos digitais, por exemplo.

Especialmente ao ambiente de 'menos confiança e mais verdade' que adotamos nessa seção, a identidade digital criptografada de sujeitos e instituições tende a reconstituir uma relação de segurança e governança pelos usuários que foi desmantelada pelos modelos centralizados da tecnologia da informação na atualidade.

A identidade digital refere-se ao uso de tecnologia para representar e verificar identidades no mundo digital. A blockchain pode desempenhar um papel vital na criação de sistemas de identidade digital seguros, imutáveis e controlados pelo usuário exclusivamente. A autossuficiência é alcançada pela criação de identidades digitais que não dependem de uma autoridade central. Uma vez confirmados alguns dados por via blockchain, as provas estão constituídas e nenhum emissor poderá contestar que não sejam de fato suas. As entradas no blockchain são criptografadas e imutáveis. Isso garante que os dados de identidade sejam protegidos contra adulteração. O usuário tem controle total sobre suas informações, decidindo

quando, como e com quem compartilhá-las. Se uma pessoa quiser verificar sua idade em um website, em vez de fornecer uma cópia do documento de identidade, ela pode simplesmente provar que possui uma identidade digital validada que confirma sua idade, sem revelar outras informações pessoais.

A governança é outra dimensão explorada pela tecnologia blockchain e camadas de conhecimento zero. A governança refere-se à forma como decisões são tomadas em uma comunidade ou organização. A blockchain pode ser usada para criar sistemas de governança descentralizados e transparentes. A transparência a partir de que, todas as decisões e votações podem ser registradas e verificadas no blockchain. Por meio da imutabilidade do voto tokenizável, uma vez que uma decisão é registrada, ela não pode ser alterada ou adulterada, ainda que haja dispositivos que consenso que permitam atualizar ou rever casos específicos, porém sempre acompanhados de governança direta, ou seja, a necessidade de votos para essa decisão. A participação é aberta em blockchains públicas onde qualquer um pode participar do processo de tomada de decisão.

A ideia de Confiança Zero, quando aplicada à blockchain, promove uma forma como vemos a confiança e a verificação na era digital. Ao remover a necessidade de confiar em terceiros e ao permitir a verificação sem revelar informações sensíveis, às tecnologias de confiança zero estão moldando um novo paradigma para transações e interações digitais.

As redes blockchain estão reformulando a estrutura social e econômica, desafiando modelos de negócios estabelecidos e empoderando indivíduos e coletividades. Seu impacto continuará a se expandir à medida que a tecnologia evolui e encontra adoção em vários setores da sociedade. Atualmente muitas aplicações se encontram no âmbito de finanças, meios de pagamento, porém tem havido desenvolvimentos de identidades digitais, certificação de produção de insumos, controle do meio ambiente, serviços mobiliários, entre outros. A dimensão aos processos arquivísticos, de acervo e coleções é um campo que demanda nossa atenção nesse modelo técnico-teórico em construção, pelas características do modelo social e tecnológico envolvido e pelas demandas do campo na solução de seus problemas

A blockchain oferece uma série de ferramentas e recursos que têm o potencial de redefinir a forma como lidamos com identidades, tomamos decisões em comunidades e interagimos em redes digitais. Seja através da autenticação de identidade digital, da criação de sistemas de governança transparentes ou da promoção de redes abertas e descentralizadas, a blockchain está moldando a possibilidade de novos arranjos sociais e políticos com desdobramento de economias digitais conectadas a modelo de rede de atores comumente interessados em causas especializadas, o que é inverso ao modelo de homogeneização de uma economia global digital.

ZK-SNARKs e ZK-STARKs, por exemplo, oferecem soluções robustas para a verificação de informações sem comprometer a privacidade ou a segurança. São camadas de tecnologia que podem mudar o conceito central adotado pelo modelo econômico político da informação. Essas tecnologias são especialmente valiosas em um mundo digital onde a privacidade e a segurança

dos dados são de extrema importância. Com o desenvolvimento contínuo desses protocolos, é provável que mais casos de uso surjam em várias indústrias.

A blockchain através de uma rede distribuída como nos modelos P2P afeta algumas agendas fundamentais como a descentralização e transparência, onde oferece uma alternativa ao sistema financeiro tradicional, permitindo transações diretas entre as partes. Sobretudo permite a criação e desenvolvimento de economias singulares de trocas quando um propósito social encontra um modelo sustentável e cíclico entre atores comuns. Além de finanças, a blockchain pode ser usada para registrar, inventariar e transferir todos os tipos de ativos, incluindo propriedades tangíveis e intangíveis. E consegue fazer isso de forma organizada, verificável que pode envolver um modelo econômico sustentável, bem como definir papéis de governança compartilhada destas ações e destes ativos, desenvolvendo uma cadeia produtiva mais lógica e menos dependente.

Nos aspectos sociais e políticos, a democratização e governança estão sob uma perspectiva dos direitos de propriedade, pois a blockchain pode ser usada para garantir direitos de propriedade, fornecendo um registro inviolável e transparente de posse. Isso inclui direitos sobre os próprios dados e domínio sobre eles como ativos de alto valor, ou ativos de sua produção intelectual e imaterial. Processos de votação e governança são possíveis por uso de aplicações descentralizadas com o potencial de tornar os processos políticos mais transparentes e acessíveis, envolvendo parte da comunidade diretamente envolvida ou interessada nas tomadas de decisão. Os desafios regulatórios tendem a ser uma natureza descentralizada da blockchain, levantando questões regulatórias e legais complexas, desafiando as estruturas governamentais existentes. A blockchain tem a capacidade de iniciar um processo de revisão no modelo econômico global da produção humana por meio digitais. No âmbito da Arte Digital a autenticação e proteção da propriedade intelectual são elementos básicos. O serviço de notação pode atuar na identificação digital, autenticando a originalidade e propriedade de obras de arte digitais, mas para além, pode modificar toda a cadeia produtiva de arte, isso inclui os acervos, coleções e espaços de memória, envolvendo uma nova dinâmica entre esses atores. Dinâmicas de colaboração entre artistas, museus, acervos, festivais, coleções, e dinâmicas de sustentabilidade da memória, sustentabilidade econômica e produção de uma economia própria a partir de uma ideologia comum sobre os artefatos artísticos materiais e imateriais que envolve armazenamento, processamento de dados, produtos por meio de propagação em rede e recompensa por ativos digitais a esses grupos de colaboradores.

O senso de rede e confiança é um tema necessário, e será tratado a seguir ainda pela perspectiva da blockchain, mas através de modelos institucionais e não-institucionais permitidos por comunidades que adotam a tecnologia blockchain como construtora de governança e ethos nesse modelo de rede. Elas são abordadas por um modelo de organizações autônomas mediadas por pessoas e tecnologia. Essa é uma camada adicional às condições dos processos técnicos informacionais direcionados ao uso de tecnologias que tratamos até o momento como semânticas,

inteligência artificial, redes P2P e blockchain. Deve ser compreendida como a camada humana, sociológica e política, onde as demais tecnologias se encontram para um uso definido em rede.

12.6 As DOs, DAOs e a "anti-instituição".

Nessa seção vamos abordar o surgimento das Organizações Descentralizadas (Decentralized Organizations - DOs) e das Organizações Descentralizadas Autônomas (Decentralized Autonomous Organizations - DAOs) que reconfiguram, conjuntamente com os processos de tecnologia blockchain, formas de organização social, política e econômica para modelos de produção e governança no âmbito digital. No entanto, em pesquisa anterior (Mucelli, 2017), já exploramos outras formas de compreensão de instituições autônomas com atuação não formal em comparação às instituições tradicionais, e nesse sentido a compreensão do conceito da 'anti' para instituições foi ganhando novas abordagens e práticas. Para nossa pesquisa e nosso modelo técnico-teórico, o sentido 'anti' é previsto e aplicado a diferentes abordagens que conformam com uma análise mais profunda do papel das DOs e DAOs ao nosso modelo defendido de sistemas autônomos e tecnologias assistivas.

Em 2017, através a da pesquisa de mestrado pela Universidade do Estado de Minas Gerais (Mucelli, 2017), o conceito de responsabilização de artistas de arte e tecnologia, foi definido até certo nível, na linha de pesquisa de práticas artísticas, que ao fundo trata da arte tecnológica, digital computacional como práticas informacionais, pela produção e manutenção e conservação da memória no âmbito de suas ações. Em breve resumo implicava em constatar que suas ações multi tarefas envolvidas por diferentes tecnologias e mídias no escopo de seu ateliê e estúdio de tecnologias digitais e sua presença no ciberespaço da rede, o direcionava para uma responsabilidade de nível fundamental pela constituição da memória, das coleções e dos acervos. Com base em sua autoridade técnica ou de sua equipe multidisciplinar, seus dispositivos, mídias, banco de dados, fundos documentais digitais de arquivos constituem-se como os próprios acervos, estes, ausentes dos museus, espaços de memória, festivais, coleções e ausentes inclusive da própria rede cibernética pela constante obsolescência das aplicações web que provoca condições restritas de acesso. Na ocasião foi destacado dois grupos de artistas/atores atuantes na contemporaneidade, sendo um deles os nativos digitais e os artistas que transitam com o digital. Constatado que independente de suas atribuições classificatórias, o uso de tecnologias os colocava em um ponto comum no âmbito da responsabilidade de modelos de autoacervo e de colecionar a si mesmos.

"Esta é uma noção inicial importante que devemos observar ao tratarmos da responsabilidade e colaboração do artista em seu estúdio de produção. Assim como a arte digital não deve ser justificada simploriamente pela efemeridade apenas como parte inerente dos processos de instabilidade e obsolescência, a atuação dos artistas para a condição de produção de memória não deve ser conduzida e respaldada apenas pelos processos dinâmicos da tecnologia, para justificar também

uma efemeridade nativamente digital sem contribuição para um cenário futuro de narrativas da arte digital. Ambos os artistas citados, entre outros, estão separados em tempos e processos técnicos distintos, mas se encontram em um ponto congruente; a produção de memória e referências a partir da ação de documentar. "(Mucelli, p.108, 2017)

"A dualidade entre artistas que tudo ou nada preservam de seus processos produtivos, denotam a condição de atuação de um *status quo* sob a perspectiva de domínio sobre os processos de produção e seus vestígios, sendo contribuintes ou não para a compreensão do campo das artes digitais" (Mucelli, p.111, 2017)

Esse recorte é fundamental para nossa análise desta seção, pois o sentido de responsabilidade, ou autorresponsabilidade sobre sua produção, seus ativos corroboram a compreensão de anti-instituição que devemos abordar daqui em diante. O artista e sua equipe, mas podemos estender a outros atores como curadores, por exemplo, são indivíduos colaborativos de uma sociedade tecnológica da informação e documentação (Carvalho, 2012). Nesse sentido, são uma instituição em si no contexto de uma sociedade da informação, desde que assumido o seu papel na responsabilidade consciente ou inconsciente. Em algum nível, colecionam ao mesmo tempo que anarquizam o próprio arquivo (Mucelli, 2017).

Somente os atores de um ecossistema de produção de informação contínua como no campo da arte e ciência, por exemplo, podem atuar com responsabilidade de seus feitos com a produção de arquivos e coleções, bem como atuarem como anti-arquivos, quando relevam ao acaso essa atuação sem compreender a dimensão da importância que possuem com seus processos armazenados de diversas formas com todo o arcabouço digital de arquivos existentes na atualidade (arquivos de aplicações e linguagem computacional, imagens, textos, etc.).

Novamente são instituições em si mesmos, significando, por outro lado, que também se configuram como anti-instituições, ao trazerem para si a responsabilidade não compelida ou não assumida por demais instituições formais que, a cargo, deveriam estar executando esses processos. Porém, devemos o introduzir o contexto estritamente digital que foi imposto às instituições formais que por desconhecimento, volume informacional e inabilidade técnica e processual em lidar com um paradigma da informação no digital, através dos novos regimes em atuação conforme destacamos na atualidade como web semântica, aprendizado de máquina e inteligência artificial, incrementam o papel 'anti', como anti-arquivo, anti-instituição, direta ou indiretamente no comportamento por vias digitais dos atores envolvidos em diferentes áreas de conhecimento e da vida.

"O artista na arte digital, configura-se como instituição a partir de suas funções frente a ausência da crítica, a instabilidade da memória, a perda das narrativas, e a efemeridade da própria arte em meio a mídias e a estabilização de atores que perdem em função e operacionalidade frente aos novos desafios e as novas configurações organizacionais. Ao longo das transformações técnico-sociais, vimos percebendo a diluição e questionamento de metodologias e normativas de diversos

campos frente ao surgimento de novas necessidades, novas funções em novas plataformas e novas atuações dos diversos agentes. Já mencionamos a respeito da desmaterialização da arte, das transformações dos espaços como dos museus e dos arquivos frente ao volume de informações de um mundo digitalizável (...)" (Mucelli, p. 127, 2017)

"Soma-se a estes fatores a proliferação de muitos outros sistemas de fluxo informacional em estruturas organizadas de forma mais horizontal em rede de trocas constantes, do que a forma vertical e isolada dos sistemas tradicionais, como os repositórios arquivísticos e bibliotecas que acompanham a organização basilar de suas estruturas internas para a produção de memórias (...)" (Mucelli, p. 127, 2017).

No panorama contemporâneo das artes digitais, o artista emergiu não apenas como criador, mas também como um repositório vivo de conhecimento e inovação. A tradicional noção de arte como um objeto estático foi substituída pela compreensão de que o artista é uma fonte dinâmica que ultrapassa os limites da obra de arte que produz ou cria. Ao desafiar os paradigmas convencionais, o artista se posiciona como um "anti-arquivo". Em vez de ser simplesmente um registro estático de eventos ou ideias, o artista coleta, incorpora e reflete continuamente a si mesmo e ao seu entorno, servindo como um arquivo progressivo. Da mesma forma, a figura do artista desafia a ideia tradicional de instituição. Em vez de ser moldado e limitado por estruturas institucionais rígidas, o artista atua como uma "anti-instituição", uma entidade autônoma que, ao mesmo tempo, define sendo definida por sua obra e os efeitos produzidos por sua informação nela contida ou extrapolada. Assim, o artista torna-se simultaneamente a instituição e o arquivo, coletando e apresentando a si mesmo, enquanto desafia e redefine o que entendemos por arte e conhecimento no mundo digital contemporâneo.

Para nossa atual pesquisa, o exemplo do artista pode ser um modelo transmutado para qualquer outro ator em qualquer outro sistema de produção e regime da informação que tratarmos daqui em diante no âmbito digital. Como mencionamos, a perspectiva de acervos de arte, ciência e tecnologia são singulares no âmbito de potência que podem produzir como conhecimento, mas as questões inerentes ao regime digital que enfrentamos é comum em vários campos. O trecho destacado é um reforço ao entendimento do sentido 'anti' que tomará forma com a crença de 'menos confiança e mais verdade' substanciais por novas possibilidades de pacto social tecnológico como iremos tratar nessa seção, porém pela camada humana nas aplicações destas tecnologias que vão compilando uma condição de habilidades de processos técnicos informacionais ao nosso modelo técnico-teórico.

O sentido 'anti' para o arquivo e para a instituição, tratado na pesquisa em 2017, reforça o seu sentido sobre os acontecimentos que tratamos sobre a perda e descrédito das liberdades, confiança e tecnologias de certa forma. O 'anti' detinha uma condição implícita que era atuar sobre um processo que não seria feito por nenhum outro ator por ausência ou incapacidade de fazê-lo, e

agora sobre também em uma perspectiva realista de repetidos desapontamentos da pós-modernidade tecnológica, inclui-se política e social, ao longo do tempo como tratamos até o momento.

A ideia de anti-instituição pode ser aplicada a diversas áreas, como política, economia, educação, religião, entre outras. Uma Instituição pode ser definida como um grupo ou movimento oposto às normas, estruturas e hierarquias estabelecidas pelas instituições tradicionais, e pode ocorrer por uma manifestação conceitual e ideológica bem como por meio de práticas que podem ser introduzidas por novas capacidades tecnológicas. A anti-instituição caminha também por meio de movimentos relacionados à ideia de contracultura, presentes em uma análise sociológica, que tem em vista desafiar as normas e valores dominantes em determinado período social. Em nossa pesquisa temos a presença de dois destes movimentos substanciados por novas tecnologias e tendo a arte tecnológica e seus acervos e coleções como expressão concreta dessa contracultura digital. Em nossa breve retomada histórica do advento da internet relacionada anteriormente há um pressuposto 'anti' percebido ao papel que a tecnologia em rede poderia produzir. Em certo grau, ela retorna com as possibilidades de uma rede distribuída descentralizada por meio de protocolos com tecnologia blockchain, somadas à quebra de confiança que reforça o 'anti'.

A relação entre o conceito de anti-instituição na psicanálise, na sociologia e nos estudos organizacionais produzem contornos que se coadunam. Na psicanálise pode ser entendida a partir da crítica que a psicanálise faz às instituições sociais e culturais, principalmente na perspectiva sobre a imposição de normas, valores e repressões que podem ser prejudiciais ao desenvolvimento saudável do indivíduo.

Na sociologia, o conceito de anti-instituição é abordado de diferentes maneiras, dependendo da corrente teórica e do contexto específico. No entanto, de forma geral, a abordagem sociológica do anti-institucionalismo se concentra na crítica e na oposição às estruturas e normas estabelecidas na sociedade, geralmente opressoras ou dominantes. Uma das perspectivas sociológicas que aborda o anti-institucionalismo é a teoria do conflito, centrada no materialismo histórico de Marx e Engels (2015). Embora o materialismo histórico de Marx e Engels, dentro da teoria do conflito, critique o Estado burguês e suas instituições, essa crítica não deve ser confundida com um completo anti-institucionalismo. Marx não rejeita todas as formas de organização institucional, mas sim aquelas que perpetuam a desigualdade e a opressão de classe. Em contrapartida, o anti-institucionalismo pode englobar uma ampla gama de críticas e resistências a diferentes tipos de instituições, incluindo, mas não se limitando a, estruturas governamentais, educacionais, religiosas e corporativas, buscando formas alternativas de organização social e política que transcendam as limitações das instituições estabelecidas.

Assim, os modos anti-institucionais buscam desafiar e transformar essas estruturas para alcançar uma sociedade supostamente mais justa e igualitária. Outra perspectiva sociológica que aborda o tema é a teoria crítica como através de Peter Sloterdijk (2001). Enfatiza-se a crítica às estruturas sociais e culturais que perpetuam a dominação e a opressão. Os anti-institucionais

críticos questionam as instituições como o Estado, a família, a religião e a educação, argumentando que elas podem restringir a liberdade e promover a desigualdade. Em seu livro "Crítica da Razão Cínica", Sloterdijk critica a ideia de que as instituições são capazes de garantir a segurança e o bem-estar dos indivíduos de forma absoluta. Ele argumenta que essa busca por segurança leva à criação de instituições que restringem a liberdade e promovem a conformidade social. Sugere que é necessário repensar as instituições e encontrar formas de organização que permitam a liberdade individual e a diversidade. Outro tema abordado é o conceito de 'espaços de coexistência', os quais são formas de organização social que permitem a convivência entre diferentes indivíduos e grupos. As instituições tradicionais com certa recorrência falham em criar esses espaços, levando à exclusão e à marginalização de determinados grupos sociais bem como um modelo homogeneizante, uma característica fatalmente presente no contexto digital que vimos discutindo dos regimes informacionais dessa pesquisa.

No campo dos estudos organizacionais, o conceito de anti-instituição refere-se a uma perspectiva crítica analítica em relação às estruturas e práticas das organizações tradicionais questionando as normas, hierarquias e valores estabelecidos nas organizações, buscando alternativas e formas de organização mais democráticas, participativas e igualitárias. Os estudos buscam examinar as relações de poder, as desigualdades e as práticas opressivas presentes nas organizações e nos modelos que perpetuam nas desigualdades de gênero, raça, classe social e outras formas de discriminação. Há uma crítica à lógica capitalista (Sennett, 2015), sob a argumentação que isso pode levar à exploração dos indivíduos, a degradação ambiental e efeitos colaterais negativos na sociedade. No entanto, também são abordadas as alternativas de organização, como cooperativas, organizações não hierárquicas e movimentos sociais que buscam transformar as estruturas organizacionais existentes.

Em uma abordagem abrangente, e trataremos do ponto de vista da informação no digital e seu regime e processos técnicos, percebemos que a relação anti-instituição possui na sociologia, na psicologia, nos estudos organizacionais, na teoria crítica e na tecnologia seus insumos de percepção que consolidam um movimento de 'menos confiança e mais verdade' como adotamos na seção anterior.

Para os estudos organizacionais a visada tecnológica traduz e pode confirmar que os modos de operação estão defasados, assim como também pode indicar novos caminhos ou modelos. Já nos campos da sociologia, psicologia e na teoria crítica algum cenário cristalino de definição ou afirmações podem ser difíceis de vislumbrar. Em outras palavras, surgindo como possibilidade ao campo dos estudos organizacionais e da tecnologia pode a estes campos representar a continuidade do que já compreendemos como vigilância, controle, manipulação ou uma simples troca de posições de poder social, político e econômico sobre novas formas e modelos. O fato congruente entre estes é que o tabuleiro sócio-técnico busca por ajustes e eles são ora determinados por influência, ora suscetíveis a mudanças de natureza ainda desconhecida como, por exemplo, abordamos os impactos ainda desconhecidos da inteligência artificial ou

mesmo de processos disruptivos que promovam quebra de padrões de centralização como a blockchain tenta fazer.

É nesse contexto que abordamos a seguir que após a constante presença 'anti', temos o surgimento nos últimos anos das Organizações Descentralizadas (Decentralized Organizations - DOs) e das Organizações Descentralizadas Autônomas (Decentralized Autonomous Organizations - DAOs) que se abastecem de uma engenharia e contexto social provocados pelo digital e por tecnologias emergentes. No cenário presente da escrita desta tese, há indícios de que tais tecnologias e movimentos de contracultura atuais, não parecem estar induzidos por grandes atores, pelo menos ainda, ou permite analisarmos haver uma mudança talvez interna, concedida a uma estrutura econômica, social e política do próprio modelo capitalista, numa perspectiva aceleracionista que tem de fundo a economia política da informação.

Uma entidade autônoma descentralizada (DAO) é uma organização descentralizada que é gerenciada por meio de contratos inteligentes em uma blockchain. Ela é autônoma porque as decisões são tomadas por meio de votação pelos detentores de tokens - um ativo digital verificável - da DAO, e descentralizada porque não há uma autoridade central que controle a organização (Buterin, 2014). As DAOs são projetadas para serem transparentes, seguras e eficientes, e podem ser usadas para uma variedade de finalidades, desde gerenciamento de investimentos até governança de projetos de código aberto, bem como projetos coletivos com necessidade de governança democrática direta.

O termo "DAO" (Organização Autônoma Descentralizada traduzido ao português) começou a ganhar destaque no contexto de tecnologias blockchain por volta de 2013-2016 descrevendo uma forma de organização representada por regras codificadas, ou em outras palavras em código, como um *software* transparente, controlado por acionistas participantes e não influenciado por uma autoridade central. O conceito de DAO é, na maioria, atribuído à fundadores da Blockchain Ethereum, proposto no final de 2013 e lançado em 2015 por Vitalik Buterin e outros co-fundadores. Um dos primeiros e mais notórios DAOs foi simplesmente chamado de "The DAO". Foi um projeto de crowdfunding baseado em Ethereum lançado em abril de 2016. A criação do termo "DAO" sugere que se desenrolou organicamente na comunidade de desenvolvedores de cripto ativos e blockchain popularizados pelo ambiente Ethereum e pensadores que contribuíram sua concepção técnico e teórica.

Porém, historicamente DAOs podem ser consideradas a extensão lógica do ideal *Cypherpunk* de autonomia cibernética e física. Os *Cypherpunks* foram um grupo de ativistas de criptografia que surgiram na década de 1980 e 1990, que acreditavam que a criptografia poderia ser usada para proteger a privacidade e a liberdade individual na era digital. Vários *Cypherpunks* proeminentes, incluindo os cofundadores Timothy C. May (1992) e Eric Hughes (1993), se inscreveram na lista de discussão Extropian. A partir daí, as DAOs começaram a ser criadas para perseguir ainda mais esses objetivos. Portanto, pode-se dizer que o surgimento histórico das DAOs está relacionado ao movimento *Cypherpunk*, que já projetavam um mercado anônimo

computadorizado da vida.

O termo "*Decentralized Organizations*" (DOs) ou "Organizações Descentralizadas" é uma categoria mais ampla que pode incluir várias formas de organizações que operam sem uma autoridade central única. Enquanto um DAO (Organização Autônoma Descentralizada) é um tipo específico de DO que é inteiramente baseado em código e na blockchain, nem todas as DOs têm que ser autônomas ou baseadas em blockchain. Uma DO, o poder de decisão, administração e controle não está concentrado em uma única entidade ou grupo de entidades - como um conselho de administração ou executivos -, mas em vez disso, essas responsabilidades são distribuídas entre os membros da organização de uma forma mais democrática ou algorítmica.

As DOs podem assumir algumas formas como baseadas ou não em blockchain.

Tabela 4 - Comparação e formas de DAOs em blockchains

Blockchain	Não Blockchain	Híbridas
<ul style="list-style-type: none"> • DAOs são totalmente automatizadas e baseadas em contratos inteligentes, e geralmente focadas em tarefas específicas ou governança de projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperativas são organizações onde cada membro tem um voto nas decisões. • Organizações horizontais podem ser empresas sem uma estrutura hierárquica fixa. • As redes peer-to-peer (P2P) são onde cada nó (computacional) tem capacidades semelhantes e pode operar sem um servidor central 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizações com Tokens de Governança podem usar tokens para votar em decisões, mas têm algum nível de estrutura organizacional tradicional. • Organizações Comunitárias podem ser uma mistura de estruturas online e offline, com regras de governança parcialmente codificadas e parcialmente sociais ou tradicionais.

Fonte: Autor

Em tese, todas as DAOs são DOs (Decentralized Organizations), porém nem todas as DOs podem ser consideradas como DAOs. O termo DO é mais abrangente e pode incluir uma variedade de modelos organizacionais que visam a descentralização como um objetivo principal.

O conceito de DAOs está mudando a forma como as organizações são gerenciadas e operadas, por permitir que as decisões sejam tomadas de forma mais democrática e transparente, e em alguns casos denominada como democracia líquida que abordaremos a seguir. Essas entidades são projetadas para serem autônomas, e o sentido autônomo refere-se a conjunto de regras auto executáveis implantadas em uma blockchain pública (Hassan & De Filippi, 2021).

Para o nosso modelo técnico-teórico é fundamental compreender que em mais uma instância ocorre a participação de agente autônomos. Anteriormente relacionamos que os agentes autônomos se referiam ao aprendizado de máquina (LLMs), na constante absorção de linguagem natural humana, para lidar com o volume de dados e produção de recursos web semânticos de

recuperação da informação , bem como para o conseqüente uso pela inteligência artificial de base de dados de grande volume no auxílio a produção de conhecimento. Para as organizações autônomas, no contexto técnico, convocamos novamente os autores autônomos, agora com base em blockchain, para a execução de contratos inteligentes capazes de produzir segurança, transparência e governança a um determinado processo técnico de uma comunidade, entidade ou instituição, onde as regras e leis estão determinadas por códigos diretos na programação, o qual as necessidades de determinado grupo humano-máquina façam cumprir as ações efetivas a partir de um regime de governança sistematizado, considerando que até para eventuais alterações do código dessa governança, se fará necessário um consenso entre os participantes que deverá ocorrer também de forma prevista por código executável sobre um modelo de maioria ou "democracia líquida".

A democracia líquida moderna é muitas vezes vista como uma evolução das ideias sobre "democracia delegativa" ou "democracia de delegados", que têm raízes em teorias políticas mais antigas. A ideia básica é que os cidadãos podem delegar seu poder de voto a representantes, mas diferentemente de um sistema puramente representativo, essa delegação não é permanente e pode ser revogada a qualquer momento. As raízes históricas e teórica se apresentam através do filósofo Jean-Jacques Rousseau, em seu tratado "O Contrato Social" (1762), onde abordava o problema da representação na democracia, embora não tivesse proposto um sistema de democracia líquida. No anarquismo e socialismo libertário, algumas das ideias centrais da democracia delegativa estão presentes. Nestes arranjos, os delegados são frequentemente escolhidos para representar um grupo, mas podem ser revogados a qualquer momento se não representarem adequadamente os interesses do grupo. Na revolução russa, o termo "*soviet*" significa "conselho" e referia-se a órgãos políticos locais formados durante a Revolução Russa de 1917. Os *soviets* eram uma forma de democracia delegativa, embora o sistema tenha posteriormente se tornado autoritário no decorrer do tempo.

Na democracia moderna, Bryan Ford (2002) é um dos primeiros a formalizar o conceito de democracia delegativa em um artigo acadêmico intitulado "*Delegative Democracy*". Argumenta que a democracia representativa, como é comumente praticada, sofre de vários problemas, incluindo o risco de corrupção e a distância entre representantes eleitos e seus eleitores. A proposição de um sistema no qual os eleitores podem delegar seus votos a representantes de sua escolha, mas também têm a opção de revogar essa delegação e votar diretamente em questões seria o objetivo desse modelo.

Ford sugere que um sistema delegativo permitiria uma maior especialização entre representantes, pois as pessoas poderiam escolher delegar seus votos a especialistas em tópicos específicos. Isso, por sua vez, levaria a decisões mais informadas. A capacidade de revogar votos daria aos eleitores uma maneira de responsabilizar seus representantes de uma forma mais imediata do que em sistemas representativos tradicionais.

A abordagem do modelo de Ford adaptado ao uso de tecnologias provém da co-fundadora

Pia Macini do DemocracyOS, uma plataforma que visa a tornar a democracia mais inclusiva e participativa. Ela tem discutido como a tecnologia pode ser usada para implementar formas de democracia líquida. A plataforma digital é de código aberto e permite aos cidadãos participarem do processo democrático, propondo e debatendo ideias, bem como votando em questões políticas, como ocorreu seu uso na Argentina em 2014¹⁰⁶. Basicamente, Mancini argumenta que os sistemas políticos atuais não estão adaptados para o mundo digital e globalizado em que vivemos. A percepção da democracia líquida e outras formas de democracia participativa são uma atualização necessária para sistemas políticos antiquados, permitindo uma participação mais direta e significativa dos cidadãos e diminuindo as barreiras dessa participação através de uma mediação tecnológica.

O conceito de democracia líquida¹⁰⁷ se discute no contexto de blockchains e cripto ativos por vários autores, acadêmicos, desenvolvedores e ativistas (Buterin, Wood, Sundararajan, De Filippi). Blockchains fornecem a infraestrutura tecnológica que pode tornar a implementação de sistemas de democracia líquida mais viável, transparente e segura. Alguns dos temas abordados incluem governança de projetos descentralizados, sistemas de votação seguros e transparentes, e a intersecção de economia e governança de tokens com democracia líquida, compreendida nesse ecossistema como descentralizada.

No contexto de blockchains, uma das narrativas mais influentes a respeito de governança descentralizada e sistemas democráticos provém do Vitalik Buterin, fundador da primeira blockchain de contratos inteligentes. Sua premissa, sendo extensiva a outras blockchains, pode servir como infraestrutura para novos tipos de organizações e mecanismos de governança. A governança *On-Chain* (máquina e aplicações) está presente enquanto as regras estão codificadas em contratos inteligentes, e considera que a governança *off-chain* (humana) não pode ser completamente eliminada. Elas são dependentes até certo nível, ou seja, na construção do código que deve ter passado anteriormente por um consenso, até que após sua constituição e efetivação as regras estejam sumarizadas e executáveis dinamicamente e autonomamente. Após efetivas são enfatizadas a importância da transparência e da verificabilidade em sistemas descentralizados, os quais são inerentemente mais difíceis de censurar ou corromper por haver uma força computacional e econômica desproporcional para que isso possa ocorrer. A adaptabilidade é um consenso comunitário a partir do código executável lançado, podendo sofrer atualizações, no entanto, já a partir de uma democracia descentralizada.

Outro ator importante no pensamento crítico e desenvolvimento de governanças

¹⁰⁶ OpenDemocracy: <https://www.opendemocracy.net/pt/author/pia-mancini/>

¹⁰⁷ O conceito de democracia líquida é discutido no contexto de blockchains e cripto ativos por vários autores, acadêmicos, desenvolvedores e ativistas, incluindo Vitalik Buterin, Gavin Wood, Arun Sundararajan e Primavera De Filippi. A democracia líquida é uma forma de democracia participativa que combina elementos da democracia representativa e da democracia direta, permitindo que os cidadãos votem diretamente em questões específicas ou deleguem seus votos a outros indivíduos, ou grupos que representem seus interesses. A aplicação da democracia líquida em blockchains e cripto ativos têm o potencial de aumentar a transparência e a responsabilidade em sistemas descentralizados e autônomos, como os contratos inteligentes e as organizações autônomas descentralizadas (DAOs).

descentralizadas é o Dr. Gavin Wood, fundador da blockchain Polkadot. Como mencionamos anteriormente, uma das características da tecnologia de interoperabilidade proposta por ele é desenvolver um "ecossistema de ecossistemas" - uma blockchain das blockchains - que permita interagirem entre si. A governança nesse modelo é como um processo, e não como um conjunto fixo de regras, mas como um processo contínuo que deve ser flexível e adaptável, tendo em vista que a heterogeneidade política e de objetivos é multiplicada e multifacetada. Nesta perspectiva, propõe através do modelo mais atual até o momento da escrita desta tese, o Gov.2¹⁰⁸, um modelo de governança cem por cento *on-chain*, sem inferências externas. Para fins de esclarecimento, boa parte de blockchains possuem conselhos internos de desenvolvedores além da própria comunidade e isso implica na manutenção de certos vícios de democracia representativa no modelo tradicional.

No modelo de Governança proposto pela Polkadot que pode ser extensível a outras tecnologias de descentralização algumas características são defendidas por que planejamos construir para o nosso modelo técnico-teórico aos acervos e coleções descentralizados com base em uma comunidade P2P atuante, e tecnologicamente mediada por blockchains e configurada em modelos de governança em DOs e DAOs. Várias características parecem inovadoras, proporcionando um processo transparente e auditável. Entre elas, um mecanismo de votação adaptativo que permite diferentes tipos de votação, como votação simples de maioria, votação ponderada e votação por consenso, para acomodar diferentes tipos de decisões. Propostas referendadas são modelos de atuação democrática onde qualquer detentor de token referente a uma determinada comunidade pode apresentar propostas que são então votadas pela comunidade na totalidade. Além das propostas referendadas, existem também conselhos e comitês técnicos que podem propor mudanças e ajustes mais refinados no protocolo - leia-se, código executável da governança. A votação quadrática¹⁰⁹ é um sistema de votação que visa minimizar o poder desproporcional dos grandes detentores de tokens, tornando a votação mais democrática. A votação com "travamento" (*Locking*), os atores dessa comunidade podem escolher "congelar" seus tokens por um período para aumentar o peso do seu voto, mostrando um comprometimento de longo prazo com suas decisões e com a missão e objetivos da DOs ou

¹⁰⁸ A governança 2.0 é um modelo de governança descentralizada utilizado na rede Polkadot, que permite que a comunidade de usuários da rede participe ativamente do processo de tomada de decisões e evolução da plataforma. Nesse modelo, os detentores do token DOT têm direito a voto em questões importantes relacionadas à rede, como atualizações de protocolo, alocação de recursos e mudanças na governança. A governança 2.0 da Polkadot é baseada em um sistema de propostas e votações, onde qualquer usuário pode propor uma mudança ou atualização na rede e os detentores de DOT votam para aprovar ou rejeitar a proposta. Esse modelo de governança tem o potencial de aumentar a transparência, a eficiência e a segurança da rede, permitindo que os usuários tenham mais controle sobre o futuro da plataforma.

<https://www.polkadot.network/blog/gov2-polkadots-next-generation-of-decentralised-governance>

¹⁰⁹ A votação quadrática é um modelo de votação que atribui pesos aos votos dos eleitores com base no número de tokens ou moedas que eles possuem. Nesse modelo, os eleitores com mais tokens têm mais poder de voto do que aqueles com menos tokens, o que é conhecido como "ponderação por token". Além disso, a votação quadrática também considera o número de opções disponíveis para votação, atribuindo pesos diferentes para cada opção com base em sua popularidade relativa. Esse modelo tem sido proposto como uma forma de aumentar a eficiência e a equidade em sistemas de votação descentralizados baseados em blockchain, permitindo que os detentores de tokens tenham mais influência nas decisões importantes relacionadas à rede.

DAOs. Um mecanismo de atualização automática permite que após a aprovação de uma proposta qualquer da comunidade, as mudanças são implementadas automaticamente, tornando o processo de atualização um modelo autônomo. A transparência e auditabilidade ocorre por meio de todas as decisões e transações que passam a ser públicas e armazenadas na blockchain. Esses elementos combinados oferecem um modelo de governança robusto tecnologicamente, flexível e democrático mais ágeis.

Nos exemplos demonstrados, estão representadas as características de viabilização tecnológica da democracia histórica delegativa (Rousseau), que na modernidade ganhou novas abordagens por meio do conceito de democracia líquida e participativa (Mancini) a partir das TICs e apropriadas possível e tecnologicamente na contemporaneidade como descentralizadas (Buterin, Wood) como modelos autônomos a partir de novas tecnologias como blockchain. Estes modelos parecem traduzir econômica e juridicamente outros pensadores que corroboram com o nosso objetivo nesta seção, ao tratarmos as DOs e DAOs, como modelos de auto-organização econômica, social e política, além de descentralizados, podendo ser implementado a diversos tipos de demanda na sociedade, entre eles, a questão dos acervos e coleções, tendo como princípio a política econômica da informação a partir deles.

Arun Sundararajan é um acadêmico que tem foco na economia da partilha e nos modelos de negócios descentralizados., do qual abordamos anteriormente com Bauwens esse mesmo conceito a partir de uma sociedade colaborativa P2P, tanto quanto tecnológica mediada numa rede sócio técnica quanto para definir um modo sociológico permitido por essas características.

"The Sharing Economy: The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism" (2017), aborda como as plataformas digitais estão reformulando várias indústrias e o que isso significa para o futuro do trabalho e da governança. Sundararajan argumenta que plataformas digitais, como Uber e Airbnb, permitiram novas formas de "capitalismo baseado em multidões" que desafiam os modelos empresariais tradicionais, o que não será diferente com a introdução de tecnologias como blockchain em uma nova camada destas plataformas digitais.

Porém, o mais instigante é que percebemos que a alteração dos modelos de negócios tem ocorrido às margens e não ao centro dos atuais atores no capitalismo digital, pois as iniciativas de DOs, DAOs e aplicações descentralizadas como finanças, contratos inteligentes ocorrem a partir de grupos heterogêneos no domínio da Web 3.0, bem como surgem como contraparte na busca de soluções aos problemas enfrentados pela centralização do capital digital com base nos produtos e informação digital.

Na esteira ocorrem os processos de experimento e modelos efetivos de governança descentralizada e suas imbricações em relação às leis e ao Direito. Primavera De Filippi é uma pesquisadora que se concentra nessa intersecção em relação à blockchain e organizações descentralizadas. Filippi discute o equilíbrio sensível entre a autonomia proporcionada por sistemas descentralizados e a necessidade de alguma forma de regulação ou governança. Sua abordagem reforça os princípios e problemas do código - linguagem computacional - como

executor de Leis. O conceito onde os contratos inteligentes e outros elementos codificados em um blockchain agem como uma forma de governança automatizada é definido por ela como "Código Lei". Este sistema permite um alto grau de autonomia, já que as regras são pré-definidas e autoexecutáveis. No entanto, absorve também uma rigidez normativa, onde os sistemas são inflexíveis a mudanças e exceções.

Os sistemas descentralizados podem operar fora do âmbito da lei tradicional devido à sua natureza sem fronteiras e até certo ponto anônima, e mesmo sob estas condições estará implicado em questões legais e éticas, mesmo que uma dessas DOs, operem universalmente em diferentes países. Os sistemas descentralizados devem incorporar mecanismos para revisão humana e ajustes para manter um equilíbrio entre autonomia e regulação eficiente.

De Filippi frequentemente aborda que os sistemas descentralizados devem ser regulados externamente (por estados-nação ou organizações internacionais) ou se eles podem efetivamente se autorregular, concernente a um modelo com qualidade de elementos de governança interna e externa, tecnológica e humana.

A regulamentação das DAOs ainda é uma agenda pouco pragmática onde os reguladores estão buscando maneiras de perceber a inovação e o crescimento com a mitigação de riscos à burocracia legislativa tradicional. A União Europeia (UE) trabalha em regulamentos para DAOs, mas ainda há incerteza sobre como elas serão regulamentadas. A aplicação da regulamentação das DAOs pode variar em diferentes jurisdições, o que pode levar a desafios de conformidade para DAOs que operam em várias regiões, considerando que seu universo espacial é transnacional, assim como as *Big Techs*. A supervisão automatizada e incorporada pode ser uma abordagem importante para a regulamentação das DAOs, à medida que a tecnologia blockchain transforma a forma como os reguladores supervisionam e fazem cumprir a regulamentação. (Axelsen; Jensen; Ross; 2023).

A narrativa de blockchains como construtora de novas formas políticas na implementação de modelos de "democracia líquida" e organizações descentralizadas deve ser vista com cautela. (Nabben, 2021). Conforme a autora, o ciberespaço, agora físico e digital ao mesmo tempo - phygital - tem grande potencial de reconstruir um modelo sócio-técnico bastante imperativo atualmente.

A infraestrutura do digital, física e materialmente necessárias, ainda é um monopólio de grandes corporações e isso impactaria diretamente na dependência por estes atores, de uma promessa descentralizante. Nesse sentido, reforça-se a necessidade de que as redes se configurem de fato como redes propagadas no modelo P2P, e menos dependentes de infraestrutura aglomerados de potencial distributivo como grandes *data centers*.

A tecnologia blockchain e modelos DAOs experimentam um modelo mais distribuído e direto de democracia e participação, mas com maiores desafios em propor conceitos de organização social e governança, que são caros a certos atores altamente tecnológicos como é o perfil dos desenvolvedores destas tecnologias permeados do positivismo e determinismo do 'vale

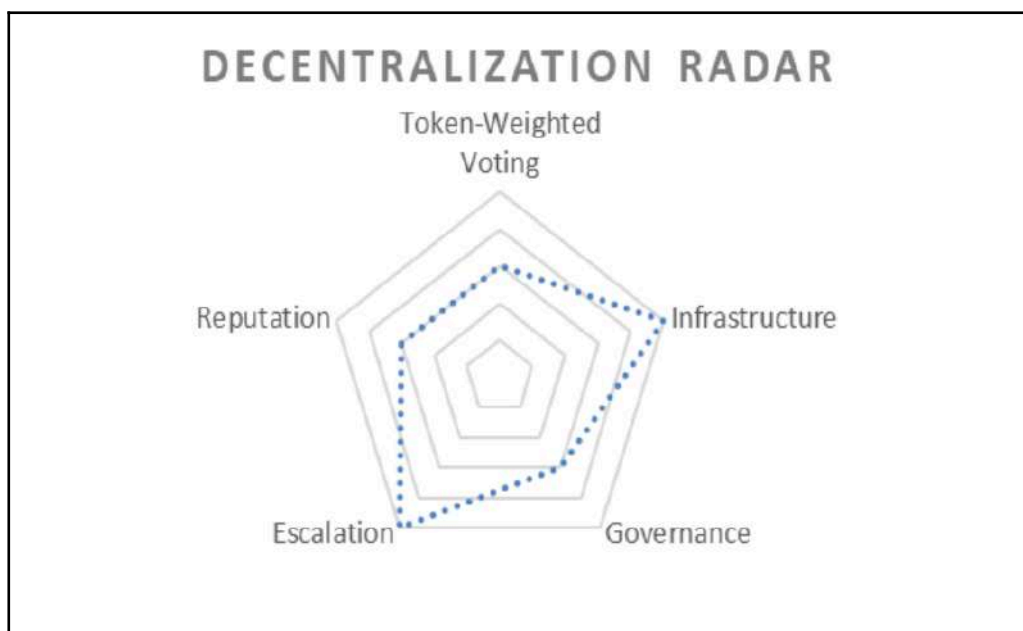
do silício' californiano e exportado a outras nações (O'Dwyer, 2015). A 'tecno-utopia', ou o utopismo digital que acompanha digitalização do mundo, se apresenta de certa forma a esse cenário e provoca uma narrativa e um futuro de avanço tecnológico sob o disfarce de buscas de modelo de capitalismo tecnológico mais aceleracionista e perpetuando um modelo econômico, político e social por meio de camadas de classe proprietária de algoritmos e outra subserviente a eles, como ocorreu na transição entre a web 1.0 e a promessa da web 2.0.

No entanto, os experimentos concretos e empíricos demonstram capacidades possíveis a estes sistemas e modelos, como o caso das DAOs. Dois estudos relacionam o funcionamento de DAOs a sua capacidade de descentralização e governança.

Axelsen, Jensen e Ross (2023) realizaram, por meio de uma abordagem indutiva, uma metodologia¹¹⁰ de análise temática. A metodologia consistiu em uma revisão da literatura onde os pesquisadores analisaram a literatura existente sobre descentralização em DAOs, tecnologia blockchain e regulamentação. Essa revisão ajudou a identificar conceitos e temas relevantes para a análise. Posteriormente executaram entrevistas semiestruturadas e abertas com oito especialistas em DAOs e regulamentação. Uma análise dos dados foi realizada com transcrições e notas das entrevistas, buscando padrões e temas comuns relacionados à descentralização em DAOs agrupando conceitos semelhantes. O desenvolvimento do quadro de avaliação forneceu base na análise dos dados chamado "*TIGER*" (*Token Weighted Voting, Infrastructure, Governance, Scaling, Reputation*). Esse demonstrava, por categorias, o peso do voto do token de governança, a infraestrutura, a governança, a escalabilidade e a reputação. O quadro foi projetado para avaliar o nível de descentralização em várias dimensões críticas das DAOs. Por fim foi realizada a avaliação do quadro e realizado um teste de campo com um especialista, e uma autoridade supervisora da União Europeia. Esse teste enfatizou uma abordagem pragmática e a cobertura abrangente de tópicos de interesse regulatório. O quadro de avaliação foi aplicado a um DAO proeminente usando fontes disponíveis publicamente (*on-chain*). Isso permitiu que os pesquisadores demonstrassem a aplicação prática do quadro e avaliassem o nível de descentralização do DAO.

Imagem 18 - Radar composto de descentralização aplicado a uma DAOs do experimento através do método do quadro *TIGER*.

¹¹⁰ Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2304.08160.pdf>



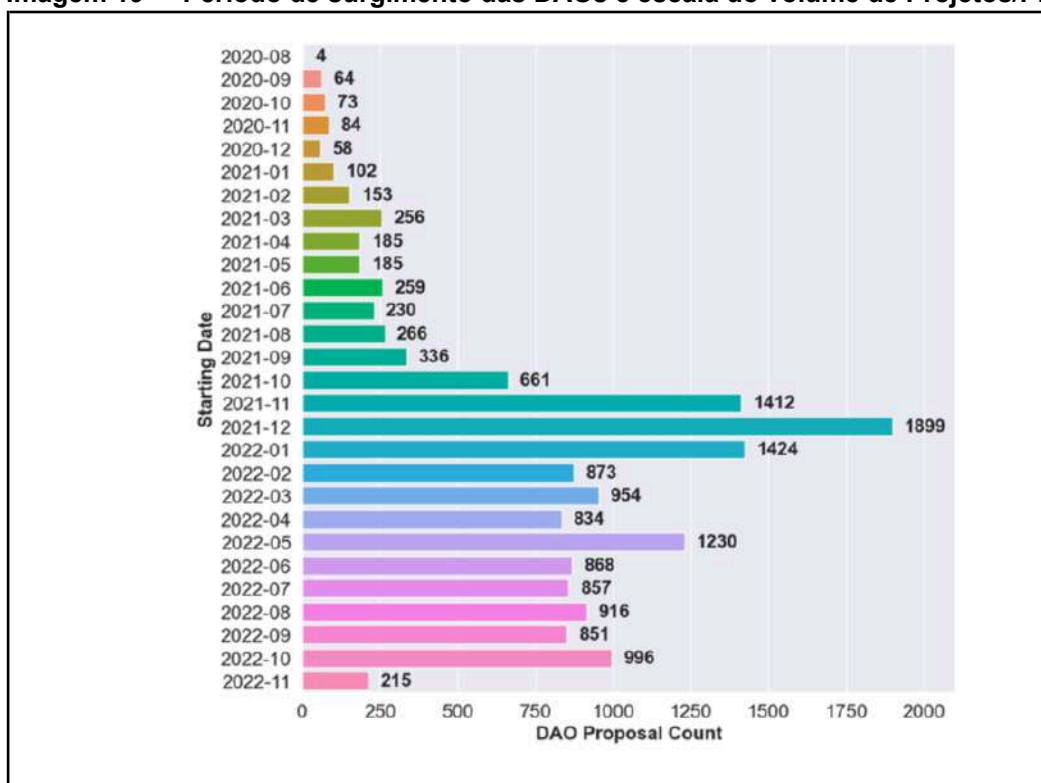
Fonte: *When is a DAO Decentralized?* (2023)

O estudo traz algumas considerações relevantes à nossa pesquisa. A descentralização, além de um conceito complexo e multifacetado, propõe diferentes perspectivas e opiniões sobre o que constitui o que a pesquisa definiu como "descentralização suficiente", para considerar um nível satisfatório perceptível. Os resultados mostram a necessidade de uma abordagem holística e flexível para avaliar a descentralização em várias dimensões críticas em DOs e DAOs. A importância da autonomia e independência requer que os agentes possam atuar de forma independente e em seu próprio interesse, sem coordenação centralizada. Isso envolve a delegação de autoridade e a capacidade dos agentes de tomar decisões sem interferência externa. Os desafios regulatórios relacionados à descentralização estão presentes através dos reguladores globais que expressam a intenção de regulamentar as atividades das DOs e DAOs, mas a descentralização se tratando de um conceito abstrato e sem precedentes comparáveis até o momento e isso deve ser considerado. No quadro *TIGER* o estudo apresenta uma ferramenta pragmática para avaliar o nível de descentralização. O quadro abrange cinco dimensões como votação ponderada por token, infraestrutura, governança, escalonamento e reputação. Os resultados têm implicações para a supervisão regulatória, onde os agentes externos precisam adotar técnicas investigativas para analisar as estruturas em tempo real (*on-chain*) e de forma automatizada.

Especialmente na relação de governança e votos para tomada de decisões de organizações como DOs e DAOs, um estudo empírico (Wang *et. Al*, 2022) analisou como os modelos de voto e governança ocorreram num histórico de três anos. A metodologia na primeira etapa desenvolveu um roteiro de rastreamento para capturar todos os dados da plataforma *Snapshot*, sendo essa uma plataforma online popularmente usada para votações *on-chain*, em blockchain através da Web3. Através do *Script* (roteiro), houve a coleta automática de informações de todas as propostas de projetos DAO disponíveis na plataforma *Snapshot*. Esses dados incluem

informações como título do projeto, número de membros, título da proposta, condição, rede, endereço IPFS, estratégia de votação, data de início/término do projeto, instantâneos do bloco que carregou os dados em blockchain, nome do resultado, resultado final, conteúdo da proposta, número de votos, etc. Na segunda etapa, os dados foram analisados usando a linguagem de programação *Python* e geraram as visualizações correspondentes por meio de processamento em visualização de dados¹¹¹. Durante a análise, os metadados foram classificados, limpos e organizados para obter resultados significativos. Os dados foram revisados e organizados em categorias. Na terceira etapa, cada item foi analisado em vários sub aspectos, incluindo detalhes dos membros DAO, informações básicas do projeto e processo de votação como o número de membros da DAO, a duração do projeto, a plataforma subjacente, o padrão de votação, os resultados da votação e o uso de tokens para os votos. O cenário analisado foi de cerca de 30 projetos investigados. O estudo é baseado na análise de 16.246 propostas dos 581 projetos em DAOs mais prevalentes coletados na plataforma *Snapshot*. O estudo permitiu analisar os modelos de votação mais populares, sendo a votação binária com uma quantidade de mais de 10.000 propostas, seguida pelos padrões de votação ternário e quaternário e do tipo com peso, votação quadrática entre outras. As variações dos resultados da votação de cada proposta e cada projeto, respectivamente, também foram consideradas visando investigar o quanto uma afirmação está sendo aceita ou rejeitada por determinada comunidade em sua DAOs.

Imagem 19 - Período de surgimento das DAOs e escala do volume de Projetos/Propostas.



Fonte: *An Empirical Study on Snapshot DAOs (2022)*

¹¹¹ Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2211.15993.pdf>

Como resultado das análises os padrões de votação mais populares em projetos DAO, se manifestam de forma binário, mostrando a necessidade de sistemas de votação mais avançados para lidar com propostas mais complexas, como a votação ponderada e a votação de múltipla escolha para garantir a justiça e a eficácia do processo de votação. No âmbito da descentralização e democracia, os benefícios e desafios se concentram na forma de equilibrar a necessidade de encontrar soluções para lidar com a dificuldade em chegar a um acordo em sistemas de votação eletrônica descentralizados. A importância de uma governança bem definida para garantir a transparência e a responsabilidade buscando encontrar um equilíbrio entre esses princípios e a eficiência. As melhores práticas para a construção de governanças em DAOs bem-sucedidas, incluem a importância de uma comunicação clara e eficaz, por meio de uma comunidade ativa e engajada com incentivos à participação dos atores da DAO. Em suma, o estudo materializa que as tecnologias implicadas para produção de votos e engajamento de fato acontecem, sendo evidentemente necessários melhoramentos da própria comunidade formadora das DOs e DAOs, ou seja, a compreensão de um engajamento social e político que agora é mediado por uma tecnologia mais transparente e verificável.

A descentralização bem como a governança nestes modelos organizacionais mostram serem uma realidade, ao possuírem uma atividade sistemática nos experimentos existentes, ainda que necessitem de adaptações e ajustes ou mesmo mais ações para análise. Nota-se que é possível alcançar gradualmente níveis de descentralização mesmo que os desafios de supervisão regulatórios devam ocorrer no futuro.

No entanto, a prática é existente e o número de organizações nesse formato tem aumentado consideravelmente conforme relatório¹¹² elaborado em colaboração entre um ente privado de pesquisa (DeepDAO, 2022) para o Fórum Econômico Mundial, as DAOs foram estimadas até o início 2022 em mais de 4.200 entidades com diferentes propósitos, desde as atreladas a emissão de *tokenomics* - ativos digitais com valor imobiliário - como moedas digitais, até entidades relacionadas a pesquisa e observatório de mudanças climáticas no mundo.

Nos interessa para o nosso modelo técnico-teórico a proposição de modelos DOs e DAOs aos acervos e coleções existentes e também aos que existirem, a partir de uma produção digital informacional, com base nos regimes informacionais e a política da informação já levantados nessa pesquisa para o modelo de cultura digital na contemporaneidade. Ao elencarmos os processos técnicos informacionais através de prerrogativas inseridas nas humanidades digitais como capacidade em lidar com dimensões sociotécnicas ao contexto social aplicado não apenas observamos as tecnologias e seu funcionamento, mas analisamos conjuntamente uma condição sociológica como um fenômeno do digitalismo e automatismo que se apresenta como nesta seção por meio das formas organizacionais experimentadas e presentes, tanto por meio de um modelo econômico quanto comportamental e técnico.

¹¹² Disponível em:

https://www3.weforum.org/docs/WEF_Decentralized_Autonomous_Organizations_Beyond_the_Hype_2022.pdf

Quando elencamos as tecnologias assistivas já discutidas - web semântica, AI, LLMs, blockchain, P2P, e conformamos em paralelo aos conceitos e modelos em desenvolvimento de economias do compartilhamento (P2P) e democracia e governança descentralizadas, convocamos que os sujeitos antes reconhecidos como autoacervos e instituições em si mesmos, têm na atualidade novas condições de atuação que reafirmam suas características frente aos modelos tradicionais.

Em outras palavras, a descentralização anteriormente discutida como um modelo teórico, a partir das dificuldades - tecnológicas, financeiras, políticas e de governança - das entidades, atores e instituições centralizadas, possui condições técnicas, sociais e econômicas para realizá-la.

Não é mais distante em um horizonte, a proposição de DAOs voltadas a acervos e coleções específicas e não somente as voltadas a arte digital e tecnológica, como nível semiótico representativo da sociedade contemporânea pós-digital, como se inicia o modelo desta tese em sua introdução, do abandono a estes modelos de acervos de conhecimento homem-máquina-sociedade presente neles. Mas passa a ser uma possibilidade multiplicadora para quase todos os tipos de acervos existentes, diante de que DAOs, possuem uma ideologia intrínseca aos atores nela presentes, um modelo de tomada de decisões - voto e governança - com descentralização em níveis aceitáveis, uma tecnologia que garante e certifica não apenas seus membros, suas políticas de ação, mas também todo o conteúdo do cervo proposto a partir de uma colaboração comunitária de 'bens-comuns' e descentralizados por meio da interação dos seus participantes.

Podemos considerar que as DOs e DAOs, podem ter uma atuação proeminente no modelo pretendido de descentralização e propagação de acervos, que propõe essa pesquisa, bem como cumpre também o papel conservacionista de longo prazo para a sociedade, desde que um ecossistemas de tecnologias esteja associado a um modelo de uma nova ecologia como vimos defendendo entre humanos e algoritmos que possuem um encontro a princípio nesse modelo de organização - social, política, tecnológica e econômica.

Se por um lado dedicamos essa seção a uma construção lógica, passando desde as condições teóricas e sociológicas pautadas por regimes e políticas de informação, passando por detalhes de compreensão tecnológica e suas nuances e possibilidades até chegarmos no viés híbrido humano-máquina das DAOs, a seção a seguir retoma dois estágios que finalizam os requisitos e condições para que isso ocorra e que tangem a novas tecnicidades que permitem e podem garantir que esse processos ocorram. Abordaremos a importância do armazenamento e memória propagados e descentralizados que reforçam tanto o regime informacional vigente para as próximas décadas quanto a política econômica da informação que sustenta esse horizonte.

12.7 Armazenamento e memória propagadas e descentralizadas

Abordamos ao longo da pesquisa uma condição da centralidade de acervos e coleções em diferentes tipos e níveis de entidades. Entre eles destacamos o papel dos museus, arquivos, bibliotecas e demais entidades de memória que consideramos como instituições formais em um determinado ecossistema da arte e cultura. Elencamos outros modelos do que consideramos em nossa pesquisa como entidades, que por um momento são percebidos como atores e agentes desse mesmo ecossistema, como artistas, criadores, pesquisadores, curadores, festivais, público e demais entidades que atuam na produção de arte e cultura por meio de imagens e informações. A esse grupo, a depender de suas condições de atuação podem ser categorizados como instituições formais como alguns festivais e espaços de exposição com produção e salvaguarda de informação (dados, imagens, etc.), bem como informais no caso do artista e do público na produção de acervos de si mesmos como visto na indicação de pesquisas anteriores (Mucelli, 2017).

Em um contexto mais contemporâneo como defendemos numa análise a partir da sociedade pós-digital, esses atores se amplificam em características e volume, pulverizando a condição de produção, fruição e armazenamento de informação, em contextos telemáticos sobre a condição da memória por meios digitais. Desde o aumento da capacidade de processamento de dados e imagem em um formato móvel, sempre acessível e ultra dinâmico, como os *smartphones*, a percepção do que podemos considerar como memória individual e coletiva e sobre o papel de quem são os atores e entidades dessa memória na contemporaneidade se expande muito além do que a noção tradicional (Le Goff, 1990; Halbwachs, 2006) sobre o campo da memória.

O estudo da memória é um campo abrangente quando associado às humanidades digitais que trazem novas camadas de complexidade ao debate. Este trabalho, de certa forma, explora a dinâmica entre memória individual, coletiva e histórica na era digital, analisando a influência de novas tecnologias e mídias que em nosso objeto se materializa nos acervos e coleções de arte digital tecnológica como vimos tratando. O surgimento das tecnologias digitais não só revolucionou a forma como nos comunicamos e acessamos informações, mas também como recordamos e esquecemos. Portanto, ao explorar a dinâmica da memória na era digital, o seu âmbito pessoal se torna também coletivo e o privado se torna historicamente significativo em uma escala nunca vista.

Le Goff e Halbwachs estabelecem as bases teóricas para entender a memória como um fenômeno tanto individual quanto coletivo, e histórico. Le Goff foca na importância da memória para a construção de identidades coletivas, enquanto Halbwachs discute como a memória individual se encaixa em narrativas maiores. Le Goff argumenta que a memória coletiva é uma construção que ajuda a moldar a identidade de grupos. Halbwachs, por outro lado, fala de uma

memória individual inserida no cenário mais amplo e coletivo. Ambos nos permitem perceber como as memórias são geradas e mantidas por instituições tradicionais, como arquivos e museus, considerada a característica que prevalece sobre o coletivo como maior expressão social.

Os contemporâneos Viktor Mayer-Schönberger (2011), Henry Jenkins 2015, José van Dijck (2013), trazem novas dimensões ao debate. Mayer-Schönberger discute a importância do "esquecimento" na era digital e os riscos de uma memória eterna, com base na percepção do excesso vivido de dados e informações, o que tornaria o direito ao esquecimento, como ele mesmo diz, um luxo em tempos atuais. O autor sugere que esse excesso de memória pode, paradoxalmente, tornar mais difícil para nós ao tentar interpretar o passado e projetar o futuro.

Jenkins fala sobre a "cultura da convergência" onde a memória é cada vez mais um esforço colaborativo. Nesse contexto há um desafio da ideia de que a produção de memória é centralizada, argumentando que a convergência permite uma criação mais colaborativa e democrática de memória.

Van Dijck, no entanto, caminha na pesquisa sobre o papel das plataformas de mídia social na formação e reformulação da memória e da história. Há uma conotação crítica de desconstrução das plataformas de mídia social, argumentando que elas não são apenas repositórios neutros, mas influenciadores ativos da nossa memória coletiva e que nos moldam a partir de suas formas e características.

Os autores mais contemporâneos, de forma geral, se desdobraram sobre um modelo comum de análise sobre o digital que é a centralidade dos agentes principais dessas tecnologias, onde há a presença do que definimos nesta pesquisa das grandes empresas de tecnologia informacional digital atuantes. Percebemos que as análises são complementares e não atuam isoladas, sendo um espaço de dualidade em sua maior parte do tempo, pois se admitem as anomalias e virtudes de um mesmo sistema, ou seja, plataformas existentes são centralizadoras de um modo e regime de informação que reúnem características de deformação, contenção, expansão ou determinismo e embaralhamento de memórias sociais e coletivas.

No âmbito das teorias clássicas, por vezes retratam a memória como algo construído por instituições centralizadas em uma relação direta sobre narrativa e poder. Na teoria contemporânea a visão costuma ser difusa em alguns momentos. Jenkins argumenta que estamos em uma era de convergência cultural em meios digitais, onde indivíduos têm mais poder do que nunca para moldar a memória coletiva. Entre Le Goff e Jenkins, por exemplo, é crucial explorarmos como a mudança de poder afeta a autenticidade e a veracidade da memória coletiva.

As abordagens referentes à memória, apagamento e esquecimento também são necessárias para compreendermos a dimensão do que representam na condição pós-digital e como vamos tratar o conceito de descentralização nessa pesquisa. Le Goff e Halbwachs abordaram o conceito de esquecimento como uma forma de exclusão das narrativas oficiais a partir do documento e dos arquivos. Le Goff em particular foca na construção da memória por instituições, implicando um processo de seleção, curadoria e, portanto, de uma espécie de

esquecimento. Hawbacks ainda que não aborde o esquecimento nestes moldes, sugere que a memória individual pode servir para contrapor narrativas coletivas, ou seja, oficiais, o que de certa forma inclui um ato de ruptura como um esquecimento coletivo.

Mayer-Schönberger aponta como crucial na era digital o esquecimento, diante de evidência insistente das memórias digitais a partir de todo tipo de dispositivo ou plataformas digitais. Van Dijck reforça em parte esse contexto quando indica para o fato, que plataformas de grandes redes sociais, estão se tornando os arquivistas do século XXI. O debate concentra-se em como essas plataformas influenciam nossa percepção da memória e história, possivelmente eclipsando ou distorcendo perspectivas mais tradicionais.

O digital e o comportamento de uma sociedade pós-digital reconfigura nossas noções de memória de forma complexa e multifacetada. A democratização da produção de memória, a necessidade de considerar o esquecimento, mas também, a perspectiva possível de contrapor narrativas hegemônicas do papel influente das plataformas, aplicações e ferramentas digitais são questões o qual são o centro do interesse desta seção ao discutirmos sua propagação e descentralização.

Nestes eixos e vetores como democratização e centralização, memória e esquecimento, a proposta do modelo técnico-teórico de nossa pesquisa tende a contribuir a partir do exercício de novas abordagens tanto técnica quanto teórica de fazê-lo.

O primeiro ponto, democratização e centralização é compreendermos que se tratando de novas tecnologias como a proposição de redes ponto-a-ponto com uso de blockchains iniciam-se infra estruturas que diferem quase que por completo, a forma e modelo como a memória de dados e informação atuou nos últimos 30 anos no mesmo ambiente digital. Porém, estas tecnologias dependem de uma adesão dos usuários, ou seja, de um regime informacional aplicado a seus usos como vimos debatendo. A descentralização física e infraestrutural se relaciona fortemente com uma condição política de uso, do que necessariamente da capacidade econômica ou tecnológica destes usuários. A lei do menor esforço e da praticidade da experiência do usuário são as maiores barreiras para isso, tendo em vista o que já apontamos anteriormente sobre confiança e verdade, dados em troca de favores tecnológicos digitais efetuada pelas grandes corporações de TICs mundialmente.

Nesse modelo atual, com as possibilidades de novas tecnologias, que vimos debatendo sobre um modelo de internet como a web 3.0 e seus futuros desencadeamentos, que devolve ao usuário controle e poder de decisão a partir do que ele possui como ativo econômico informacional de troca, como definem as políticas econômicas da informação, envolve um processo técnico de descentralização, a partir do não favorecimento dos poucos agentes atuantes centralizadores.

A descentralização de infraestrutura a cargo de mitigar o papel das grandes empresas do setor, depende exclusivamente de um modelo comportamental que por consequência dependerá minimamente de alguma habilidade técnica dos usuários, ao menos nesse início, onde o

desenvolvimento do design de interface com base na experiência do usuário tende a evoluir conforme a adesão, se tornando simples como demais atividades digitais como mandar um e-mail, ou executar uma transação Pix no caso brasileiro.

Com o usuário considerado ator central destas tecnologias como blockchain e P2P, reforçamos e afirmamos, como na introdução desta seção, que ao tratarmos das alterações na produção de informação, estamos modificando um regime de informação que por sua vez altera a produção de memória. Relacionados dessa forma, mantém-se o conceito que vimos defendendo sobre a anti-instituição, ou das instituições presentes na atualidade, os quais são esses sujeitos individualmente ou em grupos organizados como tratamos no caso das DOs e DAOs. É explícito que configurados desta forma produzem um contexto de certa forma organizado e estruturado para as condições que o digital implica atualmente, o que se difere bastante em relação aos modelos tradicionais em que isso ocorre anteriormente ao digital ou em período de transição, como os modelos web 1.0 e web 2.0, bem como os modelos tradicionais de arquivos, acervos e museus em comparação com as plataformas digitais como outros modelos de entidade de memória ou a partir dos próprios sujeitos individualmente na rede.

O segundo ponto diz respeito a memória, apagamento e esquecimento sob o mesmo olhar temporal entre a condição do usuário como ator central das novas tecnologias. O apagamento, antes ocorrido por agenciamento oficial de arquivos e políticas de arquivo, não é resolvido por uma simples transição ao digital. Conforme percebemos na literatura científica, o digital pode produzir dois modelos de fenômenos que reforçam uma monopolização e uma espécie de "homogeneização" da memória que é uma anomalia presente nos modos tradicionais de arquivos, como também reproduz excesso de memória recorrente que na contemporaneidade reflete no comportamento social do presentismo constante da memória individual e social e também impacta sobre as noções de "modelos de verdade" a partir do sentido de que se existe em plataformas digitais e redes é, portanto, um fato, uma verdade. Ainda que reforce inverdades em alguns casos com auxílio de recuperação da informação por meio de algoritmo de viés.

A memória no âmbito técnico se expande exponencialmente, por conta do avanço de tecnologias. O mundo em imagens, ou um mundo em dados, são partes do mesmo presente (*big data*) a partir dos dispositivos individuais. No âmbito social da memória e no contexto de uma sociedade que articula, participa e produz a partir destes dispositivos, amplifica vozes e narrativas sobre vários cenários como artísticos, científicos, políticos, econômicos, entre tantos outros.

O que é apontado por determinados autores e estudiosos como percebemos anteriormente são as condições ou condicionantes em que isso ocorre e que para alguns de certa forma isso representa uma base homogeneizante, pois todos partem de um lugar e retornam a esse mesmo lugar, sendo no caso os grandes monopólios das TICs que condicionam tecnicamente como são realizadas essas ações humanas. Uma ação doutrinada em certo ponto. Enquanto para outros, ainda que supervisionada, essas ações são mais democratizantes como abertura a um sujeito mais autônomo e com mais amplitude de alcance de sua voz do que em outros momentos do

passado, onde a burocracia e autoridade de fontes oficiais determinavam as narrativas de longo prazo.

Considerada a perspectiva do modelo técnico-teórico proposto desta pesquisa a partir de novas abordagens sociológicas como um comportamento de partilha do 'bem-comum', mediado por redes mais bem distribuídas (P2P) e uso de tecnologias de criptografia que auxiliam uma propagação certificada, a memória se torna um ativo de especial valor a uma cadeia de atores que interagem entre si a partir de interesses comuns (DAOs). Podem conduzir uma narrativa certificada e até mesmo heterogênea, a partir de um compilado de diferentes acervos e coleções, ou partes de um mesmo acervo e coleção. Nesse modelo descentralizado da infraestrutura física via ponto-a-ponto com certificação em blockchain, há uma produção condicionante de escolhas, em revelar ou não uma memória, isso inclui determinar condições específicas de revelar ou não um esquecimento, ou controlar as formas em que isso deverá ocorrer. Ao mesmo tempo, também permite construir pontes de verificação sobre determinada memória, evitando um embaralhamento de modelos de "verdade", do qual na atualidade é um dos maiores desafios no digital.

Sobretudo, o usuário no centro da tomada de decisão, porque ele faz parte da tecnologia participativamente, sendo mais um nó de uma grande rede distribuída, e porque ele também é o produtor e guardião de seu conteúdo certificado, se torna um mantenedor autorizado por si mesmo e validado por seus pares de uma memória social e coletiva que terá muitas interpretações e camadas.

O armazenamento e memória propagadas e descentralizadas ganham esse sentido nesta pesquisa. Sendo primeiramente a noção tecnológica de que a descentralização parte do sujeito que integra um hiper objeto, que no caso é a sua condição de reforçar a tecnologia descentralizante por meio de uma rede distribuída (P2P) e condicionada por uma segunda camada tecnológica certificadora (Blockchains) dessas mensagens a serem conferidas, compiladas e propagadas por seus pares equivalentes. A memória estará perpetuada, de forma mais efetiva do que os modelos atuais, onde estão condicionados a capacidade infraestrutural de grandes empresas de TICs e seu viés de algoritmo quando da recuperação social da informação. No entanto, diferente de um apagamento excludente, se torna possível por meio de novas tecnologias determinar onde, quando e como esse apagamento ocorrerá ou até mesmo se ele jamais poderá ocorrer. O código é programável nos contratos inteligentes, e a rede distribuída é resiliente enquanto seus pares constituintes determinarem que ela seja. Em relação ao esquecimento voluntário e involuntário, eles podem seguir as mesmas condições de regras a partir do que a comunidade envolvida determine quais sejam. Sobretudo, o usuário e a comunidade estão no centro das decisões quanto à tecnologia e quanto aos efeitos que ela deve provocar ou não.

Tratamos em definir nessa seção que a propagação e descentralização não são aumentos e/ou continuações do atual modelo digital de memória, seja do ponto de vista técnico ou social. Mas que são no contexto de novas tecnologias e regime da informação, novas formas de

organização da produção de informação, conhecimento e memória. Em um primeiro momento poderiam ser uma extensão dos efeitos provocados pelo digital na atualidade, mas são apresentados como uma reversão ou controle a eles a partir das novas possibilidades de atuação. A seção a seguir tratamos especialmente como isso é possível a partir de tecnologias assistentes que condicionam a propagação e descentralização proposta.

12.8 IPFS e Lib.p2p

A ideia de redes peer-to-peer (P2P) descentralizadas está intimamente ligada às tecnologias Lib.P2P e IPFS (*InterPlanetary File System*). O IPFS é um protocolo e uma rede P2P destinado a fornecer um compartilhamento e armazenamento de arquivos distribuídos eficientes e resistentes à censura. Por outro lado, a Lib.P2P é uma biblioteca de código aberto que facilita a implementação em *Go*¹¹³ do protocolo IPFS, facilitando o desenvolvimento de aplicativos descentralizados baseados nessa tecnologia.

O IPFS visa distribuir e transmitir dados permanentemente para a Internet, usando hashes criptográficos únicos para endereçar arquivos. Essa técnica permite a replicação e acesso de dados em toda a rede IPFS sem problemas comuns de tolerância e falhas de protocolos do tipo http.

Essas duas tecnologias trabalham juntas para criar uma Internet mais segura e descentralizada, onde os dados podem ser compartilhados e acessados de forma eficiente e segura sem depender de intermediários centralizados.

12.8.1 Armazenamento distribuído

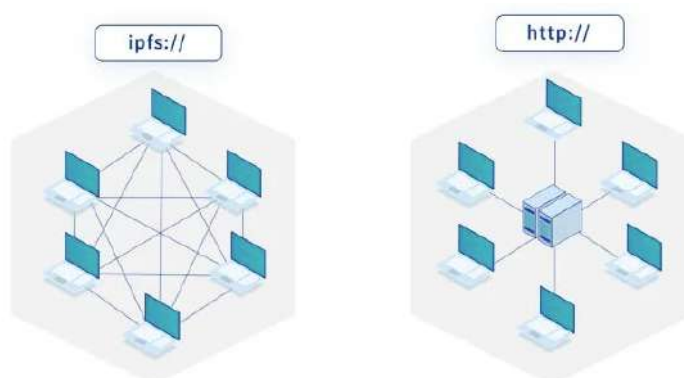
O IPFS¹¹⁴ (*Internet planetary file system*) é um protocolo e uma rede projetada para criar um método *peer-to-peer* (P2P) de armazenamento e compartilhamento de arquivos hipermídia na Internet. Introduzido em 2014, o IPFS redefiniu a forma como lidamos com o armazenamento e a transferência de arquivos na web, eliminando a necessidade de um ponto central de controle como conhecemos hoje. Este design distingue-se significativamente da arquitetura convencional baseada em HTTP/HTTPS, que exige que os arquivos sejam buscados de um local físico específico em um *data center*. Em contrapartida, o IPFS funciona através de uma rede descentralizada de nós P2P. Cada arquivo carregado na rede é identificado por uma *hash* criptográfica exclusiva a esse item. Esses arquivos são então divididos em fragmentos armazenados em nós distintos da rede. Se alguém precisa de um arquivo, o sistema reúne as partes armazenadas no nó mais próximo do requerente, com base na correspondência da *hash*.

¹¹³ Go é uma linguagem de programação compilada, de tipagem estática e concorrente desenvolvida no Google em 2007. Tem por característica sua simplicidade, eficiência e pode ser usada para desenvolver uma ampla gama de aplicações, desde sistemas distribuídos.

¹¹⁴ <https://ipfs.tech/>

Isso não só aumenta a resistência do sistema contra falhas e ameaças externas, pois um ataque a um servidor não afetaria a sua função, mas também otimiza o uso de recursos, já que a rede consegue gerir eficientemente dados com base em sua localização geográfica e com isso menor custo matemático, computacional e energético. A resiliência proporcionada pelo IPFS o torna uma ferramenta essencial para preservar e compartilhar bibliotecas e conjuntos de dados de maneira segura (Benet, 2014).

Imagem 20 - Modelo visual comparativo entre IPFS e HTTP para funcionamento de pacote de dados e distribuição



Fonte: IPFS Docs Site

O contexto histórico ao qual um dos seus principais criadores Juan Benet foi uma resposta a várias limitações percebidas em como a web funcionava. Benet não apenas concebeu a ideia do IPFS, mas também desempenhou um papel crucial em sua implementação e evolução. Ele viu as limitações da web atual — centralização, ineficiência e vulnerabilidade à censura — e visou criar uma alternativa que resolva essas questões fundamentais.

A centralização, como abordamos, tem a arquitetura cliente-servidor e levou a web a uma concentração extrema de atores, onde alguns poucos servidores hospedam a maioria dos dados. Isso criou pontos únicos de falha e tornou a web mais suscetível a ataques, por exemplo.

O seu protocolo HTTP não é eficiente para recuperação de arquivos grandes ou muito populares. Em uma condição onde milhares de pessoas estão tentando baixar o mesmo arquivo, cada uma delas terá que baixá-lo do mesmo servidor, causando uma deficiência de entrega, mesmo considerando uma infraestrutura de conexões de alta qualidade telemática.

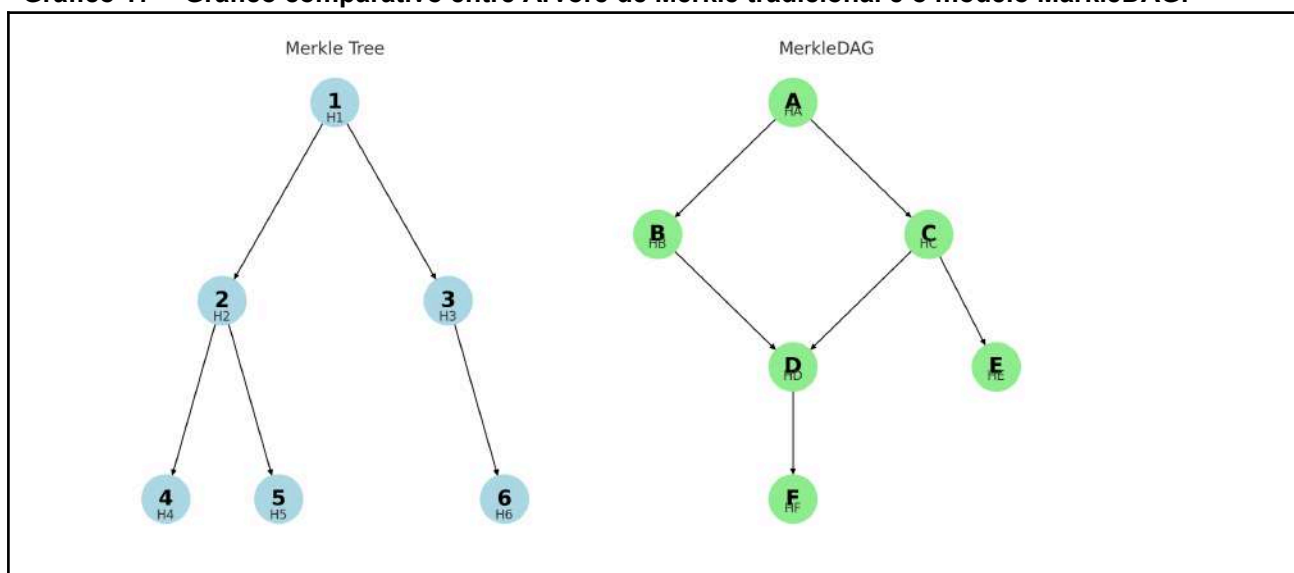
A persistência de dados no modelo de web atual, implica em que se algum site for desativado ou um arquivo for removido, ou corrompido, ele se torna inacessível. O IPFS foi projetado para tornar os dados mais persistentes e resistentes a estes modelos de falhas.

O IPFS foi também influenciado por outras tecnologias e protocolos antecessores, incluindo *Distributed Hash Table* (DHT), *BitSwap* (semelhante ao BitTorrent), e *MerkleDAGs* (semelhantes aos utilizados em sistemas de versionamento como o Git), comum na área de programadores e desenvolvedores. BitTorrent em seu modelo de compartilhamento de arquivos

P2P inspirou o mecanismo de distribuição de arquivos do IPFS. No IPFS, os arquivos também são divididos em pedaços, que podem ser baixados de múltiplos nós simultaneamente, aumentando a eficiência. O mecanismo DHT permite ao IPFS realizar seu endereçamento de conteúdo (*content addressing*). DHTs são usadas para encontrar a localização de um arquivo na rede usando sua *hash* exclusiva a esse elemento.

O IPFS também foi influenciado por sistemas de controle de versão como o *Git*, especialmente na forma como lida com dados imutáveis e no uso de *Merkle DAGs* para organizar e verificar conteúdo. *Merkle DAGs* é uma estrutura de dados criptográfica que representa um grafo direcionado acíclico (DAG) e é usada para armazenar informações seguramente e descentralizada em sistemas distribuídos, como blockchain. Baseada no conceito de árvore de *Merkle*, que é uma estrutura de dados usada para verificar a integridade de dados em sistemas distribuídos. A diferença é que em vez de ser uma árvore, *Merkle DAG* é um grafo, o que significa que cada nó pode ter vários pais e não há ciclos no grafo. Isso permite que seja mais flexível e escalável do que a árvore de Merkle tradicional.

Gráfico 17 - Gráfico comparativo entre Árvore de Merkle tradicional e o modelo MarkleDAG.



Merkle Tree: Uma árvore binária tradicional onde cada nó tem um único pai e no máximo dois filhos. Os hashes criptográficos são representados como H1,H2,...,H6. MerkleDAG: Um Grafo Direcionado Acíclico (DAG) onde cada nó pode ter múltiplos pais, mas ainda mantém a propriedade de ser acíclico. Os hashes criptográficos são representados como HA,HB,...,HF.

Fonte: Autor.

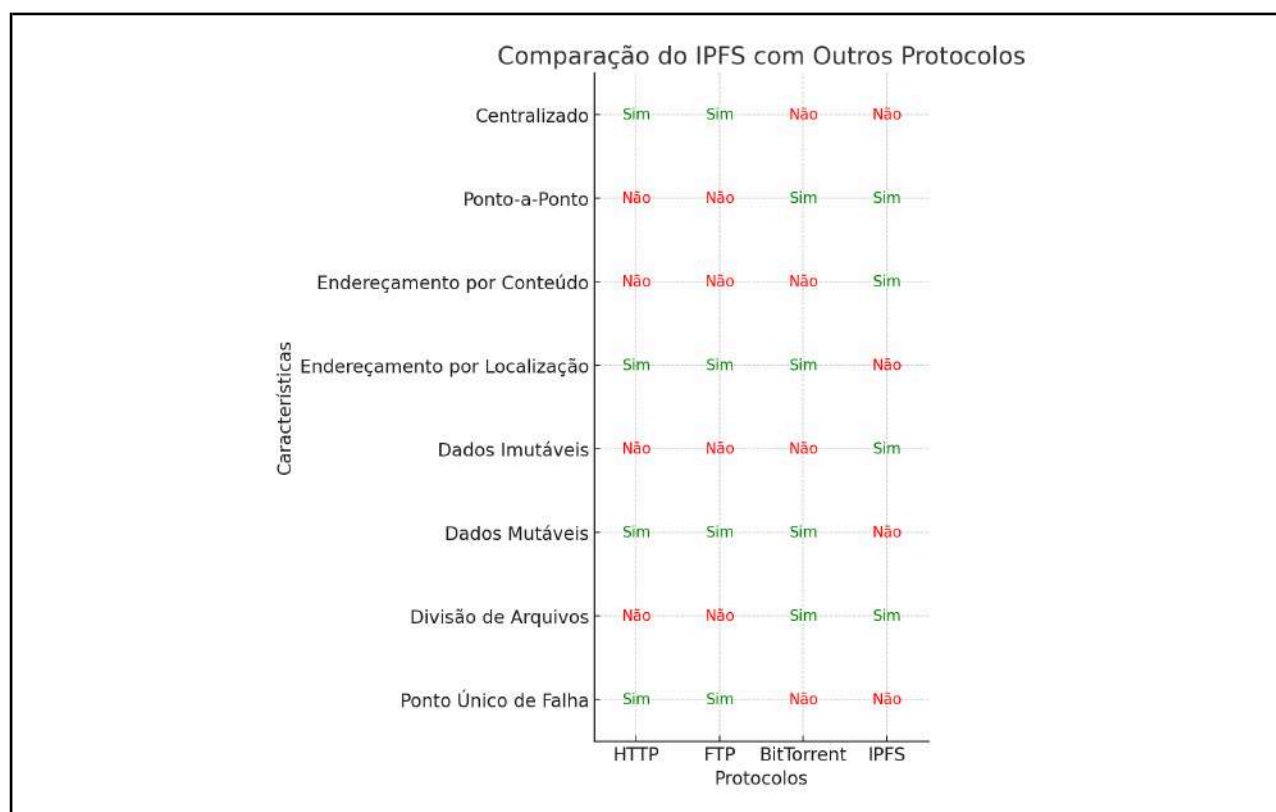
O IPFS tem visto várias atualizações significativas onde visa melhorar a eficiência, escalabilidade e segurança que também são premissas da blockchain. A adoção do protocolo cresceu, com várias organizações e projetos de código aberto integrando o IPFS em suas pilhas tecnológicas. Empresas e organizações sem fins lucrativos exploram o uso do IPFS para criar uma web mais descentralizada e resistente à censura, problemas do ator central e a ataques *hackers*. O protocolo e tecnologia tem potencial de democratizar o acesso à informação, tornando-a mais resistente ao controle centralizado. Isso tem implicações profundas para a

liberdade de expressão, jornalismo, educação e cultura, como os acervos e coleções não hegemônicos.

Os componentes principais do IPFS são o endereçamento de conteúdo, a destruição de arquivos, a imutabilidade dos dados e a rede de nós distribuída. O conceito de *content addressing*, como dito anteriormente, é talvez uma das maiores revoluções trazidas pelo protocolo IPFS. Em sistemas tradicionais baseados em HTTP, a localização de um arquivo é dada por seu URL. No entanto, esse método tem desvantagens, como a dependência de servidores específicos. O IPFS elimina esse problema ao usar o *hash* do conteúdo do arquivo como seu identificador. Isso tem várias implicações como a integridade dos dados, pois ao recuperar um arquivo pelo seu *hash*, você tem garantia de que está obtendo o conteúdo exato que espera.

Como o arquivo não está vinculado a um local específico, ele pode ser armazenado e recuperado de múltiplos nós dos atores participantes da rede. Se o mesmo arquivo é solicitado frequentemente, não é necessário buscá-lo de um único servidor central, por exemplo.

Gráfico 18 - Gráfico comparativo entre IPFS e demais protocolos centralizados



Fonte: Autor.

O IPFS age como um sistema de arquivos distribuído globalmente. Isso significa que, em vez de depender de uma única localização para armazenar informações, o IPFS usa da capacidade de armazenamento de múltiplos nós na rede. Se um nó falhar, o arquivo ainda pode ser recuperado de outros nós. Como muitos de nós podem participar, o sistema pode escalar facilmente para acomodar mais dados. Em teoria, os dados podem ser armazenados mais perto dos usuários que deles necessitam, melhorando a velocidade de acesso. Um projeto existente é o

*FileCoin*¹¹⁵, um serviço descentralizado de armazenamento em nuvem (*DSS - Distributed Storage System*). Com instituições como Universidade da Califórnia, Berkeley, Universidade de Utah e o Instituto Victor Chang, por exemplo, o projeto demonstra sua eficácia no modelo de armazenamento descentralizado. Em especial, o instituto cardíaco Victor Chang¹¹⁶, desde setembro de 2022, já armazenou de forma propagada e distribuída mais de 137 terabytes de dados de pesquisa cardíaca.

A imutabilidade vem como uma consequência direta do endereçamento de conteúdo, pois uma vez que um arquivo é adicionado, qualquer alteração no conteúdo resultará em um novo *hash*, efetivamente criando um novo arquivo. Isso torna muito difícil para alguém alterar arquivos de forma a corromper a credibilidade do arquivo. Cada versão de um arquivo pode ser rastreada com precisão, o que é útil para aplicações como controle de versões, por exemplo.

A arquitetura de rede peer-to-peer do IPFS significa uma rede mútua cliente/servidor/cliente, não havendo um único ponto de falha, tornando o sistema mais resiliente. Os arquivos podem ser recuperados de múltiplos pontos, tornando o sistema mais eficiente e rápido.

A seguir uma abordagem comparativa através de tabelas para o nosso modelo técnico-teórico quanto ao IPFS abordada a partir do conceito de descentralização, compartilhamento de arquivos, armazenamento distribuído e blockchain.

Tabela 5 - Web Descentralizada com uso de IPFS

Característica	Web Centralizada	Web Descentralizada (IPFS)
Ponto único de falha	Sim	Não
Resistente a censura	não	Sim
Eficiência	Baixa	Alta
Persistência de dados	Não	Sim

Fonte: Autor.

Tabela 6 - Compartilhamento de arquivos

Característica	Soluções Centralizadas	IPFS
Velocidade	Variável	Alta
Segurança	Variável	Alta
Custo	Pode ser alto	Geralmente baixo

¹¹⁵ <https://filecoin.io/>

¹¹⁶ <https://www.victorchang.edu.au/news/data-storage>

Resistente a falhas	Não	Sim
---------------------	-----	-----

Fonte: Autor.

Tabela 7 - Armazenamento distribuído

Característica	Armazenamento Centralizado	Armazenamento IPFS
Custo	Alto	Baixo
Escalabilidade	Limitada	Alta
Resistente a falhas	Não	Sim
Segurança	Variável	Alta

Fonte: Autor.

Tabela 8 - Blockchain tradicional e IPFS

Característica	Blockchain Tradicional	Blockchain com uso IPFS
Custo de armazenamento	Alto	Reduzido
Capacidade de dados	Limitada	Expandida
Segurança	Alta	Alta
Velocidade de Acesso	Variável	Melhorada

Fonte: Autor.

O IPFS foi projetado para a busca da escalabilidade de forma orgânica, enquanto em um sistema centralizado, a escalabilidade exige a adição de mais servidores e infraestrutura de forma planejada, o que pode ser caro e complexo. O IPFS, sendo um sistema descentralizado, usa de sua rede de nós para distribuir o armazenamento e o acesso aos dados, produzindo uma capacidade de armazenamento e eficiência geral do sistema conforme a demanda. A integração do IPFS com tecnologias existentes como o DNS (*Domain Name System*) é não apenas possível como também já está sendo explorada. Por exemplo, o IPFS pode ser acessado através de URLs tradicionais ao usar um *gateway* IPFS, que atua como uma ponte entre o IPFS e a web tradicional. Um exemplo é o ENS¹¹⁷ (*Ethereum Name Service*) que trabalha em soluções descentralizadas de nomes de domínio que podem ser integradas com o IPFS. Essas soluções permitem que os usuários associem nomes de domínio mais amigáveis a *hashes* IPFS, tornando o sistema mais acessível para usuários comuns.

O IPFS, no entanto, é uma tecnologia relativamente nova que traz uma série de conceitos e funcionalidades que podem ser complexos para desenvolvedores acostumados com a arquitetura da web tradicional. Isso pode tornar a curva de aprendizado um pouco mais difícil e a

¹¹⁷ <https://ens.domains/>

implementação desafiadora porque depende de uma interseção entre desenvolvedores, tomadores de decisão de projetos e usuários e comunidades.

Apesar do potencial para reduzir os desafios de desempenho, que estão relacionados a uma adesão de longo prazo, especialmente quando se trata de encontrar e recuperar dados de nós geograficamente distantes ou mal conectados muito desse cenário se dá por conta de uma necessidade de crescimento de uma rede P2P massivamente bem distribuída.

O IPFS por si só não garante a persistência de dados. Um arquivo no IPFS pode se tornar indisponível se nenhum nó na rede estiver fornecendo esse arquivo. Isso é uma crítica especialmente relevante para dados que são menos populares e, portanto, menos propensos a serem armazenados por múltiplos nós.

Uma das maneiras de abordar esse problema é através de incentivos econômicos para armazenar dados, como ocorre no projeto, *File Coin* que foi projetada para funcionar com o IPFS e incentiva os nós a armazenar arquivos, pagando em criptomoedas digitais.

Outra abordagem é o uso de serviços de 'pinagem', os quais são serviços especializados que garantem que os dados armazenados no IPFS permaneçam acessíveis ao mantê-los "fixados" em seus próprios servidores mais confiáveis de um ecossistema P2P.

Para dados críticos ou sensíveis, uma organização pode optar por manter uma cópia dos dados em seu próprio nó IPFS, garantindo assim sua disponibilidade, como no que elencamos como atores-instituições por definição, autoagentes, auto-acervos.

Uma estratégia híbrida também é uma opção. Enquanto o IPFS pode ser usado para distribuição e acesso rápido, um sistema de armazenamento centralizado pode servir como um backup para garantir a persistência dos dados, mas apenas como um segundo backup.

Em cenários que envolvem blockchain, contratos inteligentes podem ser usados para garantir que um arquivo seja armazenado por um determinado período, com penalidades aplicadas aos nós que não cumprirem seu contrato, o que em modelos de economia dos 'bens-comuns' e organizações descentralizadas (DAOs) que funcionem com forte política econômica da informação tem premissas organizacionais para isso. Em alguns casos, a importância dos dados pode ser reconhecida por uma comunidade que voluntariamente opta por manter os dados disponíveis, embora isso seja menos garantido.

O IPFS ainda tem em vista alcançar a adoção em massa. Muitos serviços e aplicações ainda dependem de infraestruturas centralizadas, e mudar para um sistema como o IPFS requer tempo, recursos e um novo conjunto de competências dos quais vimos discutindo nesta pesquisa.

A natureza descentralizada do IPFS levanta questões sobre como a legislação atual se aplica a ele. Por exemplo, quem é responsável se um nó na rede IPFS estiver armazenando ou compartilhando conteúdo ilegal? Embora o IPFS seja projetado para otimizar o uso de recursos através do compartilhamento *peer-to-peer*, manter um nó em funcionamento ainda requer uma certa quantidade de recursos computacionais e de largura de banda, o que pode ser um impedimento para alguns usuários. Esses são apenas alguns dos desafios e críticas

frequentemente apontados em relação ao IPFS, mas que não o retiram de uma tecnologia de descentralização possível, principalmente se considerarmos as características não regulatórias que ainda favorecem grandes monopólios das TICs.

12.8.2 Uma biblioteca completa para desenvolvimento de aplicações para propagação e descentralização ponto-a-ponto customizáveis.

A Lib.p2p foi inicialmente desenvolvida como um subprojeto do IPFS. O desenvolvimento iniciou-se em 2014 e foi oficialmente lançado como um projeto singular em 2016. O seu objetivo defendia a criação de uma camada de rede que permitisse uma modulação é uma característica de extensibilidade, onde seu uso seria possível por qualquer aplicação recorresse a uma rede *peer-to-peer* resiliente.

A biblioteca de linguagem e construção de aplicações Lib.p2p é uma solução descentralizada e modular que facilita a construção de soluções P2P por meio de uma linguagem aberta. Ela é fundamental para o desenvolvimento e pesquisa em descentralização de dados. O destaque da biblioteca está em suas características distintas, como a modularidade, que permite aos desenvolvedores escolherem as funcionalidades que melhor atendem às necessidades de seus projetos. Essa segmentação garante que diferentes protocolos possam funcionar de maneira complementar conforme descreve sua documentação oficial¹¹⁸.

Uma das utilidades dos recursos da Lib.p2p está no suporte a Blockchains. Estas redes recorrem a uma lista de nós 'semente', os quais são codificados e iniciam a descoberta de outros nós na rede por meio dos desafios matemáticos a serem realizados, a exemplo, o funcionamento da blockchain do Bitcoin. Esse modelo é de uma abordagem rígida e possui seus entraves para se tornar escalável, ao depender de um conjunto fixo de atores para ajudar que os novos nós, possam encontrar outros atores na rede. Sobretudo, qualquer alteração nesse modelo de arquitetura mais rígida requer uma complexidade técnica para a mudança das regras, ou seja, de uma atualização que permita encontrar mais facilmente nós e atores participantes, e isso implica renunciar à segurança em muitos casos.

A Lib.p2p, por outro lado, oferece uma forma modular de abordar esses problemas, permitindo que desenvolvedores escolham diferentes protocolos de transporte, mecanismos de descoberta de nós e até mesmo substituam esses módulos conforme as necessidades mudam. Um exemplo são as adoções mais recentes em redes blockchains de contratos inteligentes como

¹¹⁸ <https://docs.Lib.p2p.io/concepts/introduction/overview/>

a *Ethereum 2.0*¹¹⁹. Por ser a primeira rede com foco em criar contratos inteligentes, sendo regras de contrato validado por código entre as partes e com execução autônoma, sem um terceiro intermediador, esse modelo e demais redes que usam contratos inteligentes enfrenta desafios significativos de rede, como a necessidade de rotear de maneira eficiente transações e blocos entre inúmeros nós, mantendo baixa latência e alta segurança. A Lib.p2p oferece a esse modelo de rede uma camada que pode ser ajustada e otimizada para atender a necessidades específicas.

Resolver problemas de escalabilidade depende do uso de fragmentação (*sharding*), que divide uma determinada rede em várias cadeias menores (*Shards*). No uso de aplicações através de Lib.p2p, as cadeias menores obrigatoriamente precisam se comunicar mutuamente para manter o que se denomina como integridade de rede, porém uma comunicação complexa de forma mais simplificada.

Como relatamos no exemplo do projeto *Filecoin*, na seção anterior a respeito do modelo de armazenamento distribuído em ponto-a-ponto, a Lib.p2p lida com a capacidade de comunicação entre os nós e atores que oferecem espaço de armazenamento e os que desejam fazer uso desse serviço por necessidade. Esse direcionamento, por meio de comunicação sistêmica, é realizado por uma das bibliotecas da Lib.p2p.

Outros exemplos de uso são as aplicações de mensagem de texto ponto-a-ponto que usa Lib.p2p para conectar diretamente os dispositivos dos usuários, sem a necessidade de servidores centralizados ou um servidor intermediário. No que tange ao uso para aplicações de internet das coisas (IoT), como redes *Mesh*, as quais são redes formadas por dispositivos conectados entre si sem um servidor central que distribui as mensagens entre eles, a Lib.p2p facilita a comunicação direta entre esses dispositivos.

No contexto contemporâneo de redes descentralizadas, a Lib.p2p emerge como uma solução de uma arquitetura modular e reside na flexibilidade para adaptar-se a diferentes contextos de rede através da seleção de protocolos de transporte. Ao contrário de estruturas (*frameworks*) mais rígidos que usam um único protocolo, como TCP (*Transmission Control Protocol*) ou UDP (*User Datagram Protocol*)¹²⁰, a Lib.p2p possui mais opções de recursos por meio de diferentes modelos de transporte de dados e informação, garantindo que, ao longo do tempo, a

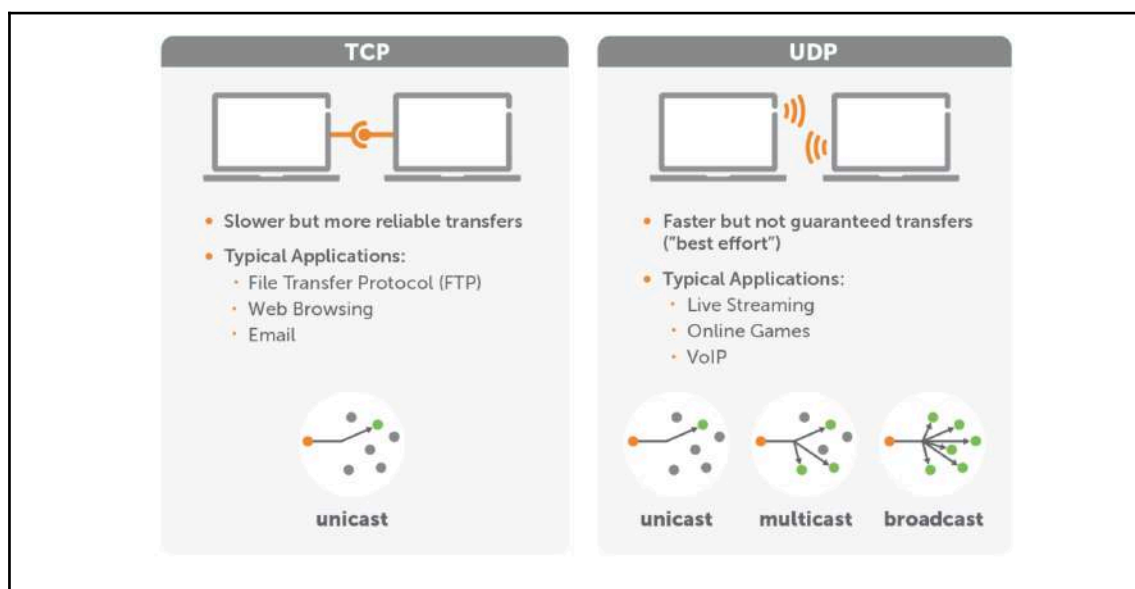
¹¹⁹ A Ethereum 2.0 é uma atualização da rede Ethereum cujo objetivo é melhorar a escalabilidade, a segurança e a sustentabilidade da plataforma. Essa atualização inclui a implementação do protocolo de consenso Proof of Stake (PoS), que substituirá o atual protocolo Proof of Work (PoW), além de outras mudanças importantes na arquitetura da rede. O PoS é um protocolo de consenso mais eficiente e sustentável do que o PoW, pois não requer o uso intensivo de energia para a mineração de novos blocos. Além disso, a Ethereum 2.0 inclui melhorias na fragmentação da rede, permitindo que a plataforma processe um número maior de transações simultaneamente. Essas mudanças têm o potencial de tornar a rede Ethereum mais eficiente, segura e escalável, permitindo que ela suporte um número maior de aplicativos descentralizados e casos de uso. <https://ethereum.org/en/roadmap/>

¹²⁰ O TCP é um protocolo de transporte orientado a conexão que garante a entrega confiável dos dados transmitidos pela rede. Ele estabelece uma conexão entre o remetente e o destinatário antes da transmissão dos dados, verifica se os dados foram entregues corretamente e retransmite os pacotes perdidos. O TCP é adequado para aplicações que exigem alta confiabilidade, como transferência de arquivos, e-mails e navegação na web.

Já o UDP é um protocolo de transporte sem conexão que não garante a entrega confiável dos dados transmitidos. Ele simplesmente envia os pacotes para o destinatário sem verificar se eles foram recebidos corretamente ou não. O UDP é adequado para aplicações que exigem baixa latência e alta velocidade, como jogos online, streaming de vídeo e voz sobre IP.

informação se propague de forma eficiente e contínua, mantendo sua integridade desde a origem. Isso permite uma recuperação de informação descentralizada. Qualquer participante da rede tem o potencial de ser um nó ampliando a resiliência e eficiência do sistema. TCP é orientado à conexão e garante a entrega de pacotes e o UDP é sem conexão e não oferece garantias de entrega.

Imagem 21 - Comparativo visual entre TCP e UDP



Fonte: <https://www.wowza.com/blog/udp-vs-tcp>

Além de estabelecer conexões com base em sua boa capacidade resiliente de transporte de mensagem (áudio, vídeo, textos, etc), incorpora mecanismos de "multiplexação de fluxo". Uma funcionalidade na transmissão de múltiplos fluxos de dados independentes sobre uma única conexão de rede, com implicações para a eficiência da rede e a redução da sobrecarga de conexões.

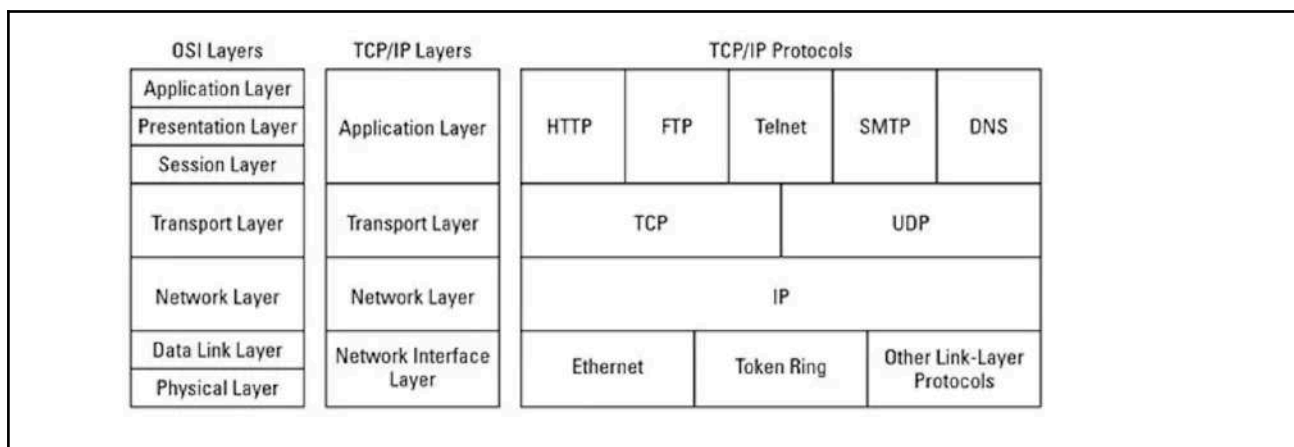
A multiplexação pode ocorrer tanto no nível de transporte quanto no nível de aplicação. Em um exemplo da multiplexação por meio de protocolo TCP seria que um navegador web e um cliente de e-mail no mesmo computador, ambos poderiam estabelecer conexões TCP simultâneas com servidores diferentes (ou o mesmo servidor) usando diferentes números de porta IP.

O protocolo do tipo UDP também usa o conceito de portas para realizar a multiplexação. Porém, o UDP é um protocolo sem conexão, e não há um estabelecimento formal de conexão antes da troca de dados. Em um jogo online, por exemplo, as posições dos jogadores podem ser enviadas via UDP para minimizar a latência, ou seja, a diferença de velocidade de conexões entre os jogadores e suas redes. Cada jogador é identificado e os dados multiplexados usando diferentes números de porta dos IPs.

A Lib.p2p é uma estrutura de rede que permite várias estratégias de multiplexação. Enquanto TCP e UDP são protocolos, o Lib.p2p é uma biblioteca para construir aplicações de rede, oferecendo um suporte a múltiplos protocolos de transporte, como TCP, UDP, WebSockets e

outros para uso em redes blockchain e sistemas de arquivos distribuídos. Enquanto protocolos de transporte de dados disputam a atenção com conectividade, controle e segurança, a Lib.p2p oferece um equilíbrio, permitindo que os desenvolvedores escolham os aspectos de controle que são mais importantes para suas aplicações, ou seja, desenvolvedores podem adaptar uma biblioteca Lib.p2p a um uso específico, o que não é possível com os modelos tradicionais.

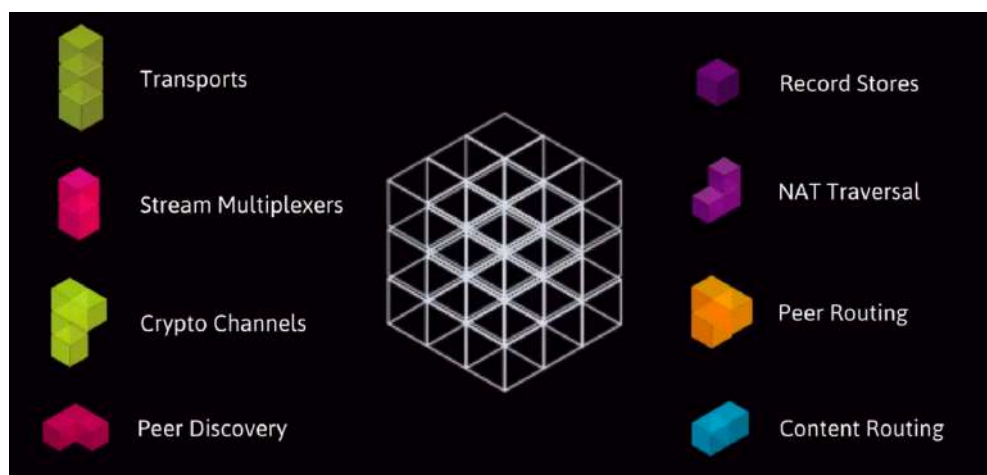
Imagem 22 - Estruturas tradicionais de protocolos de transmissão como OSI Modelo TCP/IP.

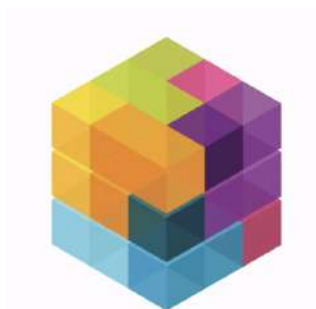


O modelo OSI é um modelo de referência que descreve como os dados devem ser transmitidos entre diferentes sistemas de computador. Ele divide o processo em sete camadas, cada uma com funções específicas. O TCP/IP é um conjunto de protocolos de comunicação que permite que os computadores se comuniquem em uma rede.

Fonte: <https://www.dummies.com/article/technology/information-technology/networking/general-networking/network-basics-tcpip-protocol-suite-185407/>

Imagem 23 e 24 - Estruturas OSI Model por meio de Lib.p2p.





Lib.p2p, permite que todos esses protocolos responsáveis pela transmissão e comunicação com multifunções possam coexistir e cooperar.

Fonte: Documentos Lib.p2p

A eficácia de qualquer rede ponto-a-ponto depende da sua capacidade de descoberta de pares (nós). A Lib.p2p faz uma abordagem por meio de módulos que permite a incorporação de diversos algoritmos de descoberta, como o Kademlia DHT¹²¹ ou sistemas baseados em publicar/assinar. Esta modularidade não apenas facilita a descoberta de pares, mas também oferece a flexibilidade para adaptar a rede às mudanças nas condições ou requisitos conforme seu fluxo de informação por seus atores. O algoritmo K-DHT trabalha com o modelo de tabela *Hash* Distribuída (DHT, Distributed Hash Table) sendo uma estrutura de dados distribuída que oferece funcionalidades semelhantes a uma *tabela hash*, mas aplicada a um ambiente de rede permitindo o armazenamento e a recuperação eficientes de dados em uma rede peer-to-peer (P2P). DHTs são intrinsecamente descentralizadas. O algoritmo usa a distância entre dois nós possíveis por meio de uma métrica e interpreta o resultado. Quanto mais próximo de um número inteiro no cálculo do algoritmo referente às distâncias do nó encontrado, mais eficiente ele será para busca e recuperação da informação e mais perto geograficamente ele se encontra do solicitante. O exemplo pode ser dado a modelo de compartilhamento de arquivos P2P, como o BitTorrent, onde uma DHT pode ser usada para localizar os pares (*peers*) que possuem um determinado arquivo, sem a necessidade de um servidor central.

A capacidade de localizar recursos de forma eficiente em uma rede descentralizada é uma solução proposta que a biblioteca Lib.p2p conduz por meio de uma necessidade de consultas menos extensivas, o que computacionalmente otimiza gastos de tempo e espaço.

O uso da biblioteca Lib.p2p para a construção de protocolos que atuam em modelos de rede descentralizada, como blockchains tem sido recorrente nos principais projetos que desejam uma rede pública descentralizada. Nos interessa principalmente o seu uso em blockchains para sistemas de armazenamento descentralizado por conta da eficiência na localização e recuperação

¹²¹ O Kademlia DHT é um algoritmo de hash distribuído que é usado para armazenar e recuperar dados em redes descentralizadas, como as redes peer-to-peer (P2P). Ele usa uma tabela de hash distribuída para armazenar os dados e permite que os nós da rede se comuniquem diretamente entre si para localizar e recuperar os dados necessários. O Kademlia DHT é um algoritmo eficiente e escalável que permite que as redes P2P cresçam e sejam usadas para uma variedade de aplicativos, como compartilhamento de arquivos, mensagens instantâneas e streaming de vídeo. Ele é amplamente utilizado em várias plataformas de blockchain, como a Ethereum e a BitTorrent, para permitir a troca segura e descentralizada de informações.

de dados, sendo uma solução eficaz para conectar nós de armazenamento e clientes permitindo uma propagação de dados criptografados, com baixo custo operacional e que possam ser localizados e acessados com segurança e rapidez. Como citamos anteriormente para modelos de rede *Mesh*, voltadas para Internet das Coisas (IoT), o uso de Lib.p2p permite uma alta conectividade direta entre os dispositivos, o que também condiciona a modelos mais sustentáveis em termos de custo e eficiência. O modelo de descoberta de pares e roteamento de conteúdo, permite a criação de plataformas de comunicação específicas caso-a-caso, a depender dos atores envolvidos e do time de desenvolvedores a não depender de serviços de armazenamento centralizados. Permite também que projetos a respeito de 'bens-comuns' a serem compartilhados possam existir, com grande capacidade de interoperabilidade e liberdade dos usuários e atores que nele atuarem, como acervos e coleções, por exemplo.

Imagem 25 - Representação conceitual da biblioteca modular Lib.p2p que vai constituir um bloco de informação a ser transportado, comunicado e propagado em diferentes nós de uma rede P2P.



Modelo Ilustrativo de bibliotecas Lib.p2p e sua modularidade.

Fonte: Documentos Lib.p2p

Os modelos de uso da biblioteca têm contribuído para redes descentralizadas com foco em necessidades aplicadas, como o armazenamento distribuído se tornando uma tecnologia promissora. Até o momento da escrita dessa tese, alguns projetos apresentam modelos distribuídos de computação e armazenamento descentralizados com uso dessas bibliotecas.

*Swarm*¹²² é um projeto associado ao ecossistema da blockchain de contratos inteligentes *Ethereum* que visa fornecer um sistema de armazenamento descentralizado e distribuído. Tal como o IPFS, o Swarm também pode utilizar a Lib.p2p para gerenciar sua camada de rede, aproveitando a modularidade e extensibilidade que a Lib.p2p oferece para otimizar o

¹²² <https://www.ethswarm.org/>

armazenamento e a recuperação de dados. *Arweave*¹²³ é uma plataforma P2P de armazenamento em nuvem. Poderia ser um análogo ao serviço de armazenamento como Dropbox e Google Drive, por exemplo. Apesar de não ser uma blockchain em si, ou seja, não possuir por meio de uma blockchain própria, ele conduz a uma plataforma de contribuintes ponto-a-ponto por meio de uma aplicação de comunicação de transporte e armazenamento de dados, além de ser considerado um serviço permanente, sem exclusão de dados. *Sia*¹²⁴ é outro protocolo de armazenamento descentralizado que tende a se beneficiar da arquitetura da Lib.p2p. Atualmente recorre à rede própria, porém a modularidade da Lib.p2p torna-a uma potencial candidata para futuras iterações do Dia, especialmente quando se trata de otimizar rotas de dados e mecanismos de descoberta de nós. As CDNs (redes de distribuição de conteúdo) tradicionais dependem de servidores centralizados para fornecer conteúdo. A biblioteca Lib.p2p, permite projetar uma CDN completamente descentralizada onde os nós, fornecem conteúdo colaborativamente. Isso não apenas reduziria os custos, mas também aumentaria a resiliência da rede. Esse modelo é bastante próximo do que compreendemos para nossa pesquisa, onde de forma contributiva, através de uma economia de 'bens-comuns' e um sistema de governança por DAOs, o uso de aplicações e protocolos permite construir redes de acervos e coleções verificáveis, auditáveis, resilientes e descentralizados na produção de conteúdo.

A tecnologia por meio das bibliotecas Lib.p2p oferece múltiplos protocolos de transporte e mecanismos de descoberta de pares, além de suporte para multiplexação de fluxo e roteamento eficiente de conteúdo facilitando a construção de redes blockchains mais escaláveis, permitindo uma comunicação mais eficiente entre nós e, portanto, uma maior capacidade de processar transações e armazenar dados. A construção de aplicações de rede P2P permite que os desenvolvedores de um projeto comecem com configurações simples e adicionem complexidade conforme necessário, tornando-o amigável e simples para iniciantes quanto detalhista para especialidades que um determinado campo da informação necessite. A tecnologia das bibliotecas Lib.p2p superam o conceito de *framework* de rede, sendo uma contribuição evolutiva das tecnologias descentralizadas do tipo P2P.

Vale ressaltar que abordamos por meios e análise técnica as estruturas dos modelos disponíveis de propagação de informação e armazenamento descentralizado, sendo uma realidade a nossa proposta de pesquisa a existências de projetos modelo como os mencionados acima. Cada um destes projetos poderia ser aprofundados em uma análise a partir do que está prometido aos seus usuários, participantes e colaboradores da descentralização via P2P, como, por exemplo, para além das escolhas de montagem de suas tecnologias com uso de bibliotecas Lib.p2p, como esses projetos, plataformas e protocolos com base em blockchain ou redes P2P incentivam sua rede a colaborar. Bem como, quais são os benefícios e punições econômicas aos

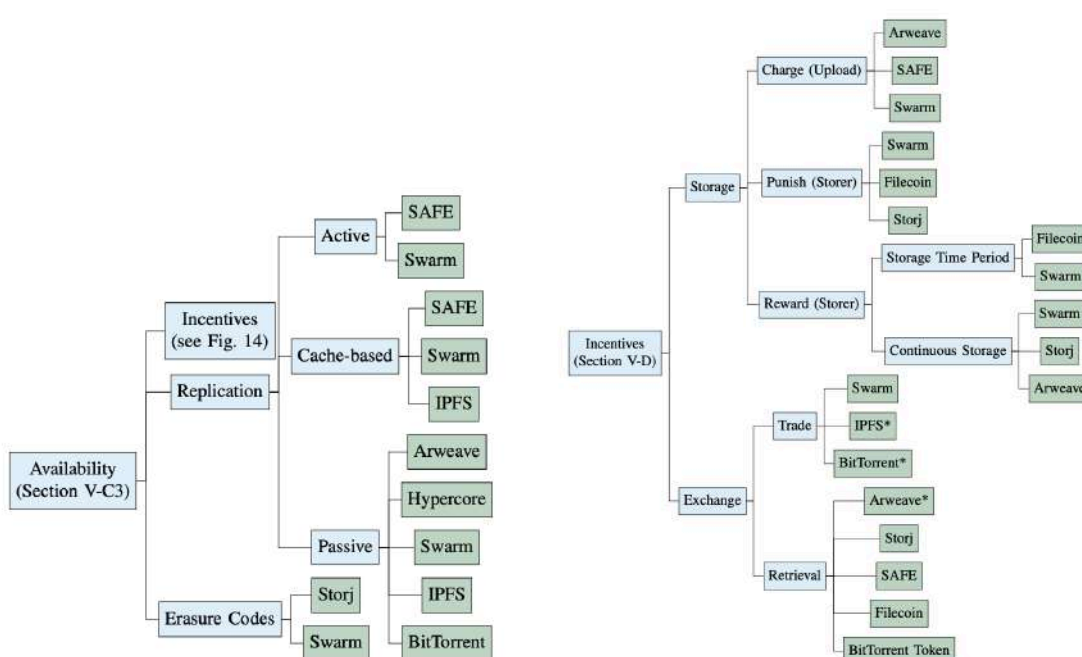
¹²³ <https://www.arweave.org/>

¹²⁴ <https://sia.tech/>

envolvidos e participantes por meio de tokens de valor financeiro pela prestação de serviços, validação e certificação dos dados armazenados, transferidos e mantidos no longo prazo.

Um estudo comparativo pode ser consultado para mais detalhes, tendo sido realizado tratando desde as tecnologias empregadas, até a análise de como estes e outros projetos propõem soluções de longo prazo (Daniel; Tschorsch, 2022).

Imagem 26 - Diagramas A e B respectivamente, a estrutura geral de viabilidade de alguns modelos P2P e armazenamento distribuídos e os modelos de incentivo de cada projeto.



Fonte: IPFS and Friends: A Qualitative Comparison of Next Generation Peer-to-Peer Data Networks (2022).

A nossa pesquisa nos interessa a compreensão das potencialidades das tecnologias e a integração entre IPFS, Lib.p2p, redes ponto-a-ponto e blockchains permissionadas (públicas). A combinação tecnológica permite a execução de um armazenamento propagado e descentralizado sem a presença de intermediários, e com controle sobre os dados e informações. Permite a construção através de desenvolvedores de aplicações especializadas em demandas específicas como os acervos e coleções, por exemplo.

Desenvolvimentos a partir das vocações das instituições sobre seus acervos pode permitir a construção de redes P2P a partir de proximidades e objetivos comuns, além de interesse nos 'bens-comuns', fomentando uma comunidade envolvida e apreciada por incentivos sociais, políticos e econômicos, a partir do momento que são fornecedores de infraestrutura a uma determinada causa, produto ou objetivo.

No caso do armazenamento distribuído como exemplificamos nessa seção, projetos tem

conseguido desenvolver soluções a partir da tese de redes descentralizadas, como parte essencial do que temos construído nesta tese no âmbito da necessidade de mitigar os efeitos dos agentes intermediadores e monopólios tecnológicos, propondo além de novas formas de atuação, modelos operacionais sócio-técnicos em que agentes, atores e comunidades de interesse comum, corroboram a uma abordagem focada em benefícios mútuos, a partir da colaboração sistemática entre eles, mas mantendo preservado a segurança, privacidade e direito sobre os dados e ativos (dados e informação) contidos nesse processo.

Quando inicialmente fizemos referências a menção da memória desde os estudos críticos tradicionais na discussão sobre perda, apagamento, ausência, passando pelo pensamento contemporâneo mais voltado ao sentido de esquecimento, transferência, excesso, relacionamos de certa maneira como as técnicas para a produção de memória se alteraram conjuntamente com alguns dos seus principais atores (empresas de dados, serviços, entidades de memória, entre outros). No âmbito digital, por algum momento conduzimos essa "responsabilidade" a uma espécie de transferência a terceiros, a princípio não autorizados a definir o que é importante, ao menos diretamente nessa forma e sentido. Parte dessa memória é carregada de interesses de uma política econômica da informação, forjadas por um modelo e um regime informacional sutil de entrega de dados e armazenamentos, da qual os principais produtores do sentido social cultural não participam dos resultados diretamente. São parte desse produto do capital digital. Em outra camada, outras memórias de menor interesse nessa perspectiva, como muitos dos acervos e coleções existentes, vão perdendo seu lastro e permanência histórica e contextual ao longo do tempo, pois não produzem mensurações sociais, políticas e econômicas tão evidentes a monopólios de gestão de dados. Junto a isso, soma-se, pelo que apresentamos em seções anteriores, as constantes alterações dos regimes informacionais e as condições técnicas que colocaram diversos agentes e atores da memória social no contexto das instituições - acervos, arquivos, museus principalmente - há quem das condições de garantir a continuidade do que já faziam e executavam em seus objetivos nas últimas décadas e impondo uma impossibilidade técnica e processual as novas demandas da produção da sociedade na atualidade.

A perspectiva de processos digitais, como o caso do processamento e armazenamento propagados por meio de descentralização de uma cadeia produtiva, permite alterar em um determinado espaço de tempo um cenário intensificado pelas grandes corporações das TICs há cerca de duas décadas, sendo determinista durante esse período das condições da economia e política digitais com excessivo poder sobre a sociedade e inclusive governos.

A análise e compreensão destas tecnologias ultrapassa o sentido puramente tecnicista e permite que organizações, entidades e instituições de forma geral percebem primeiramente o quão são os seus déficits técnicos, humanos e de processos como autonomia e governança. Em segundo permite que possam adaptar suas realidades a novos cenários, que se definem em muitos casos como cenários no qual a autonomia de pessoas e instituições deverá ser a regra, dado que os processos sócio-técnicos demonstram um modelo colaborativo entre diferentes

atores, mas que a negação ou transferência de responsabilidades se torna muito onerosa econômica e politicamente no que diz respeito ao digital.

Neste sentido caminhamos para as últimas seções desta pesquisa, onde definimos no âmbito da arte e cultura, como as redes ganham ou deveriam ganhar uma dinâmica descentralizada. Abordaremos a necessidade da manutenção de acervos e coleções distribuídos por meio de redes com autonomia, gestão, governança que compartilham de um modelo de economia circular e descentralizada a partir do valor social, político e econômico com base em uma cadeia de valor que passa a ter contornos a partir de uma possível ruptura de grandes modelos políticos da informação no horizonte digital.

13. ARTE E CULTURA EM REDES DESCENTRALIZADAS EM UMA SOCIEDADE PEER-TO-PEER

13.1 Acervos e coleções distribuídos: uma descrição do modelo.

Ao longo do percurso dessa pesquisa, caminhamos através da revisão teórica de base científica em diversos campos como ciência da computação, ciência da informação, arquivologia, teorias críticas contemporâneas no âmbito da perspectiva das humanidades digitais, filosofia da tecnologia e a teoria política na atualidade. Recorremos à análise de conteúdo de base dados, acervos e coleções disponíveis em três objetos de observação, sendo um deles uma visita técnica presencial a uma instituição tradicional e de respaldo internacional (ZKM), a análise técnica empírica no contexto brasileiro de uma entidade não formal (FAD) e a análise crítica e de observação de um modelo digital global de organização (ADA), todos atuantes no campo da memória através de seus arquivos, banco de dados, acervos e seus tipos de coleções. Além disso, também foram realizadas, por meio de entrevistas, a análise discursiva, coleta e análise de dados com profissionais de diversas áreas que compõem estas entidades.

Respectivamente podemos categorizar, sem restringir totalmente a isso, perceber que o ZKM trata-se de uma instituição tradicional com recursos técnicos, humanos, econômicos e mesmo políticos distintos de qualquer outra no mundo. O FAD se contextualiza ao modelo institucional não formal de fins coletivos, caracterizado por todo tipo de deficiências estruturais diante do contexto, em muito justificado, de sua região macroeconômica de sul global, com as dificuldades já relatadas nesta pesquisa. Enquanto ADA se posiciona em um modelo digital institucional formal no âmbito da pesquisa e das políticas conectadas a esse modelo, que ainda que seja um modelo cooperativo entre entidades e pesquisadores de relevância com algum nível político e econômico, não alcançam o modelo ZKM, mas também, não se situam à margem como o FAD.

A construção do modelo que denominamos como técnico-teórico, acompanha esse processo, pois ele parte inicialmente de uma base empírica de atuação no campo por meio domínio técnico e burocrático dos contextos enfrentados e apontados pela observação técnica e crítica das condições dos fluxos, regimes e processos de memória em acervos e coleções principalmente de arte tecnológica - digital, computacional, algorítmica, arte mídia, informacional, generativa e biotecnológica. O modelo também se abastece do apontamento abrangente e teórico de estudos e pesquisas nacionais e internacionais preliminares, que ocorreram até então, mostrando uma extensa convergência de cenários comuns, ainda que singulares, no caso das diferenças epistêmicas, técnicas, políticas e econômicas, como europeias, americanas, asiáticas, sul-americanas e brasileiras.

Sobretudo o modelo construído gradativamente ao longo dessa pesquisa, busca seu alicerce de "plano piloto" para os acervos e coleções - mas que compreendemos ser possível sua

replicação a um grande universo de tipologia de acervos, fundos e coleções de dados e informação, por isso a sua importância ao campo da ciência da informação - em condições sócio-técnicas já existentes em outras áreas e conformadas em alguns casos como validadas. Se atribui como condições sócio-técnicas, os horizontes tecnológicos, políticos, econômicos, culturais e ecológicos.

São exemplos das condições de horizontes técnicos, a tecnologia P2P de primeira geração e contemporânea, a blockchain desde o seu surgimento até os modelos mais dinâmicos, escaláveis e de multifunção da atualidade, os agentes autônomos para produção de dados e informação, bem como atuantes para a recuperação da informação como as LLMs e Inteligência Artificial, substanciados pelas tecnologias assistivas como linguagens e padrões de web semântica no auxílio a eficiência para a organização da informação às demais tecnologias.

No horizonte social, as transformações provocadas pela indústria das TICs, que ajudam a converter o universo social, econômico e político a uma lógica de rede, que conforma modelos de presença de usuários, instituições formais e não formais, que amplificam o território global de atuação sem restrições ao modelo físico de mundo, fronteiras e relações como nos modelos existentes de plataformas digitais globais de produtos e serviços, por exemplo. Tais alterações são acompanhadas de uma transição geracional da população a caminho de uma sociedade cada vez mais pós-digital - ainda que consideremos as diferenças das condições que isso ocorra geopoliticamente - que modifica seus costumes e formas de produzir e consumir nesse cenário, o que faz com que a elaboração de novas práticas e regimes informacionais ou mesmo a sua transformação.

No horizonte político, o modelo se apoia na contraposição aos modelos centralizados de governança e tomada de decisões. No cenário mais tradicional das instituições percebemos alguns esgotamentos e debilidades frente a emergência da produção humana por sistemas muito mais velozes e, ao mesmo tempo, voláteis, com ocasionado perdas e transferências, principalmente no âmbito dos processos de memória. As perdas relacionadas a ausência de atributos técnicos e humanos em lidar com as novas condições produtivas. Transferências relacionadas a modificação e movimento de outros tipos institucionais em que não há objetivamente um comprometimento com a memória. Ela se torna transitória e temporária. Nesse sentido, o modelo discorre sobre o problema do ator central, da intermediação falha dos sistemas existentes. Quando dizemos sistemas, afirmamos que a política e a burocracia produzem debilidades há algum tempo as instituições, que principalmente no Brasil são dependentes de uma espécie de assistencialismo público ou privado, mesmo com a existência de políticas públicas naturalmente ineficazes, porque o modelo é insustentável. O denominamos nesse sentido como "Acelera-Descentraliza" partindo dos critérios do aceleracionismo político-econômico da cultura e economia digital, e descentralizador dos agentes formais.

O modelo proposto por essa pesquisa também se ancora nas alterações culturais provocadas pelo aceleracionismo epistêmico e político do digital a partir das entidades e

instituições em rede, os usuários e a incorporação de agentes autônomos (Inteligência Artificial, *Bots*, *IoT*s). O agenciamento e a afetação das práticas culturais de produção e consumo são alteradas no nível de hardware e software, quando os dispositivos digitais e as interfaces de manipulação de imagem (dado e informação) iniciam uma relação de independência entre as formas e atuação de instituições tradicionais. Bancos e empresas passam a ser cem por cento digitais (nato digitais), e novos modelos de museus e repositórios de conhecimento como "bibliotecas" do tipo Wiki já nascem como digitais. Os efeitos disso são uma reorganização sistêmica, em que cada vez mais a atuação de um agente intermediador é reduzida. Isso permite desde um acesso facilitado a recursos e práticas, que antes não eram suficientemente disponíveis, sendo exclusivas a práticas que diferiam ou anulariam determinados agentes do sistema, ficando a certos atores posições acessos exclusivos a certos serviços e tecnologias, seja pelo viés do acesso ao conhecimento sobre aquilo ou da condição econômica-política de sua capacidade. O usuário que se abastece de uma base de dados fiável, construída coletivamente por meio de *checkpoints* de segurança de determinada informação coletada, é o mesmo que possui assistentes virtuais de investimento financeiro e, por outro lado, produz, interage e coleciona arte digital. Portanto, se dada as premissas necessárias aos sujeitos, que envolve participação via governança, tecnologias e incentivo informacional e econômico, esse ator em muito pode contribuir a uma rede descentralizada de ações de seu interesse. No mínimo, que as redes mais identificadas a um cenário com seus atores, como artistas, curadores, produtores, desenvolvedores, cientistas, pesquisadores, arquivistas, museólogos, museus, bibliotecas e cientistas de dados, podem conduzir a essas transformações culturais e aplicá-las, para serem menos dependentes e mais fortalecidas a partir de um engajamento financiado e motivado.

Nesse sentido, o modelo técnico-teórico proposto nesta pesquisa considera, como relatado em alguns momentos, uma análise de descentralização a partir das tecnologias, dos regimes e habilidades humano-máquina, sendo indistinto a classe ou grupo de atores específicos. Em outras palavras, a participação individual ou coletiva é mediada por três critérios: autonomia, tecnologia e propósito, sendo a base em nossa compreensão de um modelo social descentralizado.

No horizonte ecológico, o modelo proposto no percurso da pesquisa, ultrapassa a noção do antropoceno com o homem ao centro das decisões e das condições. Ao contrário, percebe, para além do desgaste provocado pela ação humana no ambiente, um sentido de reposicionamento da percepção do sujeito e das coisas e não apenas o sujeito e a natureza. Essa perspectiva, orientada por uma ontologia digital, considera agentes humanos e não-humanos, percebe na atuação relativa autônoma de máquinas e processos digitais a importância de auxílio na solução de problemas do mundo. A visão de concorrência é deixada de lado, para uma visão de colaboração efetiva, pois máquinas se relacionam por linguagem compartilhada e dividem condições técnicas para superar desafios, e eficaz, no sentido da capacidade dos sistemas autônomos de execução de multitarefas as quais seriam impossíveis a condição humana mais trivial, como processar milhares de imagens, criar correlações semânticas e lógicas temporais e

causais e identificar padrões ou ausência deles em segundos, só para citar alguns. Isso se estende às instituições que deixam de ser, no modelo, um processo de representação burocrática, lento e factível, instabilidades de ordem política e econômica, para se transformarem em modelos sustentáveis e protegidos de erros e incapacidades sistematicamente humanas. A ecologia também se relaciona a uma superestrutura de base digital, onde a compreensão do digitalismo do mundo trata-se, na verdade, de uma transformação de uma *metainterface* com muitas tecnologias acopladas em direção a um hiper objeto que se trata da conformação dos meios naturais e reais, com os meios digitais e virtuais, onde não se encontra mais a indistinção de atuação da sociedade em camadas separadas, mas como únicas. Em outras palavras, o que conhecemos atualmente como globalismo - político, social, econômico, cultural - é representado por uma camada digital que tudo perpassa, aciona, produz, percebe, analisa, armazena e retorna.

Convocando o modelo técnico-teórico de nossa pesquisa, ele se caracteriza por elementos-chave e roteiriza alguns processos como podemos acompanhar a seguir. Dado as condicionantes elencadas desde o início dessa pesquisa na introdução ao tema por meio da descrição dos problemas enfrentados, o modelo inicia-se a partir do reconhecimento das obsolescências de todo tipo - humanas, técnicas, políticas e econômicas, da burocracia institucional e da ausência de sustentabilidade de certos modelos institucionais. Portanto, não haverá tratamento a estas questões na descrição do modelo, dado que foram detalhadas nas primeiras seções desta pesquisa.

O enfoque a seguir é a descrição do modelo de forma pragmática, mostrando suas etapas, fases e ações necessárias, a fim de que se tome uma noção mais abrangente do que foi construído até o momento. Destacamos que o enfoque do modelo tem por objetivo acervos de arte tecnológica, que geralmente contam com base de dados minimamente pré-existentes e está inserido de alguma maneira no espectro da digitalização. Mas o que se espera é que esse exercício técnico-teórico possa servir aos demais modelos de acervo e coleções.

13.2 Estrutura do Modelo Técnico-Teórico

1 Reestruturação das instituições tradicionais e formais

Um trabalho de base conceitual e técnico junto às instituições formais se faz necessário, porém não exatamente de um alicerce novo, mas a partir das boas práticas já construídas por cada instituição até o momento. Os casos mais difíceis seriam as instituições que ainda não tenham trabalhado no modelo de recuperação da informação, ou iniciado nenhuma base de dados a partir dos seus acervos digitais. Essa reestruturação estaria dividida em; produção de vocabulários (do tipo R) e tesouros especializados (arqueologias digitais), implementação de tecnologias semânticas de última geração (RDF, OWL, SPARQL, JSON-LD, Linked Data), implementação de inteligência artificial (criação e desenvolvimento de Sites especializados) e

grandes linguagens de aprendizado de máquina (LLMs).

1.1 Produção de novos vocabulários especializados e tesouros.

Essencialmente é necessário dar ênfase à importância de criar vocabulários especializados e tesouros para o processamento técnico e busca nos bancos de dados e acervos. A exemplo, o ADA possui ainda que não especializado, mas direcionado ou adaptado, um tesouro desenvolvido como vimos na entrevista de um dos seus responsáveis. Mas no âmbito de acervos de arte tecnológica, entre outros, não há desenvolvimentos especializados e promovidos globalmente. Isso, portanto, se torna uma prioridade, que deve ser desenvolvida com atores da ciência da computação e da biblioteconomia. Essas ferramentas linguísticas permitem uma melhor organização e recuperação de informações, tornando o acervo mais útil, eficiente e o prepara para a interoperabilidade.

O uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina como instrumentos auxiliares devem ser motivados para poderem ser produzidos, um volume e variedade destes vocabulários com a redução dos prazos na elaboração. Portanto, qualquer projeto institucional arquivístico ou similares, devem contar com plano claro e descritivo do que pretendem, e devem incluir modelos de automação para isso. Como foi defendido durante essa pesquisa, consideramos que acervos nos importam, sobretudo pela sua capacidade informacional a partir de dados para a sua transformação em bases de conhecimento estratégico em alguns campos.

A produção de tesouro é um trabalho que precisa buscar elementos especiais de reconhecimento para cada tipo de acervo pretendido. Em especial atenção aos modelos observados nesta tese como ZKM, FAD e ADA e outros futuros acervos nesse contexto de arte tecnológica, a construção de tesouros dependerá de um critério multidisciplinar, pois esses modelos de acervo possuem diferentes áreas de influência e articulação. Sendo assim, a construção dos tesouros e vocabulários se dará por um extenso volume de referências e a inclusão de inovações metodológicas que considerem a especificidade destes acervos.

1.2 Implementação de tecnologias de web semântica de forma ampla.

As tecnologias de Web Semântica como RDF, OWL, SPARQL, JSON-LD e Linked Data podem ser utilizadas para melhorar a interoperabilidade dos acervos. Essas tecnologias permitem que os acervos sejam facilmente acessados e compreendidos tanto por seres humanos quanto por máquinas, ampliando assim a utilidade e a acessibilidade dos dados. A exemplo, SKOS (*Simple Knowledge Organization System*) é uma escolha sólida para a construção de vocabulários especializados. Ele permite a criação de tesouros e taxonomias que podem ser usados para categorizar informações em domínios específicos. Esses vocabulários podem ser armazenados e

compartilhados na blockchain para garantir a interoperabilidade e a consistência semântica em redes P2P.

A utilização de RDF (*Resource Description Framework*) se justifica por ser uma base fundamental para representar informações de maneira semântica e estruturada. É frequentemente usado em combinação com SKOS para criar ontologias e vocabulários. RDF também pode ser incorporado em registro blockchain para fornecer uma representação semântica dos dados, facilitando a pesquisa e a recuperação de informações.

A OWL (*Web Ontology Language*) pode ser aplicada para ontologias mais complexas e expressivas. Ela permite definir classes, propriedades e restrições sofisticadas, tornando-a adequada para domínios que requerem uma representação semântica mais enriquecida. As definições OWL podem ser armazenadas na blockchain para garantir a integridade e a consistência dos dados, por exemplo.

JSON é um dos mais populares modelos de documentação dados com foco em transmissão de dados. JSON-LD é uma maneira de incorporar dados semânticos em documentos JSON, mas também é popularmente usado para a adição de metadados na internet. Pode ser útil ao trabalhar com blockchain, pois muitos sistemas de blockchain suportam dados em formato JSON. O JSON-LD permite que os dados sejam estruturados de forma semântica e interoperável.

A abordagem Linked Data envolve a criação de links semânticos entre diferentes fontes de dados distribuídas. É altamente compatível com ambientes P2P e blockchain, permitindo que dados interconectados sejam acessados de maneira eficiente e semântica por sua função ser a publicação de dados estruturados, facilitando a descoberta de dados de outras fontes melhorando a interoperabilidade (Hatzi Vasilis, 2019).

O modelo técnico-teórico atribui essencialmente que, de alguma forma, estas tecnologias semânticas sejam desenvolvidas como prática corrente nas instituições formais de forma individual ou combinadas. Isso essencialmente requer que haja novos profissionais envolvidos nas estruturas dessas entidades que por ora, reformam a forma, modelo e estrutura de como organizam e produzem seus bancos de dados e acervos, e não somente por meio da prática tradicional da arquivologia e museologia, para o nosso objeto de observação que são acervos e coleções de arte tecnológica ou digitais. Estruturar uma política de contratação, formação e treinamento de profissionais que contemplem a biblioteconomia, mas também o desenvolvimento de aplicações em código livre são fundamentais. No entanto, é incomum que os últimos estejam presentes na maior parte das instituições de memória, ou em projetos fundantes ao campo.

A implementação de tecnologias de web semântica implica ainda em acompanhar um contexto processual conforme descrito a seguir, que dá sentido a esses usos e escolhas. O sistema proposto é conceitual, porém reservadas algumas diferenças, vem sendo aplicado em outros modelos para o uso de interoperabilidade de dados e informação para IoTs - internet das coisas, no campo da agricultura e saúde e pode ser adaptado ao modelo de acervos e coleções (Gohar *et. al*, 2022).

Vamos denominá-lo como *Semantic Interoperability and Blockchain Integration System (SIBIS)*, ou seja, um Sistema de Interoperabilidade com Integração por meio de Blockchain para conexões que denominamos como complexas. Complexas devido à ausência de padrões na construção de linguagem em web semântica, que assim como em outras áreas, há divergência nos usos das linguagens como RDF, OWL, SPARQL entre outras. Nestes casos, um sistema de integração tenta sanar a ausência de padrões de desenvolvimentos

Propomos, assim como nos modelos de outras áreas mais complexas que envolvem objetos físicos e elementos externos - como propriedades físicas de um ambiente (sensores), ou ações em um objeto como ligar e desligar (atuadores), ou contagem e medidores de um determinado ambiente observado, número de pessoas e elementos numa sala, ou análise quantitativa de imagem laboral (amostradores) - utilizar o mesmo conceito de integração e interoperabilidade de linguagens, mesmo que cada acervo desenvolva linguagens diferentes entre eles.

Em especial a complexidade para acervos de arte tecnológica no grande espectro que possui como arte computacional, digital biotecnológica, informacional entre outras, está nas diferentes formas que a informação se apresenta gerando diferentes modelos de base de dados, acervos e coleções, o que pode promover diferentes desenvolvimentos de linguagem semântica. No caso a complexidade que existe para este tipo de interoperabilidade de acervos, bem como da interoperabilidade semântica para IoTs na agricultura, saúde, é também proporcional a diferentes acervos de arte que possuam também objetos reais e reservas técnicas físicas com diferentes objetos e formatos envolvendo ou não tecnologias informacionais.

Portanto, acreditamos que o *Semantic Interoperability and Blockchain Integration System (SIBIS)*, pode desenvolver soluções comuns a estes acervos e interoperabilidades que partem da mesma dificuldade, independente de suas características.

Os componentes do *Semantic Interoperability and Blockchain Integration System (SIBIS)* são portanto:

1.2.1 Armazenamento de Dados Semânticos

- Utiliza um banco de dados RDF para armazenar os dados semânticos, podendo ser um sistema de gerenciamento de dados RDF.
- Utiliza SKOS para definir vocabulários e tesouros para categorizar os dados.
- Usa OWL para definir ontologias que representam relações mais complexas entre os dados.

1.2.2 Interoperabilidade Semântica

- Implementação de uma camada de serviços de consulta em SPARQL que permita

aos usuários realizar consultas semânticas nos dados RDF armazenados.

- Fornecimento de uma API (aplicação) que aceite solicitações por documentos JSON-LD, permitindo que os usuários insiram e recuperem dados semânticos no formato de documento JSON-LD, a qual é mais acessível para aplicativos web atuais

1.2.3 Blockchain

- Utilização de uma plataforma de blockchain, como Ethereum ou blockchains consideradas de segunda camada - mais econômicas e mais escaláveis, para registrar transações e garantir a integridade dos dados semânticos.
- Criação de contratos inteligentes que validem a conformidade dos dados semânticos com as ontologias e vocabulários definidos em OWL e SKOS, por exemplo.
- As transações na blockchain passam a incluir referências a dados semânticos armazenados no banco de dados RDF.

1.2.4 Integração de Dados

- Implementação de um mecanismo que permita a integração contínua de dados RDF com a blockchain. Sempre que novos dados semânticos forem adicionados ou modificados, uma transação na blockchain pode ser usada para registrar essas alterações.
- Garantir que as atualizações de dados sejam consistentes com os vocabulários e ontologias definidos em SKOS e OWL.

1.2.5 Segurança e Autenticação

- Implementação de medidas de segurança e autenticação para garantir que apenas usuários autorizados possam acessar e modificar os dados semânticos e interagir com a blockchain. Nesse sentido, usuários, individualmente ou coletivizados podem ser validados como confiáveis a partir de identidades digitais certificadas, assim como um artista, um pesquisador, um curador, um coletivo, uma biblioteca. Outras entidades podem ser validadas e certificadores dessas identidades, conformando a qualidade e veracidade das mesmas.
- Por meio do uso de chaves de criptografia, protege-se a integridade dos dados na blockchain.

1.2.6 Interface de Usuário (Dapps - Aplicações descentralizadas)

- O desenvolvimento de uma interface de usuário amigável que permita aos usuários consultar, visualizar e contribuir com dados semânticos de forma eficiente.
- Fornecimento de recursos de busca semântica e visualização de redes de dados.

1.2.7 Manutenção e Evolução

- Planejamento para manter e evoluir o sistema ao longo do tempo, à medida que novas ontologias, vocabulários e requisitos semânticos surgem.
- Manutenção de atualizações regulares do software para garantir a segurança e a compatibilidade com as tecnologias subjacentes, por isso a necessidade do uso de linguagens de código aberto e de padrão popular global.

O *Semantic Interoperability and Blockchain Integration System (SIBIS)* é um sistema conceitual que visa resolver desafios de interoperabilidade e segurança na integração de tecnologias semânticas, como RDF, SKOS, OWL e JSON-LD, com a tecnologia blockchain.

Em uma visão geral do SIBIS, tendo em mente que deve ser projetado para permitir a interoperabilidade e a integração de dados semânticos em uma rede distribuída baseada em blockchain, sendo estas a primeira etapa do nosso Modelo técnico-teórico Acelera-Descentraliza. Ele combina tecnologias semânticas para representação de dados com a segurança e a imutabilidade da blockchain, buscando facilitar o compartilhamento de informações em um ambiente seguro e confiável, onde várias partes podem colaborar sem depender de uma autoridade central.

Essa arquitetura do SIBIS inclui o armazenamento de dados semânticos (RDF Database) como um banco de dados RDF usado para armazenar dados semânticos representados em RDF, SKOS, OWL e outros formatos semânticos. A interoperabilidade semântica fornece serviços de consulta SPARQL para permitir a recuperação e consulta eficaz dos dados semânticos armazenados, oferecendo uma aplicação (API) de consulta que aceita solicitações em documentos JSON-LD, permitindo a interação com dados semânticos em formato JSON. O uso de blockchain por enquanto trata da utilização dessa tecnologia para registrar transações e garantir a integridade dos dados semânticos. A blockchain terá mais usos dedicados ao nosso modelo, mas nessa etapa de interoperabilidade semântica ela já atua para conformação de dados via contratos inteligentes (*smart contracts*) usados para validar e automatizar ações relacionadas aos dados semânticos. A integração de dados são continuamente integrados com uma rede P2P via blockchain para garantir a rastreabilidade, segurança e propagação dos dados de forma descentralizada. Por meio de uma interface, os usuários classificados por diferentes identidades digitais podem consultar, visualizar ou contribuir com dados semânticos em um sistema

comunitário de bens-comuns.

Sistemas de integração e interoperabilidade são usados em outras áreas como ciência e pesquisa, facilitando a colaboração e o compartilhamento de dados semânticos em pesquisas científicas, permitindo que pesquisadores acessem, compartilhem e validem dados de forma segura. No âmbito público, governos e por meio de dados abertos tem permitido compartilhamento de informações de forma semântica e segura, promovendo a transparência e a eficiência na administração pública. Na indústria farmacêutica e saúde, a integração de dados semânticos auxilia a pesquisa médica, análise de ensaios clínicos e gestão de registros de saúde. Nas finanças, a representação semântica de contratos financeiros em blockchain, tem tornando as transações financeiras mais seguras, eficientes e com custos operacionais mais baixos do que modelos não interoperáveis e centralizados.

A importância de um modelo SIBIS para a construção de nosso modelo é que embora vários sistemas possam empregar ontologias semânticas padronizadas ou populares, eventualmente eles acabam estendendo e estabelecendo suas próprias interfaces e semânticas. Esse é um problema destacado para os estudos de web semântica há algum tempo, resultando em uma não eficiência do modelo de web semântica aplicado sozinho.

Alguns motivos para isso vão desde a necessidade de modelar conceitos mais específicos de um determinado domínio de aplicação, usar diferentes padrões e formatos, a falta de padronização completa entre vocabulários ou acervos e coleções.

O resultado é que as diferentes instituições operam em sua própria base dados ou nuvem/plataforma, sem suportar interação suficiente com outros atores do sistema de acervos e coleções. Isso leva ao surgimento de ilhas de informação, previsto também em outras áreas de conhecimento que buscam através da web semântica integrar acervos, base dados, pois cada sistema funciona independente, sem cooperação. Ou seja, ao invés de uma verdadeira interoperabilidade, acaba-se criando uma espécie de interoperabilidade interna, ou quando externa, fragmentada e isolada de outros atores.

Portanto, a extensão de ontologias padrão pelos diferentes sistemas, cada um com sua própria semântica, impede a interoperabilidade, gerando um ambiente clusterizado (*clusters*).

1.3 Inteligência Artificial (IA) e LLMs

A IA e as LLMs (*Large Language Machines*) devem ser incorporadas para automatizar tarefas como, leitura de visão computacional de imagens, rastreamento, escaneamento e compilação de conteúdos audiovisuais, indexação, catalogação, recomendações personalizadas e análise de tendências na base de dados, acervos e coleções.

Os agentes não humanos das IA, podem escalar um número considerável de fundos documentais não tratados em diversas instituições formais, bem como em acervos particulares, dado que estes modelos de inteligência artificial, estão amplamente desenvolvidos para fins

comerciais, sendo sua oferta de ferramentas e soluções abundantes.

Sobretudo APIs são oferecidas com uma enorme quantidade através de código aberto, resultando em possibilidades de adaptação a cada tipo e características de fundos documentais e acervos.

As IA serão fundamentais mais ao final do modelo, quando da transformação dos dados e da informação dos acervos no alcance de níveis de conhecimento gerados pelo seu aprendizado contínuo e inferências produzidas. Portanto, numa primeira fase as IA via LLMs são um auxílio na exponencialidade e capacidade de executar uma grande capacidade de trabalho de processamento para que acervos e coleções rapidamente alcancem sua indexação, compilação, produção de ontologias semânticas, entre outras ações. Em um segundo momento, situado mais na camada de contato com usuários externos ou a consulta dos acervos e coleções, as IAs passam a produzir resultados exponenciais de buscas e recuperação da informação a partir de acervos e coleções.

1.4 Condições Humanas e Tecnológicas

Por último, nesta primeira seção das características e estrutura da construção do modelo técnico-teórico, a abordagem das condições, tanto humanas quanto tecnológicas, para a implementação bem-sucedida dessas tecnologias aplicadas ao modelo se faz necessária.

1.4.1 O treinamento e desenvolvimento de competências

Humanas: É essencial que a equipe envolvida tenha um entendimento claro das novas tecnologias, requerendo treinamento contínuo, que pode ser associado a parcerias institucionais com universidades e empresas de tecnologia. Porém, é importante que sejam ofertadas disciplinas no nível de graduação e pós-graduação que implementem a discussão e o uso ferramental de novas tecnologias aplicadas ao campo de conhecimento como na museologia, arquivologia e biblioteconomia, entre outros.

Tecnológicas: O treinamento deve abranger não apenas o uso da tecnologia, mas também sua manutenção, atualização e solução de problemas.

1.4.2 Infraestrutura Tecnológica

Humanas: A administração deve estar comprometida com investimentos a longo prazo em infraestrutura tecnológica. A política de investimentos, bem como a gestão dos planos plurianuais de instituições, deve considerar a implementar recursos iniciais a campos não necessariamente considerados prioritários, como desenvolvimento de softwares e programação, pesquisa e análise

de dados, entre outros.

Tecnológicas: Isso inclui serviços de tecnologia da informação de boa capacidade com boa qualidade de conexões com segurança e eficiência. O desenvolvimento de sistemas de backup a partir do uso de blockchain e redes P2P deve ser implementado. Reforça-se que no modelo proposto a descentralização trabalha sobre o princípio de compartilhamento mútuo entre atores de uma rede com regras e benefícios estabelecidos, corroborando para uma viabilização de tecnologia de baixo custo. É a substituição do modelo de centro de dados robusto com alto investimento em infraestrutura própria ou subsidiada por serviços de terceiros, por um modelo que sua musculatura tecnológica é o uso de redes de comunicação P2P e ganho de força processual e de armazenamento distribuído, sem a necessidade de localização física internalizada institucionalmente dessa estrutura. Para as condições extremas de algumas instituições formais e com problemas recorrentes de orçamento, principalmente no Brasil, talvez essa seja uma das maiores barreiras de entrada ao desenvolvimento com a busca de ampliação do quadro efetivo de profissionais internalizados que possuam conhecimento para desenvolvimento. A busca por parcerias deve ser um dos objetivos para o alcance de implementação de algum nível tecnológico. A proposta dessa estratégia não recorre a ser uma modelo ideal de implementação de práticas e tecnologias, mas buscar o princípio do executável mínimo para que colaborações externas a partir de outros atores da rede sejam possíveis e possam dar continuidade como proposto no modelo, a partir de colaboração mútua. Mas para isso algo necessita ser minimamente desenvolvido internamente em instituições formais. Portanto, o organograma terá que aderir à existência de novos setores como o de desenvolvimento de aplicações e softwares.

1.4.3 Diretrizes Éticas e Protocolos de Segurança

Humanas: A equipe deve ser treinada em práticas éticas, especialmente quando se trata de dados do usuário e conteúdo sensível. Mesmo através do uso de criptografia no fluxo operacional dos acervos e coleções com usuários internos e externos com outras instituições, deve estar previsto uma nova abordagem a partir das ontologias digitais no tratamento dos dados. Dados comumente de acesso irrestrito, mas que podem tirar a prova de privacidade ou a necessidade anonimização devem ser revisto por meio de uma política de acervos revisitada para novos contextos. A troca indiscriminada de arquivos sensíveis entre equipes deve absorver novas práticas nesse sentido, produzindo uma espécie de compliance em tempo real.

Tecnológicas: A implementação de *firewalls*, criptografia e outras medidas de segurança para proteger os dados deverá considerar uma extensa cadeia de categoria de dados. A aplicação de segurança de dados que atualmente são considerados não sensíveis, não significa uma aplicação de censura ou fechamento de dados abertos (*open data*), mas sim, a aplicação de uma

camada de rastreabilidade e de competência e consciência autônoma de usos destes dados em um modelo *open linked data*, se assim podemos referir.

1.4.4 Colaboração Interdisciplinar

Humanas: A colaboração entre tecnólogos, arquivistas, curadores, artistas, desenvolvedores, biblioteconomistas e outros profissionais é essencial. Alguns desses profissionais trabalham em um nível mais internalizado, no caso de instituições, procurando soluções e desenvolvimentos aplicados caso a caso. Outros são convocados ou atuam de forma autônoma na criação de produtos e serviços externos às instituições como no desenvolvimento de aplicações, protocolos, plataformas que vão gerar troca de ativos de acervos, armazenamento distribuído, ou produção de *tokens* de certificação de dados, plataformas de votação criptografada para governança entre muitas outras possibilidades. A colaboração poderá se dar por instrumentos de cooperação institucional, estratégicos ou por tratados comerciais e empresariais.

Tecnológicas: Plataformas de colaboração e ferramentas de gestão de projeto podem facilitar essa colaboração. Entram nesse contexto as comunidades com base em governança do tipo DOs ou DAOs, que podem atuar em diferentes frentes de ação, sendo algumas voltadas às questões jurídicas, financeirização dos ativos e serviços, comunidade envolvida voluntária, desenvolvedoras de aplicações e projetos específicos determinados pelas instituições ou oferecidos a elas. Por meio destas plataformas que são descentralizadas, conectando uma universalidade de profissionais, são produzidas relações de consenso com base política e econômica.

1.4.5 Monitoramento e Avaliação

Humanas: A implementação deve ser continuamente avaliada para garantir que está atendendo aos seus objetivos. Novamente fazem parte da perspectiva de capital humano, a produção de organizações descentralizadas (DOs e DAOs) com foco em regulações, *compliance*, normatizações para as iniciativas, podendo ser um fórum descentralizado composto por diferentes níveis de cadeia produtiva, desde usuários contribuidores até especialistas, pesquisadores e profissionais que propõem conjuntamente políticas de monitoramento. Estes dispositivos podem ser implementados por cada instituição formal ou não, ou por um consórcio delas. Também podem se subdividir internamente em câmaras de temáticas específicas como econômica, tecnológica, pesquisa, até grupos mais pragmáticos como serviços, usuários, etc.

Tecnológicas: Ferramentas analíticas podem ser usadas para monitorar o desempenho e eficácia das novas tecnologias. Nesse sentido, com tecnologia de base sendo o uso de

blockchains, toda a análise se dá em tempo real na denominada análise *on chain*, ou seja, diretamente na cadeia de transações da rede. A rastreabilidade e certificação dos dados, permite acompanhar votos de governança, tomadas de decisão, fluxos operacionais da transação de dados entre todos os atores da rede, identificação de abusos da rede de forma sistemática, distribuição de valor dos ativos, custo de operacionalização de todas as atividades em cadeia entre várias outras possibilidades de geração de dados de controle e visão macro-micro do ecossistema.

1.4.6 Adoção e Aceitação Cultural

Humanas: A mudança tecnológica pode enfrentar resistência cultural na organização, requerendo uma mudança de mentalidade. O princípio para uma construção coletiva necessariamente precisa prever que sejam inseridas demandas de atividades multidisciplinares a partir de eventos internos e abertos das instituições junto às comunidades envolvidas nos mais diferentes campos de conhecimento. A organização de imersões, treinamentos, fóruns, seminários, desafios práticos são um caminho de validação desse movimento, que antecede de forma mais rápida as transformações que ainda necessitam ocorrer em disciplinas nas universidades e formações técnicas. Deve-se considerar que não se trata da implementação do modelo a partir da anulação do conhecimento e das práticas desenvolvidas em diversos campos até o momento. Envolve praticamente uma sobreposição em camadas de melhoramentos a práticas já estabelecidas, e que em alguns casos envolverá uma determinada escolha, onde de fato esse custo deverá ser assumido politicamente e é nesse momento que pode haver conflitos. No entanto, mecanismo de consenso e governança tem o papel de sintetizar essas questões e propor um consenso legitimado com base técnica e científica, com vias de manutenção do futuro das práticas e ações destas instituições, o que pode representar a continuação de suas missões com base em novas formas de atuar. Na perspectiva dos usuários, as alterações vêm ocorrendo culturalmente por meio dos novos regimes informacionais e suas necessidades de habilidades cada vez mais especiais.

A cultura e tecnologia se substanciam mutuamente nessa alteração que em algum momento terá impacto direto nas práticas institucionais, vide a digitalização e midiaticização ocorrida nos últimos vinte anos nas instituições sociais de forma geral. O contexto de uma sociedade pós-digital reforça de forma dinâmica que essas alterações estão em curso quando analisada a realidade do digital em diversas áreas da vida.

No âmbito acadêmico, campos do conhecimento como a ciência da informação precisam ocupar o protagonismo dessas alterações estruturais do ensino e formação de novas habilidades aos profissionais e até mesmo de novas formações profissionais, dado a centralidade que a informação ocupa nesse cenário. Se por um lado, mesmo as disciplinas mais sociais da ciência da computação produzam modelos técnicos nos campos de IA, LLMs, RI (Recuperação da

Informação) e Blockchain entre outros, todas requerem uma aplicação sistematizada da análise destes dados e da gestão da informação e conhecimento sobre eles. Ao mesmo tempo, como demonstraremos a seguir, na seção sobre economia digital descentralizada, campos como economia, filosofia e sociologia passam a ter novas análises a partir de fenômenos em formação como desafio para as próximas décadas. É preciso assumir que há elementos novos sobre os modelos e teorias.

Tecnológicas: A interface do usuário e a experiência devem ser projetadas de forma a facilitar a adoção. Durante a escrita dessa pesquisa, a camada que separa usuários considerados *early adopters*, e os usuários que iniciam apenas recentemente no universo de uso de tecnologias disruptivas, descentralizadas como redes P2P, Blockchain, Inteligência Artificial, Ativos Digitais, entre outras é discrepante. A geração Y - nascidos em 1980, já possuem dificuldade considerável na tentativa de interagir com novas tecnologias no âmbito das redes digitais. Enquanto a geração Z (1995) e Alpha (2010) já se configuram como pós-digitais e estão mais propensas a uma mediação mais inclusiva. Mas mesmo as gerações Z e Alpha, em contextos socioeconômicos e educacionais brasileiros, por exemplo, enfrentam barreiras no manuseio de novas formas de interação digital quanto a essas novas tecnologias. O modelo a ser aplicado do uso destas tecnologias deve considerar que não é importante que as pessoas compreendam profundamente o ambiente técnico de redes descentralizadas como IAs e *blockchains*. A não ser a importância do conhecimento das regras desse cenário, como segurança, auto custódia, privacidade, proteção de dados, as interfaces de interação do usuário com as estruturas propostas no modelo, devem condicioná-los ao uso como ocorre no uso das redes sociais mais populares por estes atores. Os *DApps* (aplicações descentralizadas) são como portais, plataformas, aplicações, de uma camada que interage com as estruturas técnicas mais complexas. Saber o funcionamento do *backend*, dessas estruturas é menos importante para o ponto de adoção. Portanto, toda a camada de design de experiência, hoje usada por aplicações de sucesso, como as redes sociais, deve ser implementada aos propósitos de uma sociedade que em diferentes níveis usará de diferentes aplicações descentralizadas para interagir socialmente, seja através das aplicações bancárias de ativos digitais, seja na contribuição individual ou coletiva de armazenamento distribuído de coleções.

2. Adesão de tecnologias por instituições formais e não formais

A adoção de tecnologias pelas instituições é um tema que, necessariamente, requer investimentos. Muitos exemplos podem ser dados, como nas reservas técnicas de museus e a necessidade de alto investimento em equipamentos de infraestrutura ou especializados, equipamentos e sistematização de dados para bibliotecas, equipamentos e modernização de infraestrutura para arquivos.

No período inicial de digitalização de instituições de memória até o presente há um investimento recorrente em equipamentos de tecnologia da informação. O que se alterou de certa forma ao longo do tempo é que a capacidade técnica autônoma de manter servidores proprietários, foi sendo substituída por serviços especializados e terceirização de computação em nuvem.

O investimento do modelo apresentado nessa pesquisa recai sobre outra lógica de adesão a tecnologias necessárias. O futuro dos acervos e coleções de arte tecnológica, por exemplo, está inexoravelmente ligado ao avanço tecnológico. Para manter a relevância e eficácia, as instituições formais devem adotar novas tecnologias, especialmente aquelas que oferecem mais segurança, eficiência e democratização do acesso ao conteúdo. No entanto, não se trata de um investimento substancialmente mais oneroso que os realizados nas décadas ou períodos anteriores. Ele reflete mais precisamente um investimento de capacidade técnica-humana e menos dependente de estruturas proprietárias físicas ou serviços onerosos de centrais de dados e computação em nuvem. Essas são perspectivas trazidas pelo próprio modelo de descentralização proposto. Duas dessas tecnologias — Peer-to-Peer (P2P) e Blockchain — são particularmente onde o investimento ocorre, minimizando quaisquer outros tipos de investimento em tecnologia física.

2.1 P2P

O contexto de adoção da cultura, tecnologia e usabilidade *peer-to-peer* no contexto as instituições ocorrerão sob três pilares:

- **Descentralização:** Ao contrário dos sistemas tradicionais, o P2P não depende de um servidor central, tornando o sistema mais resistentes a falhas e sua implementação requer sobretudo de práticas, ferramentas e envolvimento de comunidade e não necessariamente de infraestruturas.
- **Escalabilidade:** Com o envolvimento de uma comunidade interna e externa, incluindo instituições formais e não formais, à medida que mais nós, são adicionados à rede, a capacidade de compartilhamento e armazenamento aumenta proporcionalmente. A propagação será distribuída em uma rede de menor dependência de serviços de infraestrutura.
- **Eficiência de custo:** Menor necessidade de infraestrutura central reduz os custos operacionais. O armazenamento distribuído tem por princípio menor custo de processamento de computação em nuvem, ao executar suas tarefas adequando de forma mais eficiente o tráfego de dados e ativos.

Os desafios para uma rede P2P consideram:

- **Segurança:** A natureza aberta do P2P pode torná-lo vulnerável a ataques maliciosos. Sendo assim, a utilização de P2P como rede distribuída implica em utilizar de recursos de criptografia forte, como é o de blockchains públicas e descentralizadas.
- **Qualidade dos Dados:** Sem um órgão central para verificar a informação, a qualidade dos dados pode variar. No contexto do modelo proposto aos acervos e coleções, a utilização de identificação de usuários, entidades e demais instituições em um ecossistema atuante, que por meio de IDs criptografadas, em conjunto, conformam como um conselho validador dos dados. Uma ou mais entidades, e um ou mais usuários qualificados por IDs podem auxiliar no cumprimento de regras de qualidade necessárias.
- **Adoção:** A adesão em larga escala é necessária para maximizar os benefícios do P2P, o que pode ser um desafio inicial. No entanto, o modelo reforça tendências de um modelo de participação cooperativização, colaborativa e participativa, frente a modelos de monopólio de dados. A adesão depende evidentemente de alguns fatores como, incentivos políticos com base na ideologia de bens-comuns altamente intercambiáveis entre os atores de uma determinada rede. O apelo ao valor econômico de recompensas aos participantes de um ciclo de vantagens por essa participação, colaboração, seja no processamento de dados, reforço de segurança da rede, um partícipe de nós distribuídos, ou auxílio na propagação por colaboração no armazenamento distribuído, são meios do alcance ao objetivo. O modelo parte de um princípio necessário de financeirização, a sustentabilidade lógica de seu mecanismo.

2.2 Blockchain

Uso e implementação de Blockchain como tecnologia em nosso modelo possui principalmente um apelo ao potencial para segurança, verificabilidade e modulação de um sistema mais sustentável tecnológica e economicamente no longo prazo, dando suporte ao arcabouço social subsequente por meio do envolvimento político dos atores envolvidos, reduzindo a burocracia que atrai centralidades de governança, diminuição do aparelhamento de tecnologias com maior custo e dependência estratégica, e reduzindo a intermediação excessiva de atores que tornam o atual ecossistema oneroso, custoso e lento.

Os potenciais são:

- **Imutabilidade:** Uma vez que um bloco é adicionado à cadeia, ele não pode ser alterado sem a recriação de toda a cadeia, oferecendo um alto nível de segurança contra adulteração. Em nosso modelo, informações podem ser incluídas, com base em verificação qualificada de atores aptos a um conjunto de regras que pode essencialmente estar distribuído em mais de um nível de institucionalidade, inclusive as do tipo individualizada ou coletivizadas. No entanto, isso será gerado uma nova transação e bloco, o qual pode ser aferido e confrontado com qualquer outra informação, sem eliminar rastros históricos ou antecedentes.
- **Transparência:** Todas as transações são registradas publicamente, proporcionando um nível sem precedentes de transparência. O fator auditável permite a segurança dos dados e transações. Práticas maliciosas são repelidas diante do alto custo técnico e operacional de realizá-las. Não há dúvidas ou brechas sobre a composição e sobre as atividades documentais de uma prática de acervo ou coleção. Tal transparência também pode ser aplicada sobre as utilizações de recursos, se transformados em tokens digitais monetários, conferindo à sociedade e às políticas públicas uma razoabilidade e previsibilidade dos usos e funcionamentos de uma determinada instituição.
- **Prova de Propriedade:** A blockchain pode ser usada para provar a propriedade de um item, o que é crucial em acervos e coleções de arte, por exemplo. Sobretudo, além disso, outros modelos de prova são possíveis como prova de exposição, que pode conter todo o histórico expositivo de determinado artefato, documento, obra. Prova de histórico museal, pode ser aplicado à historicidade dos percursos do ativo desde sua criação até o momento. Provas de segurança de reserva técnica, que pode conter informações em tempo real das condições de preservação e conservação do ativo em questão. São muitas as possibilidades nesse quesito.
- **Rastreabilidade:** A proveniência de cada item pode ser rastreada de forma transparente e segura, o que é especialmente útil para autenticação e avaliação. Assim como na característica anterior, a rastreabilidade pode ter um papel fundamental para a participação e construção de acervos e coleções nos quais a sociedade, usuários e entidades não formais, contribuem mutuamente com instituições formais provando seu histórico e condições ao longo do tempo. Um artista em si ou usuários colaboradores podem contribuir de forma efetiva com seus ativos rastreáveis e verificáveis com objetos de observação que detenham a posse e a instituição formal não tenha tido acesso ainda, incrementando seus acervos e coleções em diversos níveis informacionais - imagens, textos, códigos, etc. São

muitas as aplicações no sentido de composição de acervos e coleções coletivamente formal ou informal, bem como na possibilidade de disponibilizar a partir das instituições, frações de acervos a uma comunidade com interesse em adquirir representações digitais destes de maneira fracionada onde um conjunto de atores contribuem economicamente por meio de ativos digitais a essa possibilidade e a rastreabilidade se torna o valor de verdade e, ao mesmo tempo, de escassez digital, elementos fundamentais para esse modelo.

Adotar essas tecnologias requer uma mudança não apenas na infraestrutura técnica, mas também na cultura organizacional. A disposição para inovar e correr riscos calculados é essencial para qualquer instituição que deseje permanecer relevante na era digital.

A síntese de uma implementação sistemática P2P associada a Blockchain requer:

Fase de Planejamento

a) Análise de Requisitos

- Identificar as necessidades específicas da instituição com base no seu tipo de acervo ou coleção, por meio de consulta com todas as partes interessadas, incluindo equipe técnica, administrativa e usuários, e especialistas externos envolvidos com as tecnologias.

b) Seleção de Tecnologia

- Escolher as tecnologias P2P, blockchain por meio de modelos mais baratos, interoperáveis e altamente escaláveis entre as diversas opções na atualidade.

c) Avaliação de Risco

- Identificar possíveis desafios e desenvolver planos de mitigação, principalmente em relação às questões do direito autoral de determinado conjunto dos acervos, bem como avaliar o impacto em demais atividades institucionais com o advento destas tecnologias.

d) Orçamento e Financiamento

- Estabelecer um orçamento realista em suas estratégias anuais e identificar fontes de financiamento iniciais, dado que o projeto tende a buscar no longo prazo sua própria sustentabilidade econômica a partir do seu modelo de acervo distribuído e sua proposta política de incentivos junto a sua comunidade. Isso implica nos engajamentos iniciais informais e formais e

consequentemente em investimentos em recursos humanos e técnicos ao longo do tempo

Fase de Desenvolvimento

e) Construção de Protótipos

- Desenvolver versões beta para testar a viabilidade de um recorte de um modelo pretendido na capacidade total da instituição.

f) Treinamento da Equipe

- Treinar a equipe na gestão e no uso das novas tecnologias. Ao mesmo tempo, inserir novos profissionais ao setor com competências para fazer face aos desafios dos novos tempos/

g) Testes Iniciais

- Realizar testes para identificar erros e áreas de melhoria.

Fase de Implementação

h) Lançamento Gradual

- Implementar a tecnologia em etapas para minimizar o impacto sobre as operações atuais.

i) Monitoramento e Ajustes

- Monitorar o desempenho e fazer ajustes conforme necessário.
- Integração com Sistemas Existentes principalmente no âmbito das tecnologias como web semântica, IA.

Fase de Manutenção

j) Atualizações e Patches de Segurança

- Manter o sistema atualizado para garantir segurança e eficiência. Isso requer que o desenvolvimento sempre seja contínuo a partir de novos profissionais envolvidos na equipe, não sendo algo sazonal.
- Coletar feedback de usuários e outras partes interessadas para futuras melhorias.

k) Documentação

- Manter registros detalhados de todas as atividades para garantir

transparência e facilitar futuras auditorias, alterações e incorporações. Portanto, bases de conhecimento como o *Github*, passam a ser repositórios determinísticos para uma tarefa de longo prazo, mantendo um conhecimento aberto do percurso de transformação digital dessas instituições. O *Github* é também, além do repositório, o local de interação com comunidades especializadas que vão contribuir com a resolução de problemas de ordem de implementação tecnológica no âmbito do código e programação.

3. Abertura de acervos à comunidade

A abertura de acervos à comunidade ampla é uma etapa fundamental para a democratização do acesso à arte e cultura, bem como para a criação de um ambiente colaborativo na produção de conhecimento. Essa abertura pode ocorrer em vários níveis, desde o simples acesso à informação até a participação ativa na curadoria e contribuição de conteúdo. Movimentos de ações em busca de abertura de práticas de código aberto, são, ainda que comedidas, existentes. Um exemplo brasileiro foi a iniciativa "Abra-te código", que contou com participação de instituições de diferentes estruturas organizacionais como Casa do Povo, Escola de Artes Visuais do Parque Lage (EAV), Fundação Bienal de São Paulo, Instituto de Estudos Brasileiros da USP (IEB), Instituto Itaú Cultural, Instituto Moreira Salles (IMS), Memorial da Resistência de São Paulo, Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (MAC-USP), Museu de Arte Moderna de São Paulo (MAM-SP), Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), Museu do Futebol, Museu Histórico Nacional, Museu Nacional e Museu Paulista da Universidade de São Paulo, Creative Commons Brasil, ICOM, ITS Rio, ICICT, InternetLab, Preta Lab e Centro-Cultural Moçambicano-Alemão (Veras, 2020). O Projeto disponibilizou para o desenvolvimento do conhecimento aberto, um conjunto de base de dados destas entidades para o desenvolvimento de APIs e a intenção de uma abertura por meio de base de dados digitais.

Ao nosso modelo a convocação de participação das comunidades perpassa por outras aproximações e estão vinculadas ao movimento ideológico e político de pessoas, coletivos, instituições formais e não formais por meio de plataformas mais descentralizadas que proponham modelos de governança sobre as bases de dados, bem como o incentivo de participação estejam atrelados e benefícios sociais, tecnológicos e do envolvimento de micro-economias simbólicas entre os participantes através de tecnologias capazes de mensurar as participações e gerar dividendos entre os participantes com base em suas funções e colaborações.

No modelo proposto por essa pesquisa, recorreremos aos elementos relatados em seções anteriores como as DAOs, o armazenamento distribuído, e o modelo anti-instituição que reforça uma responsabilidade coletiva da memória, bem como reforça a importância de atores não centrais que podem substanciar um ecossistema mais heterogêneo do ponto de vista das

representatividades e da diversidade para a produção de informação e gestão do conhecimento. Portanto, ao modelo proposto, a abertura de dados é importante e deve ser tratada com novas camadas tecnológicas, sem que isso repercuta em qualquer novo nível de segredo ou aprisionamento da informação, mas reforçando o valor de participação e geração sustentável de novas iniciativas e de vantagens a uma comunidade atuante e persistente.

Abaixo estão algumas estratégias e ações que são características ao modelo:

3.1 Estratégias de Engajamento e Participação

- Desenvolver aplicações descentralizadas de participação online que permitam o acesso fácil e intuitivo aos acervos, seguindo padrões de utilização do que tem sido construído em web3, onde o usuário está no centro e possui controle dos seus dados e recursos.
- Modelo de *crowdsourcing* e contribuições coletivas por meio de ativos tokenizáveis (NFTs).
- Implementar interações que permitam contribuições do público, como anotações, tags e até mesmo uploads de obras de arte digitais ou outros tipos.
- Engajamentos digitais por meio de ações educativas que desenvolvam habilidades de utilização e contribuição da comunidade.
- Desenvolvimento de núcleos temáticos que reúnam teorias heterogêneas para problemas e soluções também diversas. Educação, tecnologia, acessibilidade, historicismo, curadoria entre outros que devem integrar o mesmo organismo descentralizado.

3.2 Ações de Incentivo

- Gamificação com utilização de mecânicas de jogos para incentivar a participação e contribuição ativa.
- Reconhecimento e recompensas com a Implementação de um sistema de incentivos para contribuições significativas, que podem variar de certificados a ingressos para eventos exclusivos, ou mesmo incentivos econômicos.
- Parcerias com escolas e universidades estabelecendo programas de parceria para envolver estudantes e pesquisadores na contribuição e utilização dos acervos.

3.3 Qualidade e Verificação

- Implementar vias IA, sistemas autônomos de moderação e verificação para garantir a qualidade das contribuições

- Privacidade e segurança devem utilizar criptografia e outras medidas para proteger a privacidade dos contribuintes.
- Sustentabilidade por meio da identificação de modelos de financiamento que permitam a manutenção e expansão das plataformas de acesso aberto e ampliação das DAOs, como agentes sociotécnicos especializados.

O detalhamento do acesso à comunidade pode ser estruturado da seguinte forma:

3.4 DAOs e Sistemas de Governança

3.4.1 Criação de DAOs para Acervos

Utilizar DAOs para permitir que a comunidade tenha um papel ativo na governança dos acervos, por exemplo. Isso pode incluir votações sobre aquisições de novas obras, parcerias e alocação de recursos e participação nas políticas de acervo.

3.4.2 Governança Transparente

Registrar todas as decisões e transações na blockchain para garantir transparência e rastreabilidade.

3.4.2 Divisão de Poder

Estabelecimento de um sistema de votação ponderada para garantir que nenhuma entidade única tenha controle excessivo, equilibrando o poder entre instituições e membros da comunidade.

3.5 Participação Incentivada por Ativos Digitais

3.5.1 Tokenização de Ativos

Emissão de tokens que representam uma parcela do acervo ou a conquista de direitos de votação na DAO. Estes podem ser negociados ou utilizados para desbloquear benefícios em um programa que considere diversos modelos incentivados, físicos ou digitais.

3.5.2 Programas de Recompensa

Distribuição de tokens para incentivar ações desejadas, como contribuição de conteúdo,

moderação ou participação em votações. Vale-se de implementações de dispositivos claros quanto à transparência, equidade e diversidade dos tipos de participação e contribuições

3.5.3 Recompensas Monetárias e Não Monetárias

A implementação de qualificação de contribuições que podem ser trocados por recompensas, sejam elas monetizadas ou não a experiências exclusivas (como visitas guiadas, acesso a conteúdo exclusivo, etc.), especialmente a, modelos de acervos e coleções que sejam voltados a um modelo economicamente viável.

A Recompensa em ativos digitais, como NFTs, que possam ter valor agregado, monetário ou sentimental para os membros da comunidade.

3.6 Incentivos por contribuição em gestão de dados e informações

3.6.1 Pontuação por Qualidade de Dados

A implementação de um sistema onde contribuintes recebem pontos, ativos digitais, entre outros benefícios baseados na qualidade e relevância dos dados que fornecem, como metadados precisos, tags, etc.

3.6.2 Bônus por tratamento de dados

O oferecimento de incentivos adicionais para tarefas que exigem um nível mais alto de habilidade, como normalização de dados, enriquecimento de metadados e eliminação de redundâncias são alguns exemplos.

3.6.3 Recompensas por armazenamento distribuído

A Utilização de uma estrutura de recompensa para incentivar membros da comunidade a contribuir com recursos de armazenamento, especialmente útil em sistemas P2P.

Em atividades comerciais das instituições que podem incluí-las como superávit de atividades secundárias permitidos em lei, a participação nos lucros estabelece um mecanismo pelo qual os detentores de determinados tipos de ativos digitais ou tokens podem receber uma parcela das receitas geradas através do acervo, como vendas de ingressos ou *merchandising*. A opção de reinvestir essas vantagens de receitas geradas na própria instituição, são também modelos de engajamento que podem produzir ainda mais vantagens no longo prazo aos participantes e a instituição que assim optarem, como melhores rentabilidades de receitas futuras nas ações de comercialização de algumas atividades da entidade que a DAO representa, por exemplo.

4. Ampliação da descentralização

O quarto elemento característico da implementação do nosso modelo trata da manutenção e garantia de ampliação da descentralização. Se pelo modo tradicional da gestão de entidades e iniciativas coletivas os processos de governança são centralizados e dependentes de tecnologias que também produzem centralizações tecnológicas, o modelo proposto nesta pesquisa recusa que sejam desenvolvidas qualquer tipo de dependência política e tecnológica, dando aos atores que participam de um ecossistema específico como os acervos de arte e tecnologia em nosso objeto de observação, a autonomia decisória mediada por tecnologias que refletem tanto o empoderamento, quanto sua distribuição.

Essa ampliação e autonomia perpassa por oito elementos como modelos de consenso, mecanismo de votação, transparência, agentes autônomos, agentes humanos, flexibilidade tecnológica, e um *framework* híbrido para ações humanas e computacionais.

4.1 Sistemas de governança descentralizados: mecanismos e benefícios

4.1.1 Modelos de Consenso

Utilização de modelos de consenso como prova de participação (*Proof of Stake - PoS*), Prova de trabalho (*Proof of Work - PoW*), ou variantes mais avançadas, como prova de existência, prova de procedência, prova humana, são modelos que visam garantir uma tomada de decisão coletiva eficaz e segura. Uma instituição pode determinar mais de um modelo de consenso junto a sua comunidade para diferentes níveis de processo interno e externo. Assim assegura uma participação descentralizada com base em regras claras bem definidas. Qualquer coletivo independente ou grupo de pessoas que determinem um modelo de construção ou participação também pode definir as regras de suas comunidades ou da integração dessas comunidades. Vale relembrar que estes modelos de consenso são deliberados por contratos inteligentes, uma vez que são estabelecidos em blockchain.

4.1.2 Mecanismos de Votação

A implementação dos sistemas de votação ponderada ou quadrática para garantir que todos os membros da comunidade possam expressar suas preferências de forma justa, são mecanismos de equidade, que podem evitar a desigualdade de pesos determinadas situações como demonstrado anteriormente na seção a respeito.

4.1.3 Transparência e Rastreabilidade

A utilização da blockchain e outras tecnologias de registro distribuído do tipo P2P,

permitem um histórico transparente e imutável de todas as decisões e transações. Até mesmo a implementação de novas regras são passíveis de novos contratos inteligentes que passam a registrar publicamente as ações, interações e transações de todo o processo de governança de uma iniciativa.

4.1.4 Benefícios

A definição dos benefícios do modelo descentralizado frente a um modelo centralizado, deve demonstrar claramente que o maior engajamento da comunidade, decisões mais democráticas e custos operacionais potencialmente mais baixos são a razão de participação e contribuição.

4.2 Autonomia e tecnologia: o equilíbrio entre os dois

4.2.1 Agentes autônomos

A utilização dos agentes autônomos, como *bots* ou IA, para realizar tarefas rotineiras, condiciona os agentes humanos para estarem aptos a tarefas mais complexas e decisões estratégicas. Atualmente as funções de equipes em instituições são demandadas as atividades não fins de suas atribuições, incluindo cargos diretivos e de administração bem como outros níveis técnicos de burocracia, por muitos vezes acumulando funções que contribuem para a debilidade funcional de cargos e setores, além da debilidade tecnológica já existente.

4.2.2 A agência humana

Mesmo em um sistema altamente autônomo, a supervisão humana é necessária para fornecer direção estratégica, ética, sobretudo a inferência de relações de nível qualitativo e discricionário que possam ser considerados pela governança descentralizada. A agência humana também aprimora os mecanismos autônomos com a retroalimentação de conhecimento produzido.

4.2.3 Flexibilidade Tecnológica

A atualização dos mecanismos de governança deve estar implementada desde a elaboração do código de contratos inteligentes. Devem incorporar novas tecnologias e percepções, mantendo um equilíbrio entre estabilidade e inovação. Como relacionamos a descentralização intimamente a capacidade de tecnologias autônomas atuarem a favor de decisões complexas ou de tarefas complexas, o conceito de ação e implementação devem ser

executáveis por código a partir do momento que uma comunidade decide por consenso, melhorar e incrementar possibilidades de uma gestão coletiva ou descentralizada, ou até mesmo o poder revogá-los. Portanto, códigos de contrato devem ter regras auto executáveis e que permitam serem acionadas por consenso. Em outras palavras, as leis e regras estão incluídas no código das execuções programadas, e não fixadas em um modelo de papel físico estático. As regras acompanham as tarefas o tempo todo via código.

4.2.4 *Framework* híbrido

A criação de um *framework* que permita uma coexistência harmoniosa possível entre autonomia tecnológica e governança humana, assegurando que um não anule os benefícios do outro. O exemplo anterior das regras e normas presentes já no código executável de tarefas autônomas elegidas pela comunidade por consenso é um exemplo desse *framework*. O papel humano continua sendo central, porém mediado por uma estrutura que permite atuar no nível da execução de códigos e no nível de características humano-analógicas.

A conjunção de uma aplicação descentralizada onde a camada de usuário atua por meio de suas interações diretas ou indiretas via DAOs, onde em outra camada atuam sistemas autônomos de IA, e uma camada de tecnologias distributivas de infraestrutura como blockchain e P2P atuam, é um exemplo de um *framework* híbrido.

Os atores envolvidos não estão separados por regras, ou determinações espaciais e físicas, ou até mesmo por diferentes modelos digitais. Conjuntamente eles estão reunidos em um mesmo modelo de sistema de atuação constituído de camadas interoperáveis entre si para contribuição, processamento, uso, distribuição, armazenamento e governança. Trata-se de um sistema ubíquo. As agências estão no mesmo lugar e interagem mutuamente.

Ao considerar a ampliação da descentralização, é crucial entender que tanto a governança quanto a tecnologia devem se desenvolver em paralelo. Um sistema verdadeiramente descentralizado e eficaz exigirá um equilíbrio delicado entre a autonomia proporcionada pela tecnologia e a direção e supervisão fornecidas pelos humanos.

5. Ecossistema distribuído

Todo esse ecossistema deve estar distribuído, propagado por meio de tecnologias humanas - capacidades e saberes - e tecnológicas sob um modelo de geração econômica nos modelos da economia de bens-comuns e tokenização econômico a atividades que são possíveis as suas aplicações, onde todos estão pela economia da informação e dados. Uma economia específica de acervos, coleções a partir de dados, informação para produção de conhecimento. Uma economia na forma P2P onde todos os agentes possuem e definem suas contribuições políticas, sociais e econômicas, mediados por uma tecnologias que controlam as assimetrias e

geram oportunidades a todos por meio de tarefas, ações, serviços e produtos relacionados como no armazenamento distribuído por uma comunidade, ou mesmo no auxílio de verificação de informações com necessidade tecnológica, ou humana.

Um ecossistema distribuído e incentivado - política, social e economicamente - deve estar minimamente sobre três eixos como, o modelo de geração econômica e sustentabilidade, e como a economia P2P pode ser aplicada aos acervos e coleções. Um controle de assimetrias entre modelos de grande e baixo interesse, por meio de tecnologias e estratégias para manutenção do equilíbrio. E a construção de um modelo inclusivo de participação, onde a comunidade de interesse se beneficie com um acesso democrático.

A implementação pode ser detalhada conforme as características abaixo descritas:

5.1 Modelo de Geração Econômica: como a economia P2P pode ser aplicada aos acervos

5.1.1 Tokenização

O desenvolvimento de tokenização de ativos digitais como tokens de governança em diferentes níveis do ecossistema, que possam ser usados para uma variedade de ações e tipos de transações, desde aquisição de obras, obras fracionadas, ingressos, eventos, entre muitas outras ações, até pagamento por serviços especializados destinados aos acervos. O token produz uma geração econômica de valor além de permitir o acompanhamento pela comunidade de suas destinações.

5.1.2 Modelos de Financiamento

A utilização de mecanismos como DAOs para financiar projetos específicos, permitindo que a comunidade vote em iniciativas que considera valiosas aos objetivos de determinada entidade com base em sua missão, visão e valores.

5.1.3 Monetização de Dados

A monetização de dados permite que uma comunidade contribuinte monetize seus dados e informações através de um mercado de dados descentralizado. Por meio de IDs digitais, poderia haver escolhas e escalonamento de quais, quantos, como e por quanto tempo são cedidos, alugados, emprestados. O mesmo em relação a dados referentes ao acervo ou coleção, definindo regras de uso e níveis de exploração destes dados.

5.2 Controle de assimetrias: tecnologias e estratégias para manter o equilíbrio do ecossistema

5.2.1 Contratos Inteligentes voltados a *compliance*

A utilização de contratos inteligentes para sistematizar e automatizar a distribuição de recursos, garantindo que todos os atores de determinada ação, atividade tenha a garantia de suas contribuições e conseqüentemente sua contraparte. A exemplo, um fracionamento de obra ou aquisição para acervos dos quais se determina toda a distribuição prevista e certificada digitalmente de forma automática a partir da transação de execução

5.2.2 Governança Distribuída

Implementação de um modelo de governança que distribui o poder entre diversos atores, reduzindo o risco de centralização e abuso de poder. O modelo é gerado a partir de contratos inteligentes auto executáveis, invioláveis a ações maliciosas. A governança distribuída também pode ser determinada por camadas, etapas, validade, duração e por meio de condicionantes de execução com base em consenso.

5.2.3 Auditorias e Transparência

A manutenção da transparência através de registros imutáveis na blockchain e auditorias regulares por terceiros, também auditados. São exemplos de aplicação, a checagem de uso de recursos para determinados fins, como projetos de infraestrutura de acervos para a prevenção de incêndios para a qualidade de acervos materialmente físicos. Auditorias autônomas acompanhando projetos no nível de execução em caso de ações digitais, reportando a comunidade e a instituição em tempo real o empenho no projeto ou ação - rastreabilidade de informação entre partes de interesse.

5.3 Modelo de inclusão e acessibilidade

5.3.1 Acesso Democrático

A utilização de tecnologia para eliminar barreiras geográficas e socioeconômicas, permite que qualquer um participe do ecossistema ou projeto de determinado acervo, ou coleção. Trata-se de estabelecer modelos de participação globalmente distribuídos. Com a tokenização, digitalização e uso de uma rede distribuída não localmente caracterizada, as participações remotas por meio de uma economia e ações digitais e descentralizadas diminui as barreiras de entrada. Uma doação, uma participação coletiva, um financiamento estão materializadas numa transação digital tokenizável, sem intermediários ou burocracia, absorvidos pelos contratos

inteligentes e outras aplicações digitais de auxílio.

5.3.2 Educação e Formação

O oferecimento de recursos educacionais e treinamento para permitir que pessoas de diferentes níveis de habilidade possam contribuir e beneficiar-se do ecossistema. Na transição a um modelo de digitalização de acervos e coleções, ou em modelos já considerados natos digitais, os atores interessados devem contar com recurso do tipo WIKI - repositório de consulta e gestão de documentação web -, ou ainda, video aulas instrucionais que permitem aprender a lidar desde o envio de contribuições até a tokenização e transações de ativos. Essas ações podem ser oriundas de benefícios anteriores já mencionados a serem implementados.

5.3.3 Incentivos à Diversidade

A implementação de incentivos que encorajem a participação de grupos sub-representados, garantindo uma diversidade de vozes e perspectivas deve ser considerada. Inclusive com acesso aos processos de financeirização, por meio de subsídios, assim como ocorrem em programas de acessibilidade. Modelos de distribuição de tokens sociais com qualidades de voto e bolsas financeiras são possíveis.

Outra premissa fundamental é que o modelo proposto por essa pesquisa, requer a multidisciplinaridade da comunidade que deve conter profissionais e outros atores interessados dos diversos campos envolvidos, como programadores, engenheiros de sistema, cientistas da informação, economista, gestores, pedagogos, artistas, curadores, colecionadores, entusiastas, público em geral.

Ao implementar esses elementos em um ecossistema descentralizado, podemos criar um ambiente que não só é eficiente e autônomo, mas também inclusivo e justo para todos os participantes. Cada um desses elementos exigirá um conjunto de atividades, que podem incluir pesquisa, desenvolvimento, teste e revisão pela comunidade. A implementação deve ser interativa, permitindo ajustes conforme novas informações são obtidas.

Tabela 9 - Matriz 1: Estrutura de Implementação do Modelo Técnico-Teórico

1. Reestruturação das Instituições Tradicionais e Formais	1.1 Produção de Novos Vocabulários Especializados e Tesouros 1.2 Implementação de Tecnologias de Web Semântica de Forma Ampla 1.2.1 Armazenamento de Dados Semânticos 1.2.2 Interoperabilidade Semântica 1.2.3 Blockchain 1.2.4 Integração de Dados 1.2.5 Segurança e Autenticação 1.2.6 Interface de Usuário (Dapps) 1.2.7 Manutenção e Evolução 1.3 Inteligência Artificial (IA) e LLMs 1.4 Condições Humanas e Tecnológicas 1.4.1 Treinamento e Desenvolvimento de Competências 1.4.2 Infraestrutura Tecnológica 1.4.3 Diretrizes Éticas e Protocolos de Segurança 1.4.4 Colaboração Interdisciplinar 1.4.5 Monitoramento e Avaliação 1.4.6 Adoção e Aceitação Cultural
2. Adesão de Tecnologias por Instituições Formais e Não Formais	2.1 P2P 2.2 Blockchain
3. Abertura de Acervos à Comunidade	3.1 Estratégias de Engajamento e Participação 3.2 Ações de Incentivo 3.3 Qualidade e Verificação 3.4 DAOs e Sistemas de Governança 3.4.1 Criação de DAOs para Acervos 3.4.2 Governança Transparente 3.4.3 Divisão de Poder 3.5 Participação Incentivada por Ativos Digitais 3.5.1 Tokenização de Ativos 3.5.2 Programas de Recompensa 3.5.3 Recompensas Monetárias e Não Monetárias 3.6 Incentivos por Contribuição em Gestão de Dados e Informações 3.6.1 Pontuação por Qualidade de Dados 3.6.2 Bônus por Tratamento de Dados 3.6.3 Recompensas por Armazenamento Distribuído
4. Ampliação da Descentralização	4.1 Sistemas de Governança Descentralizados: Mecanismos e Benefícios 4.1.1 Modelos de Consenso 4.1.2 Mecanismos de Votação 4.1.3 Transparência e Rastreabilidade 4.1.4 Benefícios 4.2 Autonomia e Tecnologia: O Equilíbrio Entre os Dois 4.2.1 Agentes Autônomos 4.2.2 A Agência Humana 4.2.3 Flexibilidade Tecnológica 4.2.4 <i>Framework</i> Híbrido

5. Ecossistema Distribuído	5.1 Modelo de Geração Econômica: Como a Economia P2P Pode Ser Aplicada aos Acervos <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Tokenização 5.1.2 Modelos de Financiamento 5.1.3 Monetização de Dados 5.2 Controle de Assimetrias: Tecnologias e Estratégias para Manter o Equilíbrio <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1 Contratos Inteligentes Voltados a <i>Compliance</i> 5.2.2 Governança Distribuída 5.2.3 Auditorias e Transparência 5.3 Modelo de Inclusão e Acessibilidade <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1 Acesso Democrático 5.3.2 Educação e Formação 5.3.3 Incentivos à Diversidade
-----------------------------------	--

Fonte: Autor

13.3 O modelo descritivo se aplicado e suas variáveis

As cinco estruturas técnico-teóricas apresentadas como premissas ao modelo de acervos e coleções distribuídos implica em uma variedade formas de implementação ou submodelos com distinções estruturais a partir das características das instituições formais, ou não formais que pretendem implementá-lo.

São base estruturante para o que podemos definir como um cenário mais complexo de instituições que estão sob formatos em analógicos ou em transição ao digital, sendo públicos e privados, que possuem acervos híbridos, tanto físicos quanto digitais, caracterizadas por modelos de financiamento público ou privado, que possuem uma estrutura hierárquica tradicional, acompanhadas de um organograma departamental do tipo rígido, com funções e equipe muito bem definidas em uma tradição de instituições do gênero, e que ainda contam com formas de comunicação e acessibilidade dos agentes ou atores contribuintes como público, curadores, museólogos, artistas entre outros, em moldes tradicionais, ou seja, um visitante, um espectador, um atuante mais às margens de seus processos.

Para instituições nativamente digitais, ou que já implementam características de atuação mais fortemente no âmbito de redes digitais, as cinco estruturas podem ser minimizadas a formas mais sintéticas e sumarizadas, a partir da compreensão que algumas das etapas descritas internamente em cada estrutura, já são parte da teoria e prática de seus processos, ou que a implementação de novas práticas incorrerá em menores barreiras humanas e tecnológicas.

Por outro lado, além das instituições formais, a aplicação de modelos distribuídos por parte de festivais, colecionadores e auto-acervos como artistas, coletivos ou outras iniciativas organizadas incorrerá na capacidade de associar-se a parceiros ou através do desempenho de suas equipes internas, ou individuais.

Independente do tamanho das entidades e iniciativas, as estruturas propostas de implementação seguem um regimento normativo para todos, sendo tecnologias acessíveis, de

código aberto, podendo serem inseridas em um curto espaço de tempo. O que demandará mais atenção e prazos, está no entorno das habilidades humanas envolvidas e a formação de consenso sobre escolhas e políticas a serem adotadas, sendo que isso deverá ser resultado essencialmente dos modelos organizacionais e seu arranjo para buscar mudanças.

Nesse sentido, as iniciativas que já se encontram no digital, como artistas, repositórios e acervos digitais, museus, festivais, plataformas, entre outros, já se configuram em políticas e processos flexibilizados de seus acervos.

De forma sintética, as abordagens a seguir demonstram algumas nuances entre as atividades de implementação do modelo a depender dos atores envolvidos.

Dividindo analiticamente em uma matriz de análise caracterizada em habilidades humanas e tecnológicas para as estruturas de implementação, podemos inserir tipos de grupos institucionais ou atores envolvidos, mas não se restringindo a estes como:

- 1) Instituições formais: Geralmente museus, bibliotecas, acervos e outros modelos de entidades de memória, que contam com acervos e coleções entre modelos públicos e privados, físicos e digitais. Possuem políticas organizacionais mais restritas e são dependentes de leis e orçamentos mais restritivos
- 2) Instituições não formais: Geralmente coletivos, festivais e iniciativas que se diferem por meio de um circuito mais menos burocrático, partindo de iniciativas da sociedade civil, por exemplo. Podem se dividir ainda entre associações privadas com ou sem fins de interesse públicos. Também podem se dividir entre os que já atuam nativamente no digital e no híbrido físico e digital. Geralmente são dependentes de orçamentos vindos de patrocínio ou são filantrópicos, dependendo de modelos de financiamento.
- 3) Agentes e atores: Artistas, colecionadores, empreendedores que atuam de forma individualizada, ou coletiva, com relações direta ou indireta com os dois grupos anteriores. Produzem suas próprias práticas ou aderem a soluções específicas para seus acervos, ou possuem acervos em potencial, mas não são bem desenvolvidos no âmbito do acesso, organização e publicização do mesmo. Transitam entre o orçamento privado e público.
- 4) Sociedade em geral: Outras instituições públicas e privadas, empresas, pesquisadores, profissionais de diversas áreas, entusiastas, que atuam em diferentes áreas e que se relacionam de alguma forma como os três primeiros grupos anteriores. São consumidores de dados, informações e também produtores de alguma forma na relação com os grupos anteriores. Fazem parte de um ecossistema no sentido de estarem presentes de alguma forma direta ou indiretamente com acervos, coleções, banco de dados.

Tabela 10 - Matriz 2: Análise de habilidades do Modelo Técnico-Teórico

Implementações	Habilidades Humanas	Tecnologias
1. Reestruturação das Instituições Tradicionais e Formais	Produção de novos vocabulários especializados e tesouros (1.1.1), Treinamento e desenvolvimento de competências (1.4.1 - 1.4.4), Adoção e Aceitação Cultural (1.4.6)	Armazenamento de Dados Semânticos, Interoperabilidade Semântica, Blockchain, Integração de Dados, Segurança e Autenticação, Interface de Usuário (Dapps), Manutenção e Evolução (1.2.1 - 1.2.7), Inteligência Artificial (IA) e LLMs (1.3), Infraestrutura Tecnológica (1.4.2), Monitoramento e Avaliação (1.4.5)
2. Adesão de Tecnologias por Instituições Formais e Não Formais	Adoção e entendimento de P2P (2.1.1)	Tecnologias P2P e Blockchain (2.1, 2.2)
3. Abertura de Acervos à Comunidade	Estratégias de Engajamento e Participação (3.1), Divisão de Poder em DAOs (3.4.3)	Ações de Incentivo, Qualidade e Verificação, DAOs e Sistemas de Governança, Participação Incentivada por Ativos Digitais, Incentivos por contribuição em gestão de Dados e informações (3.2 - 3.6)
4. Ampliação da Descentralização	Compreensão dos benefícios da governança descentralizada (4.1.4), Entendimento da agência humana na tecnologia (4.2.2)	Modelos de Consenso, Mecanismos de Votação, Transparência e Rastreabilidade (4.1.1 - 4.1.3), Agentes autônomos, Flexibilidade Tecnológica, Framework híbrido (4.2.1, 4.2.3 - 4.2.4)
5. Ecossistema Distribuído	Promoção de Acesso Democrático (5.3.1), Educação e Formação (5.3.2), Incentivos à Diversidade (5.3.3)	Tokenização, Modelos de Financiamento, Monetização de Dados (5.1.1 - 5.1.3), Contratos Inteligentes voltados a compliance, Governança Distribuída, Auditorias e Transparência (5.2.1 - 5.2.3)

Fonte: Autor

No âmbito das habilidades humanas, alguns grupos podem sobressair frente a outros, principalmente quando consideramos as ações e etapas que envolvem a participação efetiva de uma comunidade de forma mais ativa. Instituições mais formais, apesar de possuírem um grande engajamento com sua comunidade por meio de redes sociais e eventos, esse envolvimento não trata de uma relação para além do consumo dos serviços dessas entidades. As ações de Treinamento e desenvolvimento de competências (1.4.1), Adoção e Aceitação Cultural (1.4.6) tendem a ter maior impacto entre os atores e agentes como do terceiro e quarto grupo - Artistas, colecionadores, empreendedores, sociedade em geral, por serem mais envolvidos com práticas de rede de colaboração.

Na produção de novos vocabulários especializados e tesouros os grupos um e dois - museus, bibliotecas, acervos e coletivos, festivais com a participação eventual do grupo três -

artistas, colecionadores, empreendedores, são quem melhor detêm as habilidades para executar a tarefa, e inclusive de forma interativa e cooperadas entre si. Isso segue também para as habilidades técnicas de implementação de tecnologias de web semântica (1.2). Estes grupos podem atuar conjuntamente num plano ou atuarem de forma independente, dado que algum momento seus desenvolvimentos tendem a convergir. Um modelo de uma ou mais DAOs, podem ser introduzidas para uma força tarefa nesse sentido, por meio das estratégias de engajamento e participação (3.1) estando nas habilidades humanas destes grupos.

A adesão de tecnologias por Instituições formais e não formais, no contexto dos grupos como um todo, e das habilidades humanas, também parte de uma organização que pode estar internalizada nessas instituições - grupos um e dois - com suas comunidades, ou podem conjuntamente atuar por meio de um circuito de formação técnica e não técnica para grupos internos e externos a essas instituições, o que envolvia os grupos três e quatro. Em outras palavras, podem ser desenvolvidas DAOs com foco na formação, discussão e trocas destes profissionais das instituições e outras DAOs com vistas a sociedade em geral. As DAOs como instituições de conformação de objetivos comum, podem atuar localmente, mas podem ser mais amplas e não regionalizadas, abrangendo contextos territoriais mais amplos como no Brasil. Essas entidades (DAOs) podem ser exclusivamente organizadas em torno de objetivos técnicos de formação, ou podem ser mais amplas e possuírem internamente nichos temáticos que comportem os quatro grupos de atores e agentes dos ecossistemas, o que lhe confere as habilidades para compreensão dos benefícios da governança descentralizada (4.1.4), entendimento da agência humana na tecnologia (4.2.2), promoção de acesso democrático (5.3.1), educação e formação (5.3.2) e Incentivos à diversidade (5.3.3).

No entanto, se debatemos sobre descentralização como caminho para uma rede distribuída de informação e conhecimento pelos acervos e coleções, como manutenção de longo prazo, sobretudo quanto a memória, mas também como riqueza de conhecimento produzido e distribuído, as habilidades humanas de nossa matriz, suscetíveis a sistematização por meio de organizações autônomas descentralizadas (DAOs), deve ser incentivada na maior parte do tempo. E reforçando que em outros deva haver convergências, como a produção de tesouros e vocabulários que sejam sistemáticos entre si.

Os desenvolvimentos técnicos podem ser implementados a revelia de certa forma aos grupos, dado que de alguma maneira haverá conversões por padrão, dos tipos de tecnologia empregadas que foram descritas nessa pesquisa. Todos vão atuar por meio de redes P2P de base em blockchain do tipo interoperável. Com exceção do rigor, sempre que possível, por escolhas de blockchains públicas.

Diferente ao pensamento referente aos modelos web semânticos, a serem adotados que são em alguns casos muito específicos, a distribuição propagada, certificada, e segura dos modelos de blockchain recaem mais ou menos por padrões universais o que normatiza em algum nível o modelo tecnológico adotado.

No que cabe às habilidades humanas, que partem de consensos a partir dos tipos de acervos e coleções, as DAOs e seus modelos humanísticos mediados por tecnologias recaem a diversidade das escolhas e proposições de atuação junto às suas comunidades sem que isso interfira no resultado global ou conjunto com outros acervos e coleções no âmbito da sua distribuição propagada em redes descentralizadas.

Em outras palavras, na matriz de implementação do modelo desta pesquisa, as habilidades humanas continuam reunindo as condições estruturantes de quais caminhos seguir e quais opções de ações adotar, com regras próprias que acompanhem uma decisão por consenso junto às suas comunidades técnicas e teóricas. Enquanto, mais a frente, padrões tecnológicos mais pragmáticos tentam resolver problemas antigos, e gerar novas condições a esses acervos e coleções, bem como sua comunidade atuante ou no seu entorno.

As DAOs podem desenvolver-se de maneira orgânica a partir dos próprios grupos, entidades, instituições sem que necessariamente possuam relações mútuas, ao mesmo tempo que podem surgir como forças tarefas regionais, nacionais, conglomeradas que alinham as expectativas e cenários para a implementação de modelos de acervos e coleções propagados e interoperáveis unificadamente, no sentido de estabelecimento de alguns padrões ou necessidades comuns, inclusive trocando habilidades específicas entre si. O desenvolvimento destas organizações não é essencial, mas se tornam um vetor para as implementações mais tecnológicas que abordaremos, ao mesmo tempo que são uma base social de transformação comunicacional junto a uma sociedade pós-digital.

Ao elencarmos padrões tecnológicos mais pragmáticos, não necessariamente evoca-se um sentido único e rígido, mas alguns cenários devem estar no horizonte no que se refere aos nossos quatro grupos inicialmente.

A implementação de inteligência artificial (IA) e LLMs (1.3) além de Infraestrutura Tecnológica (1.4.2) incorre em investimentos de fato em tecnologias. No entanto, está mais relacionado ao investimento na estruturação de equipes que passam a atuar nas instituições, projetos ou iniciativas, caso o caminho escolhido seja o desenvolvimento próprio por meio da utilização de código aberto e APIs disponíveis também abertamente. O outro cenário parte do investimento em pagamento de serviços, mas acarreta alguns níveis de dependência tecnológica e institucional. A opção de implantar uma equipe dedicada, ainda que terceirizada como serviço, mas que ao longo do tempo pode transferir conhecimento, remete a objetivos de longo prazo mais voltados ao modelo proposto de autonomia técnica e institucional.

O uso de tecnologias P2P (2.1) e Blockchain (2.2) em sua inserção já são mais complexas. Uma rede ponto-a-ponto requer adesão, mais do que propriamente uma aquisição tecnológica. Requer também tempo e envolvimento de comunidade por meio de um *Front end* - uma aplicação - plataforma amigável para iniciados e iniciantes em ferramentas digitais.

A progressão de um modelo P2P pode ocorrer de diferentes maneiras para os grupos. Entre os grupos mais formais, ela poderia se dar a partir de um pequeno grupo que pode expandir

a rede a outras instituições, como trata o modelo nacional brasileira, projeto que converge algumas instituições em uma rede de dados compartilhados. Ainda que não seja tecnicamente uma rede P2P, seria esse um modelo de crescimento em uma rede distribuída de grupos mais formais em um modelo ponto-a-ponto. As instituições formais do grupo dois e três, já contam de certa forma com práticas distribuídas em rede, pois se organizam institucionalmente desta forma, no entanto, sem a intermediação de tecnologia. Para ambas as maneiras, é requerido que condições técnicas sejam ofertadas inicialmente como produção de um "nó" que inicia tal capacidade de distribuição ponto-a-ponto, e isso envolveria um conjunto de TICs locais e sistemas de backup, bem como serviços próprios ou controlados em computação em nuvem por meio de serviços contratados, ou implementação própria. Porém, os custos são infinitamente inferiores a qualquer outro tipo de demanda própria em TICs atuais destas entidades, o que corrobora com a visão do modelo proposto.

A inserção da blockchain, assim como a IA, implica em estruturar boas equipes, mais do que investimentos em tecnologia ou infraestrutura. Mas há dois cenários. Um deles seria o qual um consórcio ou conjunto de instituições decidam recorrer ao uso de uma blockchain permissionada (privada), ou seja, através de controle dessa rede. Nessa situação, uma rede física deverá ser investida e toda a sua infraestrutura. Isso pode ocorrer em casos de instituições públicas e nacionais, mas não recai sobre o nosso modelo proposto.

O segundo cenário vai ao encontro do modelo dessa pesquisa, sendo o uso de blockchains públicas, altamente resilientes e descentralizadas. A condição para a implementação desse uso se dá na produção de contratos inteligentes, a definição de modelos de consenso, que representa o tipo de blockchain a ser usada (4.1.1) agentes autônomos (4.2.1), *framework híbrido* (4.2.4). A inserção destes dispositivos acontece em uma infraestrutura tecnológica já existente, pública, global e auditada e não requer nenhum investimento de constituição de rede, formada por uma extensa capacidade de "nós" que formam uma rede distribuída globalmente. Todos os grupos são não permissionados a participação a partir de suas contribuições, ou seja, não requerem condições especiais de participação ou entrada. Os projetos, as ações, iniciativas e entidades compõem a rede a partir de suas inserções por meio de suas aplicações desenvolvidas (*dashboards*), em outras palavras, plataformas (espécie de sites) de interação com a blockchain. A inserção de mecanismos de votação (4.1.2) também incorrerá sobre a mesma lógica por meio do desenvolvimento de contratos inteligentes e aplicações de interação com as camadas de blockchain por onde os atores do sistema irão interagir.

As demais tecnologias que atuam no âmbito de emissão de tokens criptográficos de representação de acervos físicos e digitais, representação de serviços e colaborações e de modelos de geração de receita em alguns casos como tokenização de ativos (3.5.1), recompensas monetárias e não Monetárias (3.5.3) incentivos por contribuição em gestão de dados e informações (3.6), recompensas por armazenamento distribuído (3.6.3) dependem em algum nível de parcerias com empresas que

produzem soluções privadas e/ou blockchains públicas específicas que ofertam serviços também descentralizados como serviços de custódia, intermediação financeiras de ativos digitais, armazenamento distribuído.

Atualmente existem serviços descentralizados - como citamos anteriormente alguns dos modelos de computação em nuvem - que não fazem parte de uma única empresa, mas de desenvolvedores que produziram aplicações para serem usadas de maneira distribuída através de usuários que fomentam tais serviços de forma intermediada por blockchains que garantem a privacidade, segurança e contratos inteligentes para a execução de tais serviços ou produtos, em troca de recompensas financeiras na construção, ampliação e manutenção dessas aplicações.

Atualmente, as empresas e serviços são a própria rede distribuída e os usuários se tornam provedores técnicos e financeiros, ao mesmo tempo que se tornam sócios da empreitada, denominamos como *market makers*, ou criadores de mercado, termo emprestado do modelo de mercado financeiro, quando apostadores - empresas e pessoas - conformam-se economicamente e com recursos técnicos a constituição de um mercado específico.

Nesse contexto, os elementos de habilidades pessoais e técnicas destacados como quinta estrutura no que denominamos "ecossistema distribuído" - modelo de geração econômica P2P (5.1), modelos de financiamento (5.1.2) , modelo de monetização de dados (5.1.3), modelos de inclusão e acessibilidade (5.3), são necessários a implementação por todos os grupos mencionados em diferentes níveis de interesse, pois o ecossistema distribuído requer a financeirização por meio de interesses e serviços com base em demandas de nicho, específicas ou globais por diferentes formas e atores.

Entidades formais podem requerer apenas por demandas de serviço distribuído de armazenamento P2P de suas bases de dados em troca se serviços atuais da Amazon ou Google. Enquanto entidades não formais, com maior liberdade de atuação, já possuem esse nível de interesse por não atuar junto a entidades não hegemônicas e podem desenvolver estes sistemas em conjunto com os demais atores interessados. Ao mesmo tempo, as entidades formais, com seus grandes e importantes acervos, podem buscar mecanismos de monetização de dados, ou mesmo, um modelo o qual passam a ser certificadoras de certos tipos de dados para as redes blockchains no que competem os seus acervos. Grupos de desenvolvimento - atores variados - no cenário das tecnologias, podem criar conjuntamente soluções para esses casos, trazendo uma comunidade atuante que será também parte desse ecossistema, seja provendo força computacional ou capacidade de armazenamento, seja colaborando na produção de dados certificados ou contribuindo pontualmente com estes serviços e acervos como financiadores que recolhem recompensas desse sistema com base em resiliência, capacidade, diversidade, transações executadas, níveis de respostas, velocidade, etc. Os valores e ativos são revistos por meio de uma nova economia da informação através de diversas variantes de um modelo de tokenização e digital de serviços.

13.3.1 Um modelo em contexto a "anti-globalização"

Em resumo, tratamos de verificar um modelo que substitui um monopólio de empresas detentoras fatorialmente de estrutura física e digital, concentração de tecnologias de vários tipos e de serviços com base digital, nos dados, na informação, nas transações, por um modelo em que tanto estruturas físicas e digitais quanto de atores que atuam num determinado ecossistemas, se ampliam e mantêm-se distribuídos e descentralizados, formando novas constituições de serviços e empresas globais no sentido dos atores que participam dessa estrutura, altamente diversificada do ponto de vista do controle, da governança e das tecnologias.

Trata-se da saída de um modelo determinado por imposição de domínio estrutural, territorial e tecnológico, para um modelo definido por consenso, governança distribuída, liberdade de escolha de serviços e tecnologias, territorialmente disperso físico-digitalmente e distributivo em deveres e vantagens entre todos os atores participantes.

Uma alteração substancial dos modelos da economia política da informação, bem como do modelo organizacional da sociedade. Uma transição do caminho atual de grupos e empresas de monopólio globais que definem e impõem condições sócio-técnicas, para uma sociedade participante de um modelo mais disperso, menos concentrado, do qual ela negocia quais serão os benefícios e suas obrigações de forma modular e por consenso distribuído conforme as atividades e grupos de atores envolvidos, suas capacidades e interesses.

Em um cenário globalizado em construção desde muitos os séculos (XV e XVI), a digitalização do mundo intensificou ainda mais o surgimento de monopólios em diversas camadas da sociedade e dos meios produtivos, afetando dois vetores como a economia e a cultura que não fogem ao processo globalizante. Como demonstramos mais especialmente o regime da informação por meio da condição dos processos técnicos informacionais na contemporaneidade dá sentido a esse fenômeno e poderá ser constatado a seguir, no âmbito dos rumos de uma economia digital descentralizada por conta de novas formas de globalização através de tecnologias emergentes, que a globalização e os modelos políticos e sociais dos quais conhecemos hoje podem estar se alterando para uma espécie de aceleracionismo.

O modelo apresentado, por meio das estruturas definidas de sua implementação no recorte de acervos e coleções, mas aplicável a outras estruturas sociais, conjuga essas atividades e formas de atuação no digital já existentes em outras áreas como na economia digital e financeirização, indústria, meio ambiente e serviços, com a percepção de que o modelo de globalização está em alteração, mostrando um desgaste, inclusive com repercussões geo e macropolíticas notáveis como *Brexit* - saída do Reino Unido do bloco da União Europeia, o surgimento dos BRICS - bloco dos países emergentes mais substanciais, reposicionamento armistício e político Asiático frente os avanços da OTAN (Rússia e China).

Grandes corporações como Meta, Google, Amazon, começam a ser questionadas por países como Brasil e o bloco da União Europeia por suas atuações e a infração de leis locais e

nacionais, assim como grandes empresas do fronte tecnológico como a empresa chinesa TSMC (*Taiwan Semiconductor Manufacturing Company*) - maior fabricante do mundo de semicondutores em microchip - posiciona junto ao governo chinês seu nível de resposta às restrições comerciais americanas e vice-versa.

Nessas transformações, vem tomando o cenário, ainda que de forma tímida, a disrupção de tecnologias com base, por exemplo, em criptografia. São resultados disso, no contexto nacional, o PIX, meio de pagamento digital e o DREX, uma moeda digital programável - real digital como CBDCs (moedas digitais de bancos centrais), que reorganiza e impõe novas estruturas ao modelo financeiro de trocas e transações brasileiro. Ainda que partindo de um governo central, por meio do Banco Central do país, o mercado financeiro formal já atuava com moedas digitais alternativas como o Bitcoin, entre outras. Tokens digitais já representam ativos reais como passivos de dívidas que podem ser negociados em plataformas legalmente dispostas no País. Estas são soluções descentralizadas, sem o monopólio restrito a uma ou outra empresa. Pelo contrário, são hoje algumas dezenas de centenas ofertando diferentes serviços com a menor taxa de intermediadores.

O mesmo acontece com serviços alternativos ao armazenamento em nuvem, amplamente ofertados e não por empresas no sentido e forma como a conhecemos. Mas por meio de comunidades heterogêneas de envolvidos que dão suporte ao serviço, desde desenvolvedores a público/usuário final, que usufruem do serviço ao mesmo tempo que se tornam sócios indiretos da iniciativa. Identidade digital criptografada para privacidade de dados, redes sociais descentralizadas, mecanismos de financiamento coletivo, votações, certificações, cadeia de suprimentos, educação e muitas outras iniciativas têm fragmentado modelos de estrutura política e econômica de forma mais sistemática.

Ainda que não possamos abordar extensivamente cada exemplo a percepção é haver o surgimento de uma oportunidade de realinhamento de várias cadeias produtivas a formas mais objetivas em seus princípios sociais políticos e uma menor dependência de demais setores, reposicionando valor às suas atividades e dando condições de sustentabilidade em alguns casos, ou novos valores estratégicos a sua condição de importância na sociedade.

Se comunidades podem se dedicar a um propósito específico, que por conta de novas tecnologias se tornam menos dependente de formas hegemônicas, a liberdade estrutural alcançada pode produzir diferenciais de valor intrínseco ou extrínseco. O que passa a ser normativo é que estes valores não estarão sob a tutela de uma terceira entidade, mas sob o domínio dessa comunidade, entidades e instituições envolvidas de forma compartilhada numa economia e política de bens-comuns, apoiadas por tecnologias antes exclusivas a outros atores. A determinação de escolha de futuro desse ecossistema se torna mais independente, tendo no horizonte uma perspectiva de menor globalização e maior proteção da ação humana sobre sua produção de informação e conhecimento, ao qual as riquezas estão incutidas.

A seguir são demonstradas duas matrizes, sendo uma de desafios e oportunidades que o

modelo retrata, e a segunda matriz demonstra uma observação da aplicação do modelo com suas vantagens e desvantagens e suas implicações.

Tabela 11 - Matriz 3: Análise de Desafios e Oportunidades do Modelo Técnico-Teórico

Grupo	Exemplos	Desafios	Oportunidades
Instituições Formais	Museus, Biblioteca Nacional	Limites legais e culturais	Parcerias, política de dados abertos
Instituições Não-Formais	Media Labs, Festivais, Coletivos, Acervos Digitais	Sustentabilidade	Liberdade para testes, redes colaborativas independentes, Capacidade de inovação
Agentes e Demais atores	Artistas, colecionadores, empreendedores	Agregação de valor isolado	Associativismo, modelos híbridos, Capacidade de desenvolvimentos
Sociedade em Geral	Cidadãos, profissionais diversos setores	Engajamento	Parcerias multissetoriais, Atividades econômica, serviços, Interesses comerciais e sociais,

Fonte: Autor

Tabela 12 - Matriz 4: Análise de aplicação do Modelo Técnico-Teórico

Componente	Vantagem	Desvantagem	Aplicação do Modelo
1.1 Produção de Novos Vocabulários Especializados e Tesouros	Padronização e enriquecimento da linguagem dos acervos.	Pode ser uma tarefa demorada e cara se realizado em modelos atuais	Através de colaborações e uso de IA para acelerar o processo.
1.2.1 Armazenamento de Dados Semânticos	Melhor organização e recuperação de dados.	Necessidade de grande capacidade de armazenamento.	Utilização de soluções de armazenamento em nuvem e descentralizadas.
1.2.2 Interoperabilidade Semântica	Facilita a comunicação entre diferentes sistemas.	Complexidade na implementação se realizado em modelos atuais	Adoção de padrões abertos e protocolos flexíveis via redes P2P.
1.2.3 Blockchain	Alta segurança e transparência nos registros.	Complexidade técnica e custos associados.	Utilizando blockchains públicas, mais eficientes e com custos menores.
1.2.4 Integração de Dados	Unificação de diferentes fontes de dados para uma visão holística.	Pode exigir modificações nos sistemas existentes.	Ferramentas de ETL e middleware para integração suave.
1.2.5 Segurança e Autenticação	Maior controle sobre o acesso aos acervos.	A implementação pode ser cara e complexa.	Soluções de identidade descentralizada e qualificação de colaboradores descentralizados
1.2.6 Interface de Usuário (Dapps)	Melhor experiência do usuário e interatividade.	Desafios de UX/UI na incorporação de novas tecnologias.	Desenvolvimento com características de abstrações facilitando o

			uso como em modelos já existentes e simplificados (ex: uso do Pix)
1.2.7 Manutenção e Evolução	Facilita atualizações e adição de novas funcionalidades.	Requer monitoramento constante.	Implementação de <i>DevOps</i> e monitoramento automatizado via sentinelas e oráculos
1.3 Inteligência Artificial (IA) e LLMs	Automação e melhoria em tarefas de processamento de dados.	Necessidade de pessoal qualificado para manutenção.	Treinamento de equipe e uso de IA autoajustável
1.4.1 Treinamento e Desenvolvimento de Competências	Equipe mais preparada e eficiente.	Tempo e recursos para treinamento.	Treinamento modular e em etapas, com foco em <i>upskilling</i> .
1.4.2 Infraestrutura Tecnológica	Melhor performance e capacidade de armazenamento.	Custo alto de implementação e manutenção.	Soluções em nuvem e financiamento colaborativo via Blockchains e comunidades
1.4.3 Diretrizes Éticas e Protocolos de Segurança	Confiança aumentada e conformidade com regulamentações.	Complexidade na implementação e manutenção de padrões éticos.	Implementação de IA ética e auditorias regulares.
1.4.4 Colaboração Interdisciplinar	Sinergia entre diferentes setores e especialidades.	Coordenação e comunicação podem ser desafiadoras.	Ferramentas de colaboração em tempo real e treinamento em <i>soft skills</i> .
1.4.5 Monitoramento e Avaliação	Melhoria contínua através de feedbacks e métricas.	Requer recursos dedicados para análise de dados.	Automatização do monitoramento e <i>dashboards</i> de fácil interpretação.
1.4.6 Adoção e Aceitação Cultural	Maior engajamento e aceitação dos usuários.	Resistência a mudanças e curva de aprendizado.	Campanhas de conscientização e treinamento focado no usuário com recompensas no estilo <i>Play to earn</i> - receba e aprenda.
2.1 P2P (Peer-to-Peer)	Descentralização e eficiência na distribuição de recursos.	Riscos de segurança de rede e falta de controle central.	Implementação de mecanismos de Blockchain e governança descentralizada via DAOs
2.2 Blockchain	Segurança, transparência e imutabilidade dos registros.	Algum nível de complexidade tecnológica.	Utilização de blockchains mais eficientes e treinamento técnico, com adesão de especialistas em equipes.
3.1 Estratégias de Engajamento e Participação	Maior inclusão e diversidade de perspectivas.	Pode levar a informações errôneas ou de baixa qualidade.	Implementação de mecanismos de verificação e qualidade.

3.2 Ações de Incentivo	Estimula a participação ativa e contribuição para o acervo.	Custos associados ao desenvolvimento e manutenção de programas de incentivo.	Utilização de incentivos não-monetários e gamificação.
3.3 Qualidade e Verificação	Maior confiabilidade e integridade dos dados.	Processos de verificação podem ser demorados e caros.	Automatização parcial através de IA e blockchain de segunda camada.
3.4 DAOs e Sistemas de Governança	Transparência e eficácia na tomada de decisões.	Riscos associados à falta de estrutura legal.	Estabelecimento de contratos inteligentes e estruturas legais análogas existentes.
3.4.1 Criação de DAOs para Acervos	Facilita o financiamento coletivo e a governança comunitária.	Dificuldade de implementação e crescimento da comunidade.	Guias e recursos para a criação e manutenção de DAOs. Desenvolvimento de autogestão mediada por tecnologias assistivas
3.4.2 Governança Transparente	Maior confiança e engajamento da comunidade.	Exposição a críticas e escrutínio público.	Canais de comunicação abertos e relatórios de auditoria gerados pelas tecnologias usadas.
3.4.3 Divisão de Poder	Prevenção de abusos e monopolização.	Possível lentidão nos processos decisórios.	Mecanismos de votação eficientes com delegação autônoma e ponderada.
3.5 Participação Incentivada por Ativos Digitais	Monetização e recompensas tangíveis para os participantes.	Riscos de especulação e volatilidade.	Estabilização de ativos e mecanismos anti especulação usando de moedas digitais estáveis como "Real Digital" não atrelado ao câmbio.
3.5.1 Tokenização de Ativos	Liquidez e transferência fácil de ativos.	Complexidade regulatória.	Consultoria legal e adaptação às normas e direito autoral. Para novas obras, os ativos são livremente propostos a uma nova composição definida em contratos inteligentes.
3.5.2 Programas de Recompensa	Estimula o engajamento contínuo e a contribuição de alta qualidade.	Custos operacionais e riscos de abuso do sistema.	Implementação de IA para monitorar a qualidade e autenticidade das contribuições.
3.5.3 Recompensas Monetárias e Não Monetárias	Flexibilidade na estrutura de incentivos, tornando-a atraente para diversos públicos.	Complexidade na gestão e distribuição de diferentes tipos de recompensas.	Uso de contratos inteligentes para automatizar a distribuição e gestão de recompensas.
3.6 Incentivos por Contribuição em Gestão de Dados e Informações	Melhora a qualidade e a integridade dos dados.	Pode levar a uma competição não saudável entre contribuintes.	Sistemas de ranking e revisão por pares e definição de penalidades.
3.6.1 Pontuação por Qualidade de Dados	Incentiva a contribuição de dados precisos e úteis.	Risco de manipulação dos sistemas de pontuação.	Mecanismos em blockchain de auditoria e validação.

3.6.2 Bônus por Tratamento de Dados	Valoriza o esforço extra em curadoria e tratamento de dados.	Implementação complexa e necessidade de monitoramento constante.	Algoritmos de IA para detecção de esforços de curadoria de alta qualidade.
3.6.3 Recompensas por Armazenamento Distribuído	Promove uma infraestrutura de armazenamento mais resiliente e segura.	Dificuldades técnicas e custos associados ao armazenamento descentralizado.	Incentivos para a utilização de soluções de armazenamento mais eficientes e seguras.
4.1 Sistemas de Governança Descentralizados: Mecanismos e Benefícios	Aumenta a transparência e a participação democrática.	Risco de decisões não otimizadas devido à falta de especialização.	Implementação de mecanismos de consenso especializados.
4.1.1 Modelos de Consenso	Permite uma tomada de decisão mais eficiente e transparente.	Vulnerabilidade a ataques de <i>Sybil</i> ou de maioria.	Auditorias constantes e algoritmos de reputação para validação implementados por código direto.
4.1.2 Mecanismos de Votação	Facilita a tomada de decisão coletiva.	Pode ser manipulado para favorecer grupos específicos.	Votação ponderada com base na reputação ou contribuição.
4.1.3 Transparência e Rastreabilidade	Aumenta a confiança e a verificabilidade das ações.	Exposição excessiva de informações sensíveis.	Camadas de privacidade e permissões diferenciadas.
4.1.4 Benefícios	Redução de custos e eficiência melhorada.	Dificuldade em medir e quantificar benefícios intangíveis.	Métricas de KPIs bem definidas e acompanhamento contínuo.
4.2 Autonomia e Tecnologia: O Equilíbrio Entre os Dois	Empoderamento dos usuários e maior eficiência.	Risco de exclusão digital ou dependência tecnológica.	Interfaces amigáveis e treinamento contínuo com <i>onboarding</i> dos interessados de forma incentivada
4.2.1 Agentes Autônomos	Eficiência e escalabilidade em tarefas.	Complexidade na gestão e risco de erros.	Monitoramento contínuo e atualizações frequentes. Uso de conselhos qualificados e incentivados.
4.2.2 A Agência Humana	Capacidade de tomar decisões complexas e éticas.	Limitações em velocidade e eficiência.	Combinação de tomada de decisão humana e IA via comunidades e conselhos autônomos.
4.2.3 Flexibilidade Tecnológica	Adaptação rápida a novas necessidades e tecnologias.	Riscos associados a mudanças frequentes de tecnologia.	Escolha de blockchains interoperáveis, de comunidades ativas e linguagens populares.
4.2.4 Framework Híbrido	Combina o melhor de sistemas centralizados e descentralizados.	Complexidade na implementação e manutenção.	Abordagem modular e princípios de design flexíveis no âmbito de cada camada da pilhagem de blockchain.
5.1 Modelo de Geração Econômica: Como a Economia P2P Pode Ser Aplicada aos Acervos	Democratização do acesso a recursos e oportunidades.	Risco de desigualdade e exploração.	Sistema de governança justo e transparente auditado por código e consenso coletivo com previsão de

			rebalanceamentos nos modelos previstos em código.
5.1.1 Tokenização	Facilita a distribuição equitativa de recursos.	Risco de especulação e volatilidade.	Estabilização de preços e mecanismos anti-especulação. Uso de lastro em moedas estáveis.
5.1.2 Modelos de Financiamento	Acesso facilitado à capital.	Complexidade na gestão de múltiplas fontes de financiamento.	Transparência na alocação de recursos e relatórios via blockchain e tokens emitidos
5.1.3 Monetização de Dados	Geração de receita adicional.	Riscos à privacidade e segurança dos dados.	Protocolos de segurança rigorosos e consentimento do usuário via ID digital.
5.2 Controle de Assimetrias: Tecnologias e Estratégias para Manter o Equilíbrio	Distribuição mais justa do poder e dos recursos.	Risco de fragmentação e ineficiência.	Mecanismos de consenso e governança colaborativa.
5.2.1 Contratos Inteligentes Voltados a Compliance	Automatização de tarefas e redução de erros.	Rigidez e falta de adaptabilidade.	Contratos inteligentes com lógica adaptativa. Que permitem ajustes por consenso.
5.2.2 Governança Distribuída	Maior inclusão e representatividade.	Processos decisórios podem ser lentos.	Mecanismos de votação eficientes e ponderados.
5.2.3 Auditorias e Transparência	Aumento da confiança e redução de fraudes.	Custo e complexidade das auditorias.	Auditorias automatizadas e transparentes.
5.3 Modelo de Inclusão e Acessibilidade	Ampliação do acesso e redução das barreiras.	Risco de baixa qualidade ou desinformação.	Curadoria e verificação de conteúdo por análise algorítmica e revisão humana.
5.3.1 Acesso Democrático	Igualdade de oportunidades e acesso.	Sobrecarga de informação e falta de curadoria.	Sistemas de recomendação, descoberta e filtros.
5.3.2 Educação e Formação	Capacitação contínua e atualização.	Custo e tempo requeridos para treinamento.	Programas de formação e <i>microlearning</i> .
5.3.3 Incentivos à Diversidade	Enriquecimento cultural e intelectual do ecossistema.	Risco de conflitos e falta de coesão.	Mediação e mecanismos de resolução de conflitos por conselhos descentralizados e alteração no código dos contratos inteligentes e dispositivos autônomos.

Fonte: Autor

14. A INFORMAÇÃO NOS ACERVOS E COLEÇÕES COMO ATIVOS DIGITAIS E POTENCIALMENTE CÍCLICOS E ECONÔMICOS

A gestão da informação tem sofrido transformações significativas com a incorporação de tecnologias emergentes, particularmente as tecnologias digitais e autônomas, e mais recentemente os avanços na criptografia através de blockchain. Essas e outras tecnologias têm o potencial de reconfigurar não apenas as estruturas de armazenamento, processamento e acesso à informação, mas também os modelos econômicos e sociais subjacentes.

O foco dessa seção recai sobre a produção e gestão da informação a partir da descentralização de acervos e coleções via tecnologias autônomas e blockchain para uma análise abrangente e multidimensional que auxilia a compreensão da importância da proposição do modelo técnico-teórico em construção nessa pesquisa.

Especialmente se articula em torno de algumas abordagens sobre o sentido de ativos digitais cíclicos e econômicos a partir dos acervos e coleções na perspectiva de quatro teses e os fundamentos da ciência da informação do ponto de vista de alguns dos seus principais teóricos.

No eixo das teses escolhidas estão; a produção de conhecimento através da Informação em uma exploração do papel dos acervos e coleções, principalmente os de arte tecnológica, como repositórios de conhecimento, com ênfase na sua função social e industrial da sociedade pós-digital. A tese de escassez por meio de uma análise crítica das implicações da digitalização na autenticidade e valor da informação, em contraponto à facilidade de replicação no ambiente digital. A tese de uma economia P2P (ponto-a-ponto), já abordada por alguns autores nesta pesquisa numa avaliação do impacto das tecnologias distribuídas, especificamente blockchain, na reconfiguração dos sistemas econômicos e na descentralização do modo produtivo configurando papéis de poderes estratégicos. E a tese da abundância e singularidade como um estudo das transformações potenciais induzidas por tecnologias emergentes, como Inteligência Artificial e automatização computacional e digital na relação entre seres humanos e tarefas intelectuais e criativas.

O conceito de acervos e coleções como meros repositórios de dados tem sido gradualmente desafiado pela sua crescente importância como geradores de conhecimento. Em um contexto social e industrial, essas entidades assumem um papel além do armazenamento, atuando como catalisadores na produção de novos saberes.

A descentralização desses acervos por meio de tecnologias autônomas e blockchain confere uma dinâmica adicional a esse processo, pois a natureza distribuída dessas tecnologias permite uma maior inclusão de agentes e atores na cadeia de produção do conhecimento, desde a contribuição com dados brutos até a sua interpretação e análise. O modelo descentralizado tem o potencial de democratizar o acesso e a participação em nichos de conhecimento previamente restritos, e pode executar tal tarefa de forma sustentável e preferencialmente sem condições restritivas por intermediadores.

É fundamental reconhecer os acervos e coleções descentralizados não apenas como depósitos estáticos e margem de um crivo de qualificação especial por alguma entidade "superior", mas como ecossistemas dinâmicos que influenciam sendo influenciados por uma série de fatores sociais, culturais e econômicos. Esta perspectiva amplia a compreensão sobre como a informação é produzida, gerenciada e valorizada.

Historicamente, acervos e coleções têm servido como repositórios de dados e informações, muitas vezes em um formato estático e unidirecional. No entanto, a evolução tecnológica e cultural tem transformado esses espaços em agentes ativos na produção de conhecimento. Estes não são mais apenas lugares onde se armazena informação, mas sim plataformas que habilitam a criação, compartilhamento e evolução do conhecimento. Entre centralizados e descentralizados podemos perceber essa dimensão dos acervos e coleções como Plataformas como a JSTOR e a *Google Scholar* que oferecem acesso a uma vasta gama de publicações, mas também fornecem ferramentas de pesquisa avançada e análise de texto. Museus como o Louvre e o Smithsonian oferecem experiências de realidade aumentada, que apesar de serem centralizadas e institucionais, possibilitam uma expansão do acesso ao acervo. Projetos como o *Zooniverse* permitem que o público contribua para projetos de pesquisa acadêmica por meio de contribuições. O GitHub fornece acesso a conjuntos de dados extensos em projetos de desenvolvimento de aplicações, linguagens e softwares. Plataformas como o *National Library of Medicine PubMed* e o *Global Health Data Exchange* fornecem acesso a dados sobre saúde. O *Environmental Data Explorer* da ONU e o *European Environment Agency Data Center* oferecem dados ambientais. Projetos como a *MedBlock* usam blockchain para descentralizar o armazenamento de dados médicos, por exemplo. A rede de monitoramento como *Smart Citizen Kit* permite que indivíduos colem e compartilhem dados ambientais de forma descentralizada. Comunidades com base em plataforma digital de dados como o *Open Science Framework* fornecem uma plataforma descentralizada para pesquisa científica.

O aspecto de descentralização e democratização estão relacionados ao advento de tecnologias, assim como as autônomas e blockchain, podem acelerar essa transformação ao tornar o armazenamento e acesso à informação mais descentralizado e seguro ao mesmo tempo. Isso tem implicações profundas na democratização do conhecimento. Por exemplo, em um modelo descentralizado, pequenos contribuidores têm a mesma oportunidade de influenciar o corpo de conhecimento que grandes instituições. Isso pode resultar na emergência de novas perspectivas e inovações que, de outra forma, poderiam ser ignoradas.

Essa democratização também tem um impacto significativo no âmbito social e industrial, pois os acervos e coleções tornam-se mais que meros depósitos de dados; eles se transformam em ecossistemas dinâmicos que podem adaptar-se e responder a mudanças sociais, culturais e econômicas. Isso é especialmente relevante em setores como saúde, educação e desenvolvimento sustentável, onde o acesso à informação correta pode ter consequências diretas e tangíveis, inclusive em posicionamentos estratégicos políticos e econômicos, despertando

vantagens aos participantes, seja a comunidade ou governos inteiros.

Em um cenário globalizado que se iniciou do ponto de vista econômico e social na década de 1980, a informação é altamente dinâmica através de fronteiras geográficas e culturais sem precedentes. Porém, tal fenômeno traz consigo o risco de concentração de dados e conhecimento em mãos de poucas instituições globais (*Big Techs*). Em um movimento atualmente, que parece se iniciar como resposta a globalização, o mundo passa a perceber tais potenciais e reforça o sentido de descentralização como resposta à globalização, buscando a competitividade, mas também a autonomia e a privacidade dos indivíduos e comunidades.

O uso de tecnologias descentralizadas como blockchain pode servir como um contrapeso onde a propriedade e o acesso à informação são distribuídos mais equitativamente. No entanto, a eficácia como ferramenta que soluciona os efeitos do globalismo digital, colocando países em vantagem estratégica continua em discussão e é um tópico que requer investigação adicional.

Retomando as teses estabelecidas para essa seção, a informação contida em acervos e coleções representa um ativo valioso na sociedade pós-digital, com potencial para gerar novos conhecimentos e valor econômico. Tradicionalmente, como mencionamos, esses conjuntos eram percebidos como estáticos e limitados pela escassez física. Porém, a digitalização permite sua reprodução infinita e distribuição em escala global. Essa abundância aparente, no entanto, não elimina por completo a escassez. Apesar da capacidade técnica de replicação, a informação preservada nesses acervos ainda requer trabalho intelectual especializado para extrair novos conhecimentos, e ainda, sim, por mais que se multipliquem as cópias, os originais conservam valor histórico único, e estamos em tempos de identificação de digitais originais, algo não previsto por teóricos clássicos. É, em algum nível, um novo paradigma, que abordamos de certa forma durante essa pesquisa.

Tecnologias como Inteligência Artificial, P2P e Blockchain viabilizam modelos econômicos para esses artefatos que podemos denominá-los como ativos digitais, antes restritos a instituições centralizadas. Coleções públicas e privadas podem ser tokenização, gerando valor tanto para mantenedores quanto para usuários. Ao invés de recurso estático, a informação se torna cíclica: consumida, enriquecida e redistribuída. Essa visão alinha-se à perspectiva da singularidade, onde a capacidade computacional em escala potencializa análises antes humanamente inviáveis sobre bases de dados (Big Data). Novas descobertas emergem da combinação entre criatividade humana e força digital das máquinas, onde os acervos digitalizados são matéria-prima para esse processo contínuo de produção de conhecimento.

A informação preservada, antes restrita, se democratiza e dinamiza. Mas seu valor permanece humano: na curadoria especializada e nas inesperadas conexões que geram novas oportunidades de inovação ao conhecimento. A tecnologia expande seu alcance, mas o conhecimento ainda depende de movimentos conjuntos e sócio políticos por requererem interesse econômico sobretudo.

A descentralização dos acervos promove assim sua democratização e potencialização,

onde a informação se torna dinâmica, cíclica e expansiva, por meio de uma sociedade que atua diretamente num sistema de provisão de riqueza.

No âmbito da produção de conhecimento através da informação em acervos e coleções, conforme defende Manovich (2001), nossa sociedade se tornou eminentemente visual e informacional. Os acervos de imagens, sons e textos são matéria-prima para geração de novas compreensões da vida. Santaella (2004), argumenta que todo conhecimento deriva de construções prévias sobre o mundo. Assim, coleções históricas e culturais contêm paradigmas a serem desconstruídos e expandidos. Um exemplo é o acervo do MoMA, portal para estudos sobre história da arte e técnicas modernas. Mas, em nosso contexto, estão em igual proporção e valor ZKM, FAD e ADA, cada qual em seu contexto único, como objetos de observação dessa pesquisa no horizonte de acervos e coleções de arte tecnológica contemporânea, como recorte de nossa sociedade nos últimos 30 anos até o presente.

Apesar da capacidade técnica de replicação digital, a escassez não se extingue, como defende Rifkin (2014), pois, bens digitais ainda dependem de infraestrutura física e energia e o valor dos originais e peças únicas permanece, conforme observava Benjamin (1993) em sua crítica à reproduzibilidade. No caso de novas tecnologias como NFTs, por exemplo, a certificação criptográfica garante autenticidade mesmo na abundância de cópias.

Birkinbine (2006), defende a emergência de modelos produtivos *peer-to-peer*, descentralizados e colaborativos e as blockchains podem viabilizar essa lógica para qualquer tipo de ativo digital, como explicam Tapscott e Tapscott (2016). Iniciativas como a do Creative Commons já aplicam de certa forma essa mentalidade aos bens criativos e ao compartilhamento de conhecimento.

Kurzweil (2005), ainda que bastante positivista, argumenta que o avanço exponencial da tecnologia culminará em uma singularidade onde máquinas autônomas potencializam a análise de conjuntos massivos de dados (big data), permitindo descobertas antes humanamente inviáveis. No entanto, como ressalta Morin (2014), a produção de um saber intrínseco depende da capacidade humana de contextualizar informações. Portanto, abundância e automação expandem, mas não substituem, o pensamento criativo de uma sociedade.

Além da perspectiva histórica, acervos digitais podem ser *input* para sistemas de IA, permitindo descobertas sobre autorias, influências artísticas e evolução de técnicas. Plataformas colaborativas como a *Wikimedia* democratizam a curadoria antes concentrada em especialistas.

Enquanto lógica da escassez ainda permeia bens digitais por meio de guardiões (*gatekeepers*) como Apple e Amazon, modelos alternativos como cooperativas de dados e redes descentralizadas - a exemplo o IPFS como demonstramos - desafiam essa concentração e no caso da curadoria especializada também permanece com certa escassez.

Na prática de uma economia P2P, a tendência global de mercados por tokenização e os contratos inteligentes podem garantir remuneração justa aos produtores quando seus ativos são compartilhados em larga escala. Isso incentiva a abertura em vez do fechamento dos acervos sob

proteção intelectual, bem como veremos na seção seguinte e última dessa pesquisa, o desenvolvimento de economias singulares.

A mediação humana se faz necessária para contextualizar e extrair significados verdadeiramente relevantes a partir dos padrões identificados pela análise automatizada por sistemas autônomos e inteligência artificial, mas o nível de singularidade estará na condição de produção de pensamento social coletivo das sociedades e comunidades envolvidas numa economia singular a partir de acervos e coleções. Portanto, a tecnologia expande, mas a singularidade provém desse conjunto social.

A tese da produção de conhecimento por meio de acervos digitais tem fundamentos por autores como Lévy (1999), que enxerga o que ele denominava como ciberespaço, o ambiente para construção coletiva de inteligência. Porém, na prática, grandes corporações dominam a análise massiva de dados, sendo atualmente um processo de influência da geopolítica. Conforme alerta Zuboff (2015), isso leva a uma "acumulação por despossessão" onde o valor gerado não é compartilhado. A observação crítica demonstra o poder desses ativos e reforça ao mesmo tempo que questiona o capitalismo informacional digital vigente.

A escassez, por sua vez, é central no modelo de negócios de empresas de streaming (Spotify, Netflix). Porém, a reprodutibilidade digital desafia noções tradicionais de propriedade, conforme explorado por Rifkin (2000) que questiona a necessidade de compensação e recompensa para criadores e proprietários em um era onde o acesso é o mais importante viabilizado pelo modelo digital de economia do conhecimento. Hess e Ostrom (2007) analisam as possibilidades dos *commons* digitais, como ativos digitais compartilhados entre uma comunidade digital, porém, essa teoria expõe a impossibilidade nos modos atuais da economia digital e imputa alterações na lei de direitos autorais, por exemplo. Em nosso modelo, reforçamos a impossibilidade de bens-comuns compartilháveis, mas sim, de uma economia distribuída de ativos digitais que a tornem sustentável aos diversos atores.

Já a economia P2P, analisada por Cropf (2006), representa uma refutação aos *gatekeepers* do ambiente digital a partir de um modelo de base financeira, onde um sistema descentralizado de troca de bens e serviços entre indivíduos sem a necessidade de intermediário se desenvolve. O potencial transformador de blockchain e tokenização de ativos mapeado por Tapscott e Tapscott (2016) para uma economia P2P, tem se materializado com uma economia tradicional que tem se materializado nesse sentido como bancos, seguradoras, por exemplo.

O sentido singularidade, cunhado por Kurzweil (2005), destaca uma visão de mundo do positivismo tecnológico de uma elite do Vale do Silício, como veremos na próxima seção. No entanto, é preciso perceber que o modelo singularista de máquinas produtivas frente a humanos e os riscos desse projeto de otimização algorítmica, estão em curso e tendem a ser factíveis do ponto de vista de modelo de geração tanto econômica quanto de conhecimento como Morozov (2018) retrata essa condição, mas propõe uma aproximação e apropriação, o que em parte é defendido pelo modelo técnico-teórico desta pesquisa.

Em síntese, a relação entre essas teses e os modelos hegemônicos se caracteriza por tensões, refutações mútuas e possibilidades ainda não realizadas concretamente. Há caminhos de superação, mas que requerem articulação de interesses divergentes.

Para um cenário de descentralização e economicamente sustentável, de instituições que trabalham com informação e conhecimento, a tese da produção de conhecimento pode levar à consolidação de grandes atores, como ocorreu com a centralização em torno de Google e Meta. Porém, também abre caminho para modelos mais distribuídos, como defendido por Cropf (2006). Enquanto a escassez reforça a manutenção de direitos autorais para garantir modelos de negócio, pode, no entanto, inviabilizar alternativas em rede como o *copyleft*, analisado por P2P Foundation (2015). A economia P2P aponta diretamente para a descentralização, conforme explorado por Bauwens (2006), porém, seu modelo depende de uma adesão social política significativa. Nesse sentido, a produtividade coletiva social por via econômica em torno de consensos ideológicos, ao menos no em torno dos acervos e coleções, pode orientar essa adesão.

A singularidade traz ambivalências, pois por um lado, concentra poder computacional em grandes *data centers*, que em nosso modelo devem ser aliados compatíveis, e por outro, pode distribuir capacidade analítica via dispositivos ubíquos (IoT), como previsto por Greenfield (2006), indo na direção de uma rede mais distribuída nos moldes de P2P e se tornaria de fato a abundância por meio de um modelo propagável.

A descentralização e a sustentabilidade dependem de uma forma de balanceamento entre interesses públicos, privados, estatais e comunitários. Mais do que consolidar somente uma vertente, é necessária uma articulação híbrida, que aproveite o potencial de cada tese sem cair em determinismos tecnológicos ou recusas sem fundamento.

Uma abordagem mais explícita aos acervos e coleções pode implicar em novos modelos econômico-políticos em um cenário mais distribuído e descentralizado. Essa produção colaborativa de conhecimento a partir de acervos compartilhados em rede pode gerar valor social e reputação para as instituições curadoras, indo além de modelos focados em monetização direta. O licenciamento flexível via novas abordagens tenham base no *Creative Commons* com uso de contratos inteligentes, equilibra a abertura com a atribuição, gerando receitas indiretas podendo articular interesses públicos e privados. A tokenização dos acervos e a participação da audiência pode atrair novas formas de financiamento, sustentabilidade, coletivos e engajamento, compartilhando a governança antes centralizada. Blockchains permissionadas (descentralizadas) podem garantir direitos e incentivos para os detentores originais ao mesmo tempo que promovem o compartilhamento público e divisão de receita fracionada em alguns casos de ativos também fracionados e criptografados enquanto valor social e econômico. Modelos híbridos entre o institucional e o descentralizado, o proprietário e o comum, o humano e o algoritmo podem potencializar os acervos para além de dicotomias dos modelos atuais em que não encontramos opções ou alternativas. Uma perspectiva que surge é a sustentabilidade econômica com direitos

culturais coletivos, prosperidade institucional com partilha em rede e o uso tecnologia e organização social que se desenvolvem mutuamente em direção a uma ecologia mais distribuída e participativa da informação contida na produção social dos acervos e coleções.

A produção colaborativa de conhecimento a partir de acervos compartilhados foi explorada por Benkler (2006) e Lévy (1999). Um exemplo é o conteúdo gerado pelos usuários na *Wikimedia Commons*, que expande as coleções e gera tráfego para os detentores originais. O licenciamento *Creative Commons*, analisado por Lessig (2004), permite diferentes graus de abertura e já é adotado por instituições como o Rijksmuseum, gerando maior alcance das obras. A tokenização de acervos foi implementada no projeto Museum (Simonite, 2021), permitindo que museus captem financiamento via NFTs. Incentiva engajamento ao dar valor econômico para os apoiadores. A noção de *federated learning* (Kairouz *et al.*, 2019) aplicada a conjuntos de dados distribuídos pode potencializar a extração colaborativa de ideias em acervos antes isolados. A blockchain como modelo legal possui desafios (Savelyev, 2018) visando garantir direitos e remuneração para criadores ao compartilhar seus trabalhos em um modelo híbrido. O conceito de economia da contribuição (Benkler, 2006; Bauwens, 2006; P2P Foundation, 2015) fornece uma estrutura conceitual para pensar modelos participativos e sustentáveis para a curadoria compartilhada de acervos. Em síntese, há caminhos promissores para equilibrar interesses diversos e gerar valor compartilhado a partir da abertura e compartilhamento seguro dos acervos.

A informação contida em acervos e coleções pode se tornar cada vez mais importante, estrategicamente e valorizada como um ativo digital, a partir do seu entendimento como potencial econômico e social por instituições, governos e principalmente a sociedade como um todo. Para além das teses levantadas, a informação em acervos como um potencial econômico pode ser dimensionada através da teoria da informação e economia política da informação, especificamente como um ativo potencialmente cíclico e gerador de valor econômico.

A teoria da informação provê bases importantes para entender a informação como um fenômeno comunicativo e social. Conceitos como os de Claude Shannon sobre a quantificação da informação e do ruído, e o trabalho de autores como Bates (1999) e Frohmann (2004) que expandem a teoria da informação para além da comunicação técnica, são relevantes.

Shannon propôs que a informação poderia ser quantificada e medida, incorporando conceitos como entropia em seu modelo matemático. Ele se concentrou na transmissão eficiente de mensagens através de canais técnicos de comunicação, utilizando exemplos de engenharia como sistemas telefônicos. O desenvolvimento de equações e teoremas que modelam a comunicação como um sistema técnico de transmissão de informação são uma abordagem quantitativa que visa maximizar a eficiência da comunicação. Bates expandiu a teoria da informação de Shannon ao aplicá-la para a ciência da informação. Ela explorou exemplos de busca, recuperação e uso da informação em contextos informacionais. Seu modelo do ciclo da informação analisa como a informação flui e gera valor em processos sociais. De algum modo, podemos projetar o sentido quantitativo em sistemas P2P e blockchain como imaginava Shannon

e Bates no que tange a recuperação da informação.

A entropia (Shannon) é uma medida da incerteza ou desordem em um sistema de comunicação. Em redes P2P (peer-to-peer) e blockchain, podemos medir a entropia da distribuição de informações através da rede, o que nos dá percepções sobre quão dispersa ou concentrada está a informação. Altos níveis de entropia indicariam uma ampla distribuição dos dados.

Eficiência na transmissão, Shannon buscava maximizar a taxa de transmissão de dados confiáveis através de um canal ruidoso. Nas redes P2P e blockchain, podemos avaliar a eficiência dos protocolos de replicação e consenso na transmissão confiável de dados entre os nós da rede distribuída ou descentralizada, mesmo com nós faltando ou enviando informações conflitantes.

Modelos de recuperação de informação expandindo a abordagem de Bates, podemos modelar a rede P2P e blockchain como um grande sistema de informação distribuído e estudar como a informação circula, é armazenada, pesquisada e recuperada dentro desse contexto. Aspectos como topologia da rede, mecanismos de busca distribuída, entre outros, impactam a recuperação eficiente da informação.

Quantificação da confiabilidade em redes blockchain visa alcançar consenso distribuído e imutabilidade dos dados. Podemos quantificar a confiabilidade das informações armazenadas nessas redes medindo métricas como a entropia das chaves criptográficas utilizadas, o número de nós validadores, a descentralização efetiva da rede, entre outros fatores.

Análise de valor da informação assim como Bates analisou como a informação gera valor em processos sociais, nas redes P2P e blockchain podemos investigar quantitativamente o fluxo e a valoração atribuída às informações sendo trocadas e armazenadas nessas redes, especialmente em aplicações de economia descentralizada.

Portanto, embora os modelos de Shannon e Bates tenham surgido antes das redes P2P e blockchain, seus princípios quantitativos de medição da informação, eficiência de transmissão, confiabilidade e geração de valor podem ser expandidos e aplicados a essas novas arquiteturas de rede, fornecendo novas visões sobre a recuperação e o fluxo da informação nesses contextos descentralizados e distribuídos.

Baseado em trabalho empírico, Frohmann argumentou que a informação possui dimensões físicas, cognitivas e sociais. Ele utilizou exemplos etnográficos de usuários de bibliotecas e arquivos para demonstrar a natureza situada e subjetiva da informação.

A economia política da informação também fornece percepções sobre como a informação se relaciona com o poder, e como ela pode ser vista como uma commodity, é um recurso gerador de valor. Browne (1997) discutiu a economia política da informação, posicionando a informação como um recurso e commodity em estruturas sociais e de poder. Ele forneceu análises críticas sobre o valor econômico da informação em alguns domínios. Podemos explorar como a informação se relaciona com o desenvolvimento econômico, destacando o seu papel na inovação e no crescimento do setor de tecnologia, utilizando modelos econômicos e dados

empíricos para quantificar os impactos da informação a partir destes modelos.

A informação como ativo pode ser percebida na digitalização de acervos e o uso de tecnologias de informação (TICs), o conteúdo informacional se torna um tipo de ativo ou capital. Autores como Berger e Luckmann (2003) discutem como a informação e o conhecimento se tornaram centrais na sociedade contemporânea, servindo como insumos e *outputs* de processos sociais e econômicos. Analisaram como o conhecimento e informação são construídos e institucionalizados por meio de interações sociais por meio de normas, valores e estruturas de conhecimento em sociedades.

A informação é um modelo ciclo e econômico conforme modelado por Bates (1999) e Frohmann (2004). A geração, organização, disseminação e uso da informação têm impactos sociais e valores econômicos que retornam para retroalimentar esse ciclo. Quando os acervos são digitalizados e a informação gerenciada estrategicamente, novos ciclos econômicos em torno da informação podem emergir, gerando valor contínuo ou novas camadas adicionais de valor. O modelo de Bates apresenta os estágios como a geração da informação, organização e armazenamento, distribuição, uso e transmissão. Cada estágio realimenta o próximo em um ciclo contínuo, enfatizando o usuário da informação como parte integral do ciclo. Seu modelo fornece uma estrutura para entender fluxos informacionais e em nosso modelo propagado em P2P com base em blockchain, reorganiza essas etapas criando mecanismos de benefício aos participantes por executarem. Frohmann investigou práticas informacionais a partir de usuários e identificou a materialidade da informação, a contextualidade, processos incorporados, poder e informação, revelando as complexas dimensões físicas, sociais e políticas da informação que são elementos que são complementares ao modelo de Bates e reforçam características de ativos de modelo econômico. Assim como Browne vê a informação pelo viés de relações de poder e controle dos recursos informacionais, que inclui dimensões técnicas, econômicas, políticas e culturais. Ele explora como a informação é comoditizada e controlada, principalmente em uma na sociedade de interesses de grupos hegemônicos. A utilização de abordagens econométricas - relações de causa e efeito entre variáveis econômicas - para quantificar o crescimento econômico a partir da informação e tecnologias. E no âmbito de uma construção social da realidade, Berger e Luckmann propõem três processos como, externalização, objetivação e internalização, que modelam como as representações subjetivas se tornam fatos objetivos institucionalizados na sociedade ao longo do tempo. Em certo nível, para o nosso modelo, os acervos e coleções de arte tecnológica, entre outros, tendem a conduzir modelos subjetivos de conhecimento em fatos objetivos quando analisamos os usos de tecnologias e dados subvertidos a outras funções, por exemplo.

Outros autores e teorias podem ser adicionados à compreensão de modelo econômico a partir de nossos objetos de observação, bastando colocarmos o exercício das relações e contextos

Birger Hjørland (2002) propôs analisar práticas informacionais em domínios discursivos de conhecimento envolvendo quatro conceitos como discursos e paradigmas em domínios, sistemas

classificatórios e ontologias, vieses e interesses situados, práticas sociais de usuários, argumentando que a organização e recuperação eficiente da informação depende de entender essas dimensões dos domínios do conhecimento. Discursos e paradigmas contêm tradições epistemológicas, linguagens e paradigmas que moldam a informação. Sistemas classificatórios e ontologias acabam por desenvolver sistemas de organização do conhecimento que refletem as visões de mundo desse grupo. Vieses e interesses são agendas que influenciam as práticas informacionais de um determinado grupo, e as práticas sociais de usuários definem modelos de interação com a informação situados de maneiras e formas particulares do conhecimento. Em muito, acreditamos que ao tratarmos nesta pesquisa sobre os acervos de arte tecnológica e compreendermos que os acervos contemporâneos e seus usuários estão sob um domínio pós-digital, há um sincronismo com a atualidade das práticas informacionais aqui defendidas.

Wolfgang Ernst (2012) por outro lado, explorou a especificidade dos arquivos digitais e o impacto dos meios técnicos nos regimes de informação, detalhando as especificidades técnicas destes arquivos digitais contemporâneos. Sua proposição analisa a materialidade dos meios digitais, temporalidade e processo dos arquivos, a algoritmidade e computação, revelando como as novas mídias digitais atuam em nossas noções de memória, esquecimento, contexto e evidência na relação com arquivos e coleções. Materialidade reforça as propriedades físicas específicas dos meios digitais que afetam os arquivos. A temporalidade observa como o tempo e processo são equacionados em arquivos digitais, bem como a algoritmidade revela o papel dos algoritmos em operações de arquivamento, busca e análise. O contexto serve a essa pesquisa quando observamos a materialidade que não só reforça os arquivos digitais, mas o modelo econômico geopolítico hoje de grandes corporações, bem como indica que distribuir essa materialidade é um passo importante a novas resoluções a problemas contemporâneos que destacamos em sessões anteriores. E também o processo de agentes autônomos, reforça o uso aplicado destes dispositivos via algoritmo em nosso modelo, como ferramentas de soluções aos acervos e coleções.

Hjørland situa os acervos em domínios do conhecimento, destacando a importância de compatibilidade de sistemas de organização da informação com as necessidades de usuários situados nesses domínios, enquanto Ernst chama atenção para as mudanças nos meios técnicos na era digital afetam fundamentalmente o funcionamento e as potencialidades dos acervos digitais. Shannon e Bates provém modelos do ciclo de comunicação e informação que podem ser aplicados para revelar valor e impactos econômicos potenciais na gestão estratégica desses ativos informacionais digitais enquanto Browne e Frohmann oferecem um olhar para investigar possíveis desequilíbrios nos sistemas e práticas de informação que precisam ser considerados ao modelo do valor econômico desses ativos.

Os acervos e coleções vêm passando por profundas transformações com a ascensão das tecnologias digitais. Colecionáveis anteriormente analógicos são agora digitalizados em bases de dados e repositórios em nuvem, levantando novas questões sobre a natureza e valor da

informação nesses contextos. Diversas perspectivas teóricas lançam reflexões, fornecendo modelos que podem orientar o gerenciamento estratégico desses ativos informacionais rumo a novos potenciais econômicos e sociais, como no modelo proposto nesta pesquisa.

A exemplo, a visão da informação de Buckland demonstra que mesmo em formato digital, registros em acervos retêm valor e significados situados em seus contextos originais e comunidades de uso, sendo um tipo de materialidade de valor. Ao digitalizar acervos, não basta focar na informação como dados desincorporados; os contextos que tornam o conteúdo significativo devem ser preservados, o que pode ser ainda mais fortalecido quando direcionamos a um modelo participativo do tipo P2P pela adição de diversos contextos a partir disso

Hjørland situa esses acervos digitais em campos de conhecimento com tradições e necessidades informacionais próprias como as bibliotecas digitais para direito ou medicina, que, por exemplo, devem refletir ontologias e epistemologias desses domínios, sem o risco de reduzir a utilidade da informação para usuários situados nessas comunidades. Um equivalente é o que construímos aos acervos de arte e tecnologia, mas que o modelo apresentado nessa pesquisa possa ser replicado em outros tipos de acervo.

Ernst deixa clarificado a materialidade dos meios digitais em si - algoritmos, bancos de dados - moldando as possibilidades dos arquivos por meio de buscas algorítmicas antes impossíveis, em uma perspectiva onde o *Big data* permite análises amplas, porém sacrifica dados menores. Em alguma perspectiva, o modelo quando descentralizado, como propomos por meio da segurança blockchain, visa mitigar.

Em suma, ao gerenciar acervos como ativos digitais, Modelos como o ciclo de informação de Bates, que realçam fluxo e uso, são valiosos. Porém, modelos críticos lembram que os sistemas informacionais possuem vieses e o valor econômico deve vir acompanhado de responsabilidade social e inclusão de diversas vozes nos processos de gestão. A combinação dessas múltiplas lentes teóricas pode ajudar a maximizar os potenciais dos acervos digitais contemporâneos de forma ética, inclusiva e socialmente responsável.

Atrelando as teses iniciais que exploramos - produção de conhecimento através da informação, escassez, economia P2P, abundância e singularidade - as teorias e seus modelos de informação podemos compor alguns cenários.

A ascensão da informação visual e digital expande exponencialmente a capacidade humana de registrar e transmitir conhecimentos e experiências. Isso amplia o valor dos acervos como matéria-prima cognitiva, conforme destacado pela tese da produção de conhecimento e a própria característica dos acervos de arte tecnológica em suas bases conceituais e nos objetos de observação analisados nessa pesquisa (ZKM, FAD, ADA). Porém, apesar da abundância técnica, a tese da escassez permanece válida na era digital, seja pela limitação de infraestruturas materiais ou pelo valor contínuo de originais e obras únicas, ainda que digitais.

O potencial de colaboração em rede e o surgimento de modelos econômicos P2P indicam caminhos para gerenciar os imensos acervos informacionais de modo mais participativo e

inclusivo. A tokenização por meio de tecnologias como blockchain permite reinventar também o sentido de propriedade e troca de bens informacionais, comuns, coletivos, individuais, completos ou fragmentados. Entretanto, abundância de dados não é conhecimento, e a capacidade humana de contextualizar e encontrar significado continuam cruciais, no entanto, com mais auxílio de sistemas autônomos.

A visão de Buckland se aplica, uma vez que os artefatos preservados em acervos contêm potenciais cognitivos a serem ativados em novos contextos. Hjørland também fornece bases importantes ao situar acervos em domínios de conhecimento com epistemologias e práticas próprias que moldam usos criativos da informação, como são os acervos levantados nessa pesquisa.

A perspectiva crítica de autores como Browne e Frohmann é relevante para entender como, mesmo no digital, assimetrias de acesso e poder permanecem. A escassez pode ser socialmente construída por limitações técnicas e legais impostas por grupos dominantes, por isso o reforço que de uma rede distribuída seja efetivamente P2P com certificação via blockchain entre outras ferramentas sociotécnicas como governança distribuída e mecanismos sociais e políticos como DAOs.

Capurro fornece um olhar para avaliar criticamente como os projetos de sistemas de informação incorporam valores e racionalidades específicas e por isso ontologias digitais e imaginar designs mais colaborativos e cooperativos, no estilo *open source* para tecnologias de acervos digitais.

Shannon e Bates, com seus modelos quantitativos e sistêmicos, ajudam a explicar as novas capacidades técnicas de processamento massivo de dados, mas há uma continuidade do desafio humano de interpretar e contextualizar a informação significativamente.

Ernst traz contribuições dos meios digitais quando expandem novas formas de acessar e conectar a informação contida em acervos, permitindo novas formas de conhecimento.

Em síntese, o diálogo entre essas múltiplas visões teóricas pode ajudar a gerar perspectivas holísticas e humanamente centradas sobre as questões levantadas, visando potencializar os valores econômicos e sociais da informação em acervos digitais, por exemplo.

Esta seção provê uma síntese de como os conceitos da teoria da informação e economia política da informação podem ser aplicados para entender o valor cíclico e econômico da informação contida em acervos e coleções, especialmente quando convertida em ativos digitais. Isso fornece bases teóricas sólidas para mais pesquisas aplicadas e discussões estratégicas sobre gerenciamento da informação a partir do modelo técnico-teórico construído durante essa pesquisa.

A seguir, uma matriz sintetiza e categoriza por modelos gerais da produção e gestão da informação, partindo da referência do quadro conceitual da informação desenvolvido por Carlos Alberto Ávila Araújo (2018), onde ele relaciona a informação em modelos físico, semântico e

pragmático. Em nossa apropriação, incluímos ainda o modelo digital. O quadro¹²⁵ original abarca a teoria matemática, organização e representação, sujeitos informacionais, a gestão, a economia política da informação, estudos métricos e memória, patrimônio, documento, a neo-documentação e humanidades digitais.

Tabela 13 - Matriz 5: Análise de aplicação do Modelo Técnico-Teórico categorizada por modelos gerais da produção e gestão da informação em modelos físico, semântico, pragmático e digital.

Componente	Modelo Físico	Modelo Semântico	Modelo Pragmático	Modelo Digital
1.1 Produção de Novos Vocabulários Especializados e Tesouros		✓		✓
1.2.1 Armazenamento de Dados Semânticos		✓		✓
1.2.2 Interoperabilidade Semântica		✓	✓	✓
1.2.3 Blockchain	✓		✓	✓
1.2.4 Integração de Dados		✓	✓	✓
1.2.5 Segurança e Autenticação	✓		✓	✓
1.2.6 Interface de Usuário (Dapps)		✓	✓	✓
1.2.7 Manutenção e Evolução			✓	✓
1.3 Inteligência Artificial (IA) e LLMs		✓		✓
1.4.1 Treinamento e Desenvolvimento de Competências			✓	✓
1.4.2 Infraestrutura Tecnológica	✓		✓	✓
1.4.3 Diretrizes Éticas e Protocolos de Segurança			✓	✓
1.4.4 Colaboração Interdisciplinar		✓	✓	✓
1.4.5 Monitoramento e Avaliação			✓	✓
1.4.6 Adoção e Aceitação Cultural	✓	✓	✓	✓
2.1 P2P	✓		✓	✓
2.2 Implementação Blockchain			✓	✓

¹²⁵ Disponível em: https://issuu.com/bibliotecadigital-esramada/docs/o_que_ciencia_da_informacao (Araújo, 2018).

3.1 Estratégias de Engajamento e Participação		✓	✓	✓
3.2 Ações de Incentivo			✓	✓
Componente	Modelo Físico	Modelo Semântico	Modelo Pragmático	Modelo Digital
3.3 Qualidade e Verificação			✓	✓
3.4 DAOs e Sistemas de Governança			✓	✓
3.4.1 Criação de DAOs para Acervos			✓	✓
3.4.2 Governança Transparente			✓	✓
3.4.3 Divisão de Poder			✓	✓
3.5 Participação Incentivada por Ativos Digitais			✓	✓
3.5.1 Tokenização de Ativos	✓		✓	✓
3.5.2 Programas de Recompensa				✓
3.5.3 Recompensas Monetárias e Não Monetárias			✓	✓
3.6 Incentivos por Contribuição em Gestão de Dados e Informações				✓
3.6.1 Pontuação por Qualidade de Dados				✓
3.6.2 Bônus por Tratamento de Dados				✓
3.6.3 Recompensas por Armazenamento Distribuído	✓		✓	✓
4.1 Sistemas de Governança Descentralizados: Mecanismos e Benefícios			✓	
4.1.1 Modelos de Consenso			✓	✓
4.1.2 Mecanismos de Votação			✓	✓
4.1.3 Transparência e Rastreabilidade			✓	✓
4.1.4 Benefícios				✓
4.2 Autonomia e Tecnologia: O Equilíbrio Entre os Dois	✓			✓
4.2.1 Agentes Autônomos		✓	✓	✓

4.2.2 A Agência Humana	✓	✓	✓	✓
4.2.3 Flexibilidade Tecnológica	✓	✓	✓	✓
Componente	Modelo Físico	Modelo Semântico	Modelo Pragmático	Modelo Digital
4.2.4 Framework Híbrido	✓			✓
5.1 Modelo de Geração Econômica: Como a Economia P2P Pode Ser Aplicada aos Acervos			✓	✓
5.1.1 Tokenização	✓	✓	✓	✓
5.1.2 Modelos de Financiamento			✓	✓
5.1.3 Monetização de Dados			✓	✓
5.2 Controle de Assimetrias: Tecnologias e Estratégias para Manter o Equilíbrio	✓		✓	✓
5.2.1 Contratos Inteligentes Voltados a Compliance			✓	✓
5.2.2 Governança Distribuída			✓	✓
5.2.3 Auditorias e Transparência			✓	✓
5.3 Modelo de Inclusão e Acessibilidade			✓	✓
5.3.1 Acesso Democrático			✓	✓
5.3.2 Educação e Formação		✓	✓	✓
5.3.3 Incentivos à Diversidade		✓	✓	✓

Fonte: Autor

15. ECONOMIA DIGITAL DESCENTRALIZADA ACELERACIONISTA

Nesta última seção da pesquisa o objetivo é concluir outras aproximações que o modelo técnico-teórico apresenta, pelo olhar dos processos econômicos que envolvem a cultura de dados e informação na sociedade contemporânea. Durante a pesquisa em diversos momentos tais perspectivas poderiam ter sido abordadas no contexto principalmente das tecnologias digitais frente a política econômica da informação quando tratamos dos monopólios das TICs, o advento do uso de tecnologias como inteligência artificial trabalhando com grande base de dados por meio de aprendizado de máquina (LLMs) ou o uso de blockchains permissionadas sendo um modelo que essencialmente faz uso uma base de financeirização de sua estrutura.

No entanto, uma abordagem antecipada poderia jogar luz ao modelo apenas pelo viés econômico, ainda que fundamental, não trata e nem explica as principais razões do proposto até o momento. Essa discussão foi estrategicamente orientada como última, porque ela pode se desdobrar em trabalhos futuros, levando a continuidade da pesquisa e seu modelo para uma discussão ao campo econômico e político, numa demonstração de que acervos e coleções são ativos valiosos para contextos futuros na produção de conhecimento como principal estrutura de estratégia dos países num mercado cada vez mais competitivo por processos de inovação a partir do conhecimento em um mundo bastante globalizado.

Iniciamos explorando a interseção e a percepção desde o ponto epistemológico passando brevemente por teorias críticas no campo da filosofia e da economia política para observarmos como o modelo proposto da pesquisa se acopla ao pensamento e prática contemporâneas no âmbito da economia digital e do aceleracionismo tecnológico do capital digital.

Portanto, não abordaremos as "peças tecnológicas" que fazem parte da construção desse modelo, bem como não analisamos nesta seção, os regimes e habilidades informacionais destas tecnologias como desenvolvemos anteriormente. O objetivo é desenvolver a luz de teorias críticas, como o modelo se encaixa a uma percepção contemporânea do seu valor econômico, e como eles se conecta na esteira de um capitalismo de práticas avançadas, a partir da convicção de que em termos de acoplamento das tecnologias, não restam dúvidas da sincronicidade existente entre elas e apresentadas extensivamente nessa pesquisa por meio de análise do 'estado da arte' dos objetos observados como os acervos e coleções do ZKM, FAD e ADA, das entrevistas com profissionais multidisciplinares, do empirismo das práticas com esses modelos de acervos e coleções, da conjuntura das debilidades teóricas e práticas das entidades desse ecossistema e demais estudos de caso analisados e dos modelos e habilidades informacionais existentes na atualidade e sua alteração a necessidades exigentes ao longo do tempo e das próprias tecnologias envolvidas.

A centralidade dessa discussão estará no entorno das aproximações a respeito do sentido aceleracionista emprestado a diversas observações a seguir. Para contexto, há muitas visões a respeito da ideia aceleracionista que pode estar associada aos avanços da tecnologia, dos

regimes do capital, da construção social pelos indivíduos e instituições, da política que molda os aspectos de desenvolvimento da sociedade e um aceleracionismo do conhecimento expandido produzindo sinergia entre áreas científicas e elevando a capacidade da sociedade a novas fronteiras de desenvolvimento.

Um conjunto de modelos aceleracionismo se moldam pelo viés epistêmico. Este tipo de aceleracionismo envolve a expansão do campo do conhecimento, por meio de construções de pontes e espaço das razões entre diferentes disciplinas. Concentra-se na crítica e racionalidade, onde as bases humanísticas não se encontram no centro da discussão.

Outro conjunto de modelos aceleracionistas vão se moldar ao viés político. Este tipo de aceleracionismo organiza um cenário pós-capitalista, em que a força produtiva da sociedade é libertada a partir de uma nova lógica de relação com as ferramentas sócio-técnicas existentes ou em desenvolvimento. As tecnologias são estruturais para a condição das entidades sociais, políticas e econômicas, e com isso a implementação de forma de liberdade não experimentada até então para a humanidade.

Cenário pós-capitalista é um conceito que se refere a uma visão de futuro onde o sistema econômico capitalista é superado por uma nova lógica de produção e distribuição de riqueza. Esse cenário é frequentemente associado a movimentos políticos e sociais que buscam alternativas ao capitalismo, como o socialismo, o comunismo e o anarquismo. No contexto do aceleracionismo, o cenário pós-capitalista se refere a uma visão onde a tecnologia e a automação são utilizadas para libertar a força produtiva da sociedade e criar novas formas de organização social e econômica. Essa visão é frequentemente criticada por seus oponentes por não considerar as desigualdades sociais e econômicas existentes e por supor que a tecnologia pode resolver todos os problemas da sociedade.

Alex Williams e Nick Srnicek (2015), discutem estes dois eixos como forma de análise ao aceleracionismo. Discutem como as duas aproximações podem ser aplicadas no contexto da política e da economia. Nessa reflexão o objetivo aceleracionista deve ser uma 'alternativa de escape' (Srnicek, 2015) em torno de um projeto de mundo que transforme as condições e produção atual para uma busca de mais liberdade à humanidade em termos gerais das práticas do aceleracionismo.

Em sentido orientador, o aceleracionismo inicia-se como uma teoria filosófica e crítica social no entendimento de como as tecnologias e as mudanças sociais por elas afetadas podem condicionar uma modelo de aceleração na busca de um novo cenário econômico, político e social, mesmo que sejam utópicos ou distópicos. Mas as práticas de aceleracionismo são factualmente presentes e perceptíveis em diversos campos e horizontes sociais. A indústria do vale do silício na Califórnia é um bom exemplo, com a criação e produção de empresas que aceleram os modelos de vida com base em produtos e serviços cada vez mais embarcados, de alto conhecimento especializado e com impactos sensíveis no modo de vida e trabalho da sociedade. Não à toa, uma crescente preocupação às regulações de leis civis frente a avanços como de tecnologias e

serviços de inteligência artificial atualmente, por exemplo.

No entanto, o aceleracionismo ganha contornos distintos num espectro que pode ser tanto positivista e negacionista quanto seus teóricos e críticos. O positivismo pode ainda o pensar a partir do sentido pós-humanista das sociedades, onde a centralidade do 'humano é irrelevante' (Land, 2002), ou sob a condição de seu aceite emancipatório, como ferramenta política de transformação do modelo capitalista (Williams, Srnicek, 2015). A crítica a ambas as correntes positivistas percebe o aceleracionismo como um fatalismo utópico (Zizek, 2015), ou, mais moderadamente, como um excessivo otimismo tecnológico (Morozov, 2014; Berardi, 2019).

Nosso modelo técnico-teórico se apoia a percepção do aceleracionismo epistêmico e as práticas do aceleracionismo político como ferramenta política, que incluem práticas sociais e econômicas, como descrevemos nas seções anteriores, as diversas camadas que o compõem entre produção de ferramentas e uso de tecnologias, engajamento social de governança, por princípios técnicos e com incentivos políticos e econômicos que envolvem o modelo. Porém, é fundamental aprofundarmos no aceleracionismo de maneira a compreendê-lo de forma ampla, para que o nosso modelo se justifique multidisciplinarmente, por ser de fato composto por camadas que se interagem, não havendo um único ponto isolado, seja na perspectiva epistêmica, seja na perspectiva tecnológica, política e econômica.

O aceleracionismo é composto de muitos elementos passíveis de observação, mas os seus principais eixos têm uma forte relação com a corrente filosófica que acredita em elementos do capitalismo para alcançar um futuro pós-capitalista (Land, Williams, Nick Srnicek), a corrente econômica na análise de recursos escassos e seu valor, (Keynes), e o capitalismo como abordagem também social baseado na propriedade privada dos meios de produção.

No eixo epistemológico, é sugerido que o capitalismo e a tecnologia provinda dele, devem ser acelerados para chegar a um estado pós-humanista, sendo a aceleração um processo intrínseco ao capitalismo contemporâneo, com uma força e autonomia próprias (Land, 2002). Uma das definições possíveis e conceituais do capitalismo é referenciada como um tipo de inteligência que otimiza a si mesmo e com uma grande capacidade de uso das qualidades da humanidade para isso. Quando Nick Land, um dos principais idealistas de um aceleracionismo capitalista e tecnológico aborda um futuro pós-humano, o termo "pós-humanismo" nesse caso descreve um estado onde a humanidade em sua conjuntura atual torna-se menos central podendo ser substituída ou superada por outras formas de inteligência em determinadas posições. O pós-humanismo não é necessariamente uma utopia nesse modelo, mas trata de ser um cenário com valores e aspirações não humanizadas. Justificativas para um estado pós-humanista estão presentes a partir de modelos de inteligência artificial avançados (AI Geral) e outras formas não biológicas, uma transcendência tecnológica que incorpora avanços tecnológicos que ultrapassam a compreensão e o controle humanos e a perda sistêmica de posições humanas para agendas centradas em tomadas de decisão algorítmica e as preocupações, valores se tornam secundárias ou obsoletas. A humanidade se torna uma espécie de "ruído de fundo" (Land, 2022) em um

universo dominado por outras formas de inteligência ou existência.

O nihilismo, a não escapatória, presente sob o modelo aceleracionista pós-humanista de Nick Land é fortemente influenciado por filósofos como Friedrich Nietzsche e Gilles Deleuze. Além disso, ele também se sustenta na cultura Cyberpunk e na teoria do caos, incorporando uma visão de mundo que é indiferente, aos valores e aspirações humanas. Em certa medida alguns cenários Cyberpunk, de alguma forma, vêm se materializando como o avanço do mundo criptográfico e inteligência artificial geral presentemente. Outro ponto convergente nesse sentido é a abordagem política ao aceleracionismo, onde nesse modelo positivista e pós-humanista, não se percebe o aceleracionismo como um fenômeno que pode ser significativamente direcionado por ações políticas humanas. Política de esquerda ou direita são estruturas políticas humanas inadequadas para lidar com o capitalismo acelerado e da inovação tecnológica em um mundo pós-digital.

As estruturas inadequadas por humanos se dão na compreensão de que a força do capitalismo e da tecnologia não são apenas construções sociais, mas entidades que têm suas próprias leis e dinâmicas que transcendem a intenção de intervenção humana, sendo muito complexas ao ponto de entrarem em colapso com qualquer tempestividade de tomada de decisão humana com sequelas imprevistas tamanha condição de dependência atualmente a esse modelo.

Essa visão mais radical do aceleracionismo comunga com o ultra determinismo tecnológico do vale do silício e agendas transnacionais e exploração espacial de grandes empresários de tecnologia, por exemplo, ou o avanço de empresas focadas em inteligência artificial, o que a torna de certa forma existente e observável, ainda que todos os elementos não estejam presentes, como a extinção de tomadas de decisão por humanos.

Ainda no campo epistemológico, porém como um contraponto ao viés pós-humanista, Alex Williams e Nick Srnicek abordam de maneira política o aceleracionismo, o definindo como uma ferramenta de transformação. Williams (2014), na contramão do apontamento por Land de um capitalismo tecnológico de forças desproporcionais e incontroláveis, aborda o conceito da 'Política da Abstração' no contexto da estética e da filosofia contemporânea, especialmente em relação às correntes especulativas e realistas. Abordaremos a perspectiva de Mark Fisher (2022) "Realismo Capitalista" em seguida. Alex Williams reflete que muitas das crises políticas atuais estão fundamentadas no problema da abstração, complexidade e multiescalaridade do social e isso inclui os processos tecnológicos. Sua forma de abordar essas questões é através do desenvolvimento da noção de "mapeamento cognitivo" de Frederic Jameson (1983), que envolve explorar como os humanos podem organizar e dominar sistemas abstratos complexos através de interfaces representacionais e modelagem quantitativa, e fazemos aqui uma analogia necessária as tecnologias tanto como abstrações e produtoras de complexidade social, como ferramenta via humanidades digitais para o mapeamento proposto por Williams via Jameson.

O contexto sociopolítico, portanto, é moldado por fenômenos emergentes de sistemas e processos materiais e os reais efeitos sobre eles de nossas representações abstratas. A abstração nesse sentido não é apenas uma representação de qualquer tipo, mas envolve

sistemas e processos materiais que provêm de uma escala social mais ampla, e o que temos hoje são as tecnologias na graduação dessa escala. Os fenômenos podem ser variados quanto às estruturas econômicas, as relações de poder e as tecnologias. O ponto dessa observação está em perceber que o capitalismo, na visão de Williams, é o único mecanismo de abstração complexa da realidade ou se é apenas um fator entre muitos. Nesse sentido, o capitalismo não é apenas um objeto de crítica ideológica, mas uma forma de agir. Essencialmente, isso contrasta com o niilismo da visão pós-humanista do aceleracionismo mais radical que coloca sistemas e processos como inalcançáveis à condição humana na atualidade no dueto capital e tecnologia.

Considerada a abordagem, os acervos e coleções, além de postularem o verdadeiro capital e mapeamento cognitivo social, também incorporam modelos de abstração material que devem ser colocados a favor da transformação social. Nesse sentido, o cenário pós-humanista do aceleracionismo mais radical fica inviabilizado ao desconsiderar essa necessidade das abstrações e representações humanas na evolução das coisas sociais, políticas e econômicas.

Dando continuidade o aceleracionismo político, por outro lado, discute a relação entre os dois tipos de aceleracionismo e como eles podem ser agenciados no contexto da política e da economia, ao fazerem parte de uma ideia de libertação (Srnicek, 2014), seja via pós-humanista, ou pela emancipação social-tecnológica.

O pensamento epistêmico entende a liberdade como a capacidade de aderir a uma regra racional, contrastando com qualquer visão humanista do sentido de liberdade, enquanto no contexto político, envolve o uso de tecnologias e instituições burocráticas para implementar essa liberdade. O aceleracionismo político foca em como as tecnologias e estruturas institucionais podem ser usadas como potenciais produtivos da sociedade, ao ponto de se tornarem mais livres e apontando para sentido pós-capitalista a partir de determinado momento.

Se por um lado o aceleracionismo pós-humanista, por meio do inescapável capitalismo tecnológico, assume sua ideologia mais a direita e tecnocrática com aproximações ao vale do silício, o aceleracionismo pós-capitalista por meio de tecnologias e ferramentas sociais assume uma ideologia mais a esquerda denominada aceleracionismo de esquerda (Williams, Srnicek, 2015), que busca no rápido desenvolvimento tecnológico no alcance de um futuro ora mais socialista, ou melhor, conceituado como pós-capitalista.

Williams e Srnicek tratam da necessidade de um modelo que denominam como uma espécie de utopia pragmática, onde as forças do aceleracionismo são usadas para criar uma sociedade melhor, ao contrário da posição de assumir a incapacidade humana de fazê-lo. Os meios são através da automatização do trabalho por meio da aceleração tecnológica, onde um processo de libertação da sociedade ocorre via automatização permitida pelas tecnologias, recondicionando as pessoas a funções em sociedade mais importantes e significativas. Essa é uma perspectiva onde a agência humana está na capacidade de direcionar a aceleração capitalista e tecnológica para fins positivos e de bens comuns. Diferentemente de outras formas de aceleracionismo que podem ser mais niilistas ou políticas, o aceleracionismo de esquerda é

necessariamente político e socialmente engajado.

A liberdade do modelo aceleracionista de engajamento político e social no modelo defendido por Williams e Srnicek, encontram nas tecnologias de plataforma atuais a solução para uma automação do que é irrelevante aos humanos. Entende-se como plataforma, o mesmo sentido que lidamos com o conceito de hiper objetos. Atualmente na sociedade digital, a base de indústrias e negócios estão sob o modelo de grandes plataformas tecnológicas ou controladas por tecnologias digitais. O próprio modelo de uso de blockchains na financeirização, indústria e arte, por exemplo, estão dentro desse contexto. O desenvolvimento de plataformas ganha sentido político a partir de tecnologias, e isso pode também incluir os modelos de governança discutidos nesta pesquisa (DOs e DAOs) podem permitir que alavanquem o poder da tecnologia para fins sociais. Modelos estruturais como uma renda básica universal e o reposicionamento de automação a trabalhos irrelevantes aos humanos são possibilidades efetivas vistas pelo aceleracionismo político.

O engajamento ativista e social, devem buscar implementar o conceito de "direção consciente" (Williams, Srnicek, 2013), em contraponto a um modelo de capitalismo tecnológico sem regras. Junta-se a essa estratégia o planejamento de longo prazo ao invés de respostas "anti" tecnologias, propondo diálogos de ordem das necessidades coletivas e sociais frente a cada avanço. Evidencia-se ao aceleracionismo político uma visão socialista positivista progressista.

O alcance dessa perspectiva talvez otimista na visão de alguns críticos (Dean, 2019; Berardi, 2019) é dependente do ativismo e mobilização em questões relacionadas à tecnologia, trabalho e justiça social, da proposição de políticas públicas numa alavancagem de implementação de tecnologias de uso para fins sociais, uma produção imanente de narrativas com um discurso público em torno do aceleracionismo e da tecnologia como educação e o desenvolvimento de projetos conjuntos que tenham uma abordagem interdisciplinar entre diferentes áreas sociais.

Ainda no campo da teoria filosófica do aceleracionismo, entre o fatalismo abastecido de um ultra determinismo tecnológico de horizonte pós-humanista e o otimismo positivista, de engajamento sócio-tecnológico de horizonte pós-capitalista temos o fato relevante da observação da realidade através da atualidade por meio de Mark Fischer e seu "realismo capitalista", que poderia estar exatamente mediando e ponderando aos dois tipos de aceleracionismo - epistêmico e político.

Fisher recuperou termo realismo capitalista no âmbito da análise social, pois antes ele esteve associado às obras em uma exposição na Alemanha (*Demonstration for Capitalist Realism*, 1983) como parte de um movimento que demonstrava o consumo capitalista no país. Recapitulado no sentido político e filosófico, o termo tem em vista traçar que o capitalismo é a única opção viável para a organização social e econômica, a ponto de se tornar parte do senso comum e reforçado pela incapacidade dos movimentos de política de esquerda de apresentar alguma alternativa (Zizek, 2015) viável frente ao capitalismo, muitas vezes caindo em nostalgia ou

em formas ineficazes de resistência.

Ao mesmo tempo, quando relaciona comparativamente a ausência de modelos alternativos pela via tradicional política, reconhece no aceleracionismo considerado de esquerda como de Williams e Srnicek, que o capitalismo aceleracionista é um meio, quando imagina que conforme se aproprie da frase de Frédéric Jameson (2021) - "*é mais fácil imaginar o fim do mundo do que o fim do capitalismo*".

O realismo capitalista é mais cético quanto a futuras adaptações a partir do modelo aceleracionista, preocupando-se mais numa análise da realidade social no presente. Nesse sentido, a cultura, e arte são preponderantes na análise, pois seguindo o mesmo sentido de abstração proposto por Srnicek, é onde o capitalismo se transforma sendo transformado, comunicando-se fortemente com a sociedade através da indústria cultural.

No âmbito tecnológico observa a tecnologia como uma força que oprime e liberta, e por isso a tecnologia deve ser entendida e possivelmente direcionada para fins emancipatórios, o que se alinha com o pensamento aceleracionista mais moderado. No entanto, na visão do realismo capitalista, a crescente por uma transformação é quase inexistente.

Historicamente o realismo capitalista observa o fim das narrativas hegemônicas ideológicas e políticas por meio do colapso do comunismo e o avanço sistêmico do neoliberalismo globalista - queda do muro de Berlim e fim da Guerra Fria, sendo esse modelo inevitável, ao sistematizar não somente o modelo econômico, mas toda a estrutura social presente - avançando pelos modelos do capitalismo da informação e das tecnologias digitais.

Outro importante aspecto na observação da realidade através do realismo capitalista é sobre a mídia e a cultura, colocando-as como ferramentas de manutenção do modelo capitalista, reforçando modelos espelhados na capital para a arte, cultura e demais movimentos que compõem o signo social. Fatalmente estão presentes nos modelos culturais contemporâneos ou da indústria cultural, essa percepção realista da qual as expressões artísticas e culturais de algum modo se encontram na replicação dos modelos de plataforma streaming globais e uma cultura digital com base no algoritmo de indicação, além dos mais recentes usos dos NFTs e cripto arte que atualmente movimentam novos arranjos nesse sentido, apenas para citar alguns.

Por fim, para essa realidade capitalista, a corrosão do sentido público, via entidades e instituições através do seu enfraquecimento corrobora como elemento da análise da realidade. No âmbito das tecnologias, como citamos em determinados trechos dessa pesquisa, grandes empresas de TICs passaram a atuar como interferência direta ou indireta em sociedades democráticas - EUA e Brasil. Também posicionam suas narrativas contra regulações legislativas sobre seus negócios (Meta, Google, IBM, Microsoft). Ao mesmo tempo, estão totalmente inseridos em posições estratégicas com seus produtos e serviços como nas universidades, sendo inimaginável que deixem de agir desta forma no curto prazo, tornando essas instituições dependentes tecnologicamente.

Esse triplo cenário aceleracionista através de Land, Williams & Srnicek e Fischer consegue

ao menos mapear enquanto teoria crítica a percepção do que e como se dá o aceleracionismo. Assim como Land sofre a crítica por seu fatalismo e Willians & Srnicek pelo otimismo positivista, Fischer não escapa a percepção de que sua abordagem seja analítica e pouco propositiva com influência de arcabouço por meio culturalista, ainda que o mesmo tenha se identificado como um realista pragmático na análise do presente. A essa crítica assinam pensadores mais ligados à teoria econômica que indicam a ausência da análise das relações materiais e econômicas que sustentam o capitalismo não estão consideradas.

Em direção ao campo das teorias mais alinhadas ao aceleracionismo político, incluem-se certamente os teóricos mais voltados a economia que ora advogam pelo positivismo e, ao mesmo tempo, alardeado pelo não escapismo pós-humanista, ora estarão mais em direção ao positivismo da crença de mudanças via aparatos tecnológicos rumo a uma sociedade pós-capitalista não como superação, mas uma transição de um capitalismo reformado.

Modelos aceleracionismo econômicos sugerem que a tecnologia leva a um crescimento exponencial, que eventualmente resultará em mudanças sociais significativas, e desta forma os avanços tecnológicos podem criar uma economia de abundância, eliminando a escassez. A percepção de uma teoria de crescimento exponencial (Kurzwell, 2005), se relaciona fortemente com o horizonte do futuro pós-humanista, ou seja, um modelo que permite uma espécie de troca de funções, onde o universo maquínico de inteligência artificial dará cargo dos principais problemas sociais enfrentados, o, defendido em especial por linhas de pensamento sobre a singularidade tecnológica. Em outra ponta, a produção abundante de um mundo com base em uma economia sem escassez (Diamandis, Kotler, 2012) reflete em linhas gerais o desejo de libertação e corretivo da verdadeira capacidade humana, uma ação de reforma da relação da humanidade e o trabalho, base do capitalismo. Com isso esse posicionamento se situa numa visão mais pós-capitalista.

A condição ecológica do aceleracionismo econômico é pouco abordada pelos mais positivistas ao horizonte pós-humanista e pós-capitalista, até porque são fortes as relações com a ideia do antropoceno. A crítica ao crescimento sem precedentes (Daly; Farley, 2011), o que vai de encontro a abundância, imagina que o aceleracionismo, sem apoiá-lo efetivamente, deva considerar a sustentabilidade do desenvolvimento por vias tecnológicas e humanas como fator mínimo para evitar um desastre, sendo necessário que se produza um estado estacionário frente ao crescimento infinito. Não que o economista Herman Daly possa se enquadrar estritamente como um crítico ao aceleracionismo, tão pouco a um otimista dos processos do capitalismo tecnológico acelerado, sua posição em considerar tecnologias como ferramentas de transformação a um estado neutro e sustentável pode condicionar sua teoria a nossa construção sobre um modelo de economia social e política aceleracionista como um pós-capitalista ou um modelo renovado de um capitalismo não regenerativo ecologicamente, mas consciente de propósito para sua existência no longo prazo.

Outras visões, se não aceleracionismo positivistas ou moderadas, podem ser adicionadas

à perspectiva que estamos tratando da velocidade tecnológica e do capitalismo digital. Podemos categorizá-las como "visões complexas", para designar autores cujas teorias não se encaixam de forma clara e simples, como "a favor" ou "crítico" em relação ao aceleracionismo. A exemplo, Mark Fisher construiu um horizonte mais diversificado na análise do presente sobre o aceleracionismo, e embora tendesse a ser um crítico do capitalismo em geral, o mesmo não se situava contrário a algum modelo de aceleração tecnológica e social.

Nesse sentido, Tiziana Terranova que inicialmente abordamos nesta pesquisa no âmbito da cultura de rede como, uma rede de confiança autônoma entre seus participantes, oferece indiretamente ao contexto do aceleracionismo uma crítica nesse avanço econômico e político focando na resistência e na subversão das estruturas tecnológicas (Terranova, 2014).

Outra visão complexa com conexões ao aceleracionismo indiretamente, é a ontologia geopolítica proposta por Benjamin H. Bratton, que descreve a arquitetura e a lógica da computação em camadas, conhecida como *Stacks* - traduzida como pilhagem, igualmente aos conceitos de tecnologia blockchain - discutidos anteriormente nesta pesquisa - e como ela afeta a soberania, a governança e a geopolítica (Bratton, 2016).

O alinhamento tanto de Terranova quanto Bratton, como definimos será complexo, dado que não assumem diretamente uma corrente aceleracionista em seus modelos, nem a favor, nem contra, mas percebem a sua existência e por consequência postulam críticas e propõe soluções, estando entre horizontes que concordam com a inevitável presença do aceleracionismo, mas ponderam ora modelos de uso tecnológico, ora por subversão ou transformação a partir deles.

A arquitetura econômica, social e política por pilhagem (*Stacks*), de Bratton argumenta que essa estrutura em camadas redefine a soberania e a geopolítica em um mundo cada vez mais digitalizado. O seu modelo por arquitetura de pilhagem iguala a arquitetura tecnológica à arquitetura social, no intuito de que provoque por conta dessa estrutura rapidez para transformações necessárias na governança política (econômica e social). As camadas são definidas como Terra, Nuvem, Cidade, Endereço, Interface e Usuário.

Terra é a camada fundamental que fornece os recursos físicos para a pilhagem, onde se ancora incluindo desde metais raros até fazendas de servidores e centros de dados. Nuvem é onde o armazenamento e o processamento de dados acontecem em grande escala, como a já habitual metáfora usada comumente na sociedade digital. Trata-se uma abstração da complexidade dos sistemas das TICs físicas, sendo crucial para o funcionamento das demais camadas. A cidade é camada de interseção entre a sua fisicalidade e o digital e, onde as cidades inteligentes (*Smart Cities*) e a Internet das Coisas (IoT) residem e se promulgam como existência *Phygital* - física e digital, onde as políticas urbanas e as tecnologias digitais se entrelaçam. Bratton não usa o termo *phygital*, mas é uma apropriação dessa pesquisa conforme nosso modelo técnico-teórico faz uso dele. E o sentido urbano, no contexto dessa pesquisa, não define apenas cidades urbanizadas, mas o urbano como infraestrutura de dados, o que hoje se espacializa por

completo com projetos de internet mundial via satélites, por exemplo¹²⁶. O endereço ou endereçamento, é a camada que fornece a identificação e localização de entidades na pilhagem, desde endereços IP até identificadores de usuários e geolocalização. A camada de Interface, é onde os usuários interagem diretamente com a pilhagem dessa estrutura por meio de aplicativos e outras formas de interação humano-computador, o que podemos incrementar no modelo de Bratton, os *Dapps*, de nosso modelo, ou em outras palavras, as aplicações descentralizadas por onde ocorrem as interações com toda a infraestrutura. A última camada se trata do próprio usuário, que pode ser definido como uma pessoa, um conjunto de algoritmos, ou seja, um ator artificial-virtual, ou até mesmo um objeto conectado, o que definimos nesta pesquisa como autor autônomo, sendo uma agência exercida para a interação com a estrutura de pilhagem econômica, social e política.

Ao sugerir um modelo político com base em camadas, ou pilhagem, como é a arquitetura de desenvolvimentos tecnológicos, esses conceitos se manifestam na realidade, como, por exemplo, a descentralização do poder habitualmente sob a ideia de Estado-nação (Rousseau, 2017). No entanto, a pilhagem desloca essa centralidade, distribuindo o poder entre várias camadas e atores, alguns dos quais não são entidades estatais, mas um poder distribuído com tomadas de decisão descentralizadas. As camadas dessa arquitetura permitem novas formas de governança, como no modelo de uma cidade inteligente, onde o anseio e características de uma cidade, pode ter mais em comum com outra cidade inteligente em outro país territorialmente distinto, mais do que outras cidades no país de origem. Em especial, a camada que armazena os dados pode tratar a governança do acesso desses dados por meio de várias entidades, redefinindo a existência ou não de modelos de controle sobre esses dados. No âmbito dos endereçamentos, ou endereços, mais que a localização digital, ocorre uma redefinição do território, de atores e usuários. Estes são também algoritmos, *bots* e objetos conectados (IoT), que reposicionam a ontologia tradicional de que os humanos estão no centro das relações e são a única agência. Esse modelo de arquitetura política redefine o "glocalismo" - por meio glocal quando a camada nuvem e local quando chamada cidade - desafiando as estruturas geopolíticas que normalmente operam limitados a uma escala apenas física e/ou digital.

Bratton originalmente não aborda redes ponto-a-ponto ou modelos criptográficos de governança como os modelos DAOs, de organizações a qual elencamos ao nosso modelo. Mas tais perspectivas são aceitáveis, dadas as camadas tecnologicamente comuns a ambos. Em nossa apropriação, só é possível imaginar um modelo (*stack*) efetivo de Bratton, combinado com uma camada descentralizada e de governança via DAOs como engajamento social.

Tiziana Terranova (2014) constrói uma alternativa ao empilhamento de camadas tecnológicas positivistas, de Bratton, quando discute o que denomina de "*Red Stack Attack*". Uma alusão ao vermelho do comunismo e ao suposto aceleracionismo de esquerda, que projeta nas

¹²⁶ A Starlink é uma empresa de tecnologia espacial fundada por Elon Musk em 2015, cujo objetivo é fornecer acesso à internet de alta velocidade em todo o mundo. O projeto da Starlink envolve o lançamento de milhares de satélites em órbita terrestre baixa, que irão fornecer conectividade de internet para áreas remotas e mal atendidas.

estruturas tecnológicas uma saída por transformação, que especialmente no caso de Terranova, se trata de um hackeamento e subversão dessas estruturas.

A centralidade anti, o modelo de camadas de Bratton, está em definir que essas estruturas tecnológicas não são neutras, sendo estruturas de poder e controle plena de vieses. Bratton, divide a infraestrutura global de computação e comunicação em diferentes camadas que, embora pareçam tecnicamente neutras, têm implicações políticas e sociais já inseridas comumente por um poder prévio, como nas grandes empresas da indústria das TICs. Essas camadas não são apenas organizacionais, elas também representam espaços onde relações de poder são negociadas e estabelecidas porque as tecnologias e sistemas que compõem o empilhamento são por design projetados, mantidos e controlados por entidades globalistas por meio de governos ou outras instituições. Na atualidade, a distribuição geopolítica¹²⁷ das *Big Techs* é desproporcional entre EUA, Ásia, Europa e restante do mundo, sendo os EUA o que possui maiores empresas do setor em seu território.

Nesse sentido o modelo de empilhamento, não pode ser considerado uma estrutura puramente técnica, ao conter as relações de poder e dominação embutidas sendo necessário, no entanto, reconhecer e utilizar os potenciais emancipatórios das tecnologias, em vez de simplesmente criticá-las e rejeitá-las como ferramentas do capitalismo. O uso da tecnologia contra as estruturas de poder remete, portanto, a uma aproximação ao reformismo de Williams e Srnicek, mas talvez por um conjunto mais radical de medidas. O controle de dados na camada da "Nuvem" como um exemplo de exercício de poder político e econômico por grandes corporações pode ser exercido e a reversão a esse estado das coisas pode estar nos movimentos de código aberto que buscam descentralizar o controle sobre o software, inferindo por meio de iniciativas de dados abertos um caminho para um "comunismo de informação". O modelo capitalista de dados necessariamente precisa ser revertido para descentralizar a monetização dos dados numa ação anti ao capitalismo de vigilância, onde os dados dos usuários são coletados e monetizados no modelo atual. Em certo sentido, essa reação técnica ao modelo político da economia da informação, em muito converge com os princípios de blockchains descentralizadas e públicas, que constroem novos modelos de negócios de plataforma digitais (streaming, redes sociais, meio de pagamento e etc) em nossa apropriação ao nosso modelo técnico-teórico. Terranova amplia o contexto de descentralização a partir de movimentos sociais via tecnologias já existentes como nos casos das ações primavera árabe¹²⁸ e *Occupy*¹²⁹, mas não menciona a construção de

¹²⁷ Ver:

<https://www.uol.com.br/tilt/reportagens-especiais/onde-estao-e-quais-sao-as-maiores-empresas-de-tecnologia-do-mundo/#page8>

¹²⁸ A Primavera Árabe foi uma série de protestos e revoltas populares que ocorreram em vários países do Oriente Médio e do Norte da África entre 2010 e 2012. Os protestos foram motivados por uma série de fatores, incluindo a corrupção, o desemprego, a falta de liberdade política e a repressão dos governos autoritários da região. Os protestos levaram à queda de vários governos, incluindo os regimes da Tunísia, Egito e Líbia, e tiveram um impacto significativo na política e na sociedade da região.

¹²⁹ O Occupy foi um movimento social que surgiu nos Estados Unidos em 2011 em resposta à desigualdade econômica

aplicações descentralizadas em código aberto como base em P2P e criptografia robusta, que de certa forma cumprem essa meta.

Portanto, para esse modelo mais radical de um empilhamento político de base de arquitetura tecnológica possui elementos como a tecnologia como campo político, sendo a neutralidade tecnológica uma possibilidade de manejo dos fins aos quais essas implementações *tech foram* criadas para fins mais democráticos e plurais. O controle e distribuição revertem globalismos totalizantes por meio da informação distribuída, propagada que são geradores de um ativismo digital que podem adotar tecnologias para mobilização, organização e disseminação de práticas sociais (econômicas e políticas) que efetivamente fazem da tecnologia uma extensão de suas estratégias.

Essa perspectiva envolve um entendimento crítico e estratégico das tecnologias em questão, permitindo que sejam hackeadas, modificadas ou utilizadas de forma que contrariem as utilizações previstas primárias - assim como é o uso de tecnologias na arte e daí a importância dos acervos e coleções do tipo - e partem de um modelo capitalista que já conhecemos há algum tempo por meio de teóricos como Gilles Deleuze e Félix Guattari (1995), particularmente suas ideias sobre rizomas e *assemblages* como estruturas não-hierárquicas e dinâmicas, bem como a crítica ao determinismo tecnológico de Donna Haraway (2013), com sua crítica do determinismo tecnológico e sua ênfase em relações complexas entre seres humanos e tecnologia.

Analisando Bratton e Terranova, não como aceleracionista, mas como teóricos e críticos que compreendem existir um fenômeno e, ao mesmo tempo, uma brecha desse movimento, ambos se concentram em estruturas tecnológicas complexas, geopolíticas e sociais defendem modelos de descentralização, mas de maneiras distintas sendo Bratton como uma forma inerente a arquitetura de pilhagem da política a partir de um modelo da tecnologia, e Terranova por meio de uma descentralização a partir de um engajamento social e ativista, e ambos abrangem as ideias pós-humanistas e pós-capitalistas, especialmente na forma como consideram a agência de agentes não-humanos através de seus modelos em um horizonte reconhecido por eles cada vez mais híbrido.

Abordamos até o momento como pensadores, críticos, teóricos e filósofos mais ou menos pragmáticos consideram de certa forma a presença do aceleracionismo e como analisam tanto a realidade do presente que constata os fatos (Fischer, Terranova), como os que exercitam modelos com horizontes futuros a partir do presente (Land, Williams, Srnicek, Bratton) entre outros. Esse grupo não reúne todos os acertos, agrupa ao menos a perspectiva de que sua existência é inegável que os modelos do capitalismo tecnológico possuem diferentes perspectivas possíveis ou presentes.

Reuniremos de maneira breve, no entanto, para completude dessa seção e de nossa

e à influência do poder corporativo na política. O movimento se espalhou para outros países, incluindo o Brasil, e ganhou destaque internacional por meio de acampamentos em praças públicas e manifestações pacíficas. O movimento defendia a ideia de que o sistema econômico atual favorece as elites em detrimento da maioria da população e exigia uma maior participação democrática na tomada de decisões políticas. Embora o movimento tenha perdido força nos anos seguintes, ele teve um impacto significativo no discurso político e na mobilização social em todo o mundo.

pesquisa, um grupo de críticos com maior carga de oposição a pensamentos pós-capitalistas ou pós-humanistas, que veem de maneira menor ou com menos força as perspectivas transformadoras e positivistas ou mesmo as afirmações fatalistas de certa forma dos modelos existentes ou em curso do aceleracionismo.

No âmbito da crítica teórica e filosófica encontramos o argumento que o aceleracionismo negligencia as complexidades das estruturas de poder e é muitas vezes ingênuo em sua abordagem ao capitalismo, principalmente um modelo digital de capitalismo (Zizek, 2015). O questionamento parte da crítica a eficácia de simplesmente acelerar processos capitalistas para alcançar mudanças sociais significativas, que nos traz um senso fortemente cético quanto à ideia de que essa aceleração levará a modelos de emancipação, principalmente aos trabalhadores. Nesse ponto, Zizek e Fischer analisam a atualidade, pois enquanto um recorrer frequentemente recorre à teoria psicanalítica para suas críticas (Zizek), o outro utiliza uma abordagem mais ligada à cultura popular e à experiência cotidiana (Fischer). Ambos também recorrem à impossibilidade desse cenário transformador, pois dependeria de um movimento político mais moderno que a esquerda socialista progressista não consegue desenvolver. Conforme Zizek, o modelo se encontra mais a uma forma de - "capitalismo fetichista" (Marx), onde tudo se mercantiliza, inclusive as relações em rede.

No âmbito da crítica a tecnologia encontramos o que Morozov (2013) define como a ilusão do "solucionismo tecnológico", sobre a ideia de que a tecnologia por si só pode resolver problemas sociais e políticos, substanciando, na verdade, uma forma de neoliberalismo que ignora estruturas de poder mais amplas. Assim como outros pensadores, a perspectiva do viés das tecnologias é muito presente e argumenta que a tecnologia não é neutra e sua aceleração leva a resultados que implicam, e tem implicado nos eixos da privacidade e da democracia, comumente recorrentes como notamos ao longo dessa pesquisa. Cabe a nossa apropriação reforçar se o aceleracionismo é um elemento puramente tecnológico ou se pode ser acompanhado de outras áreas da vida a fim de que mitigue os efeitos colaterais apontados. No entanto, Morozov, reforça a importância da agência humana que questiona que a força do capitalismo tecnológico seja incontornável, bem como analisam Bratton, Terranova frente ao cético aceleracionista Nick Land. Em especial, a atuação pela agência humana nesse caso está sobre os aspectos pragmáticos do controle de dados e não numa agenda cultural ou social ativista.

No âmbito da crítica política e sociológica, encontramos que o aceleracionismo muitas vezes falha em abordar questões de classe, gênero, raça e poder, desconsiderando historicamente como os processos de desenvolvimento atenuaram, mas, ao mesmo tempo, amplificaram desigualdades por conta do seu modelo econômico e sobretudo político (Berardi, 2019). Nesse cenário o "nihilismo tecnológico" (2005) por meio da superação humana pelos processos de automação, inteligência artificial entre outros, evoca uma alienação social. No cenário crítico de Berardi, a humanidade também enfrenta uma crise existencial que em parte é reflexo das tecnologias empenhadas no modelo capitalista contemporâneo. Os efeitos não só de

cunho da inatividade de um humano em substituição, mas também de uma alteração do meio ambiente, numa agenda ecológica de sua crítica, implicando em uma necessidade de reflexão ética frente aos acelerados. Em parte também participa dessa mesma visão o cientista político Fukuyama, ao relacionar o avanço dos desenvolvimentos frente a um declínio da ideologia humanista como modelo social (Kanaan, 2005). Mesmo assim, com mais pragmatismo, Berardi, propõe uma autonomia social, seguindo o modelo do movimento político italiano (1970) que propunha uma descentralização política frente ao Estado e ao Capital. Esse modelo em muito se conecta a movimentos de descentralização mais contemporâneos, quando prevê organizações descentralizadas de trabalho, mídia e formas econômicas. No entanto, as tecnologias de cinquenta anos atrás eram mais centralizadas do que as tecnologias que a sociedade dispõe atualmente. Em certa perspectiva, um movimento autônomo político na contemporaneidade é mais factível diante das possibilidades emergentes de governança, como abordamos em alguns pontos dessa pesquisa. Ainda que o crítico não aborda tais nuances, sua crítica se junta aos movimentos de dúvida frente ao cenário geopolítico tecnológico, mas também propositivo a partir de transformações e iniciativas de descentralização do modelo autônomo.

Encerraremos essa seção discutindo a aplicação do nosso modelo técnico-teórico construído durante toda essa pesquisa, na perspectiva de uma economia digital descentralizada e de aceleracionismo tecnológico e político.

No contexto positivista do aceleracionismo, assumimos que o modelo admite o desenvolvimento exponencial de tecnologias de forma mais proeminente desde o avanço das TICs, em escala global com a internet de alta conexão de dados e aumento da capacidade de processamento de dados através da indústria do silício.

O modelo de descentralização de acervos e coleções a partir de tecnologias, assim como postula o aceleracionismo de Nick Land, o compreende como um motor de mudanças radicais tecnológicas. Mas é compreensível a partir de sua intenção com os arquivos, acervos e coleções, que esse aceleracionismo também deva se dar sob algumas perspectivas, e entre elas está a cultural, que considera a aceleração como agente que produz agenciamentos e efeitos colaterais na sociedade. Nesse sentido, o modelo acompanha as percepções necessárias a uma forma aceleracionista que se alinhe com uma política que priorize uma reformulação das condições mais democráticas como Williams, Terranova de forças produtivas a partir de usuários descentralizados por uma rede distribuída. Certamente, a construção técnica de um aparato de estrutura arquitetônica em moldes tecnológicos como são os produtos de tecnologia desenvolvidos por camadas, na analogia realizada por Bratton, é creditada ao nosso modelo, pois compreender a governança e a tecnologia em forma de estrutura replicável e escalável, faz com que o modelo ganhe adesão. A centralidade econômica e política contemporânea das tecnologias digitais e de processos sócio-técnico é devida principalmente ao fato de que modelos alternativos não ganham escala o suficiente, provocando domínios de poder e monopólios com poucas opções de divergência.

Tanto os aceleracionismo e os que orbitam o aceleracionismo, bem como os críticos, tendem a concordar que a descentralização é uma força possível a partir de uma modelagem das ferramentas, que devem gerar alterações no âmbito de decisão democrática da tomada de decisões (econômica, ecológica, social). A maioria das reflexões reconhece esse potencial, embora discordem sobre suas implicações éticas e sociais. A exemplo Bratton e Terranova, apesar de suas diferenças, reconhecem que novas formas de governança são necessárias e podem ser possibilitadas por tecnologias emergentes e ao propormos que as instituições em forma de indivíduos isolados, coletivos, grupos em modelos descentralizados desse tipo de governança, mediado por tecnologias como no âmbito de democracias descentralizadas (líquidas).

Ao colocarmos lado a lado estruturalmente os modelos como a arquitetura proposta de Bratton, a arquitetura de nosso modelo, unido das tecnologias distribuídas como P2P, blockchain, usuários humano-máquinas, camadas de sistemas autônomos de governança, produção e processamento de dados e informação é possível perceber sobreposições e possíveis e pertinentes interações.

Esse modelo "acelera-descentraliza", possui componentes que interagem entre si e entre outros sistemas já estabelecidos. Redes P2P como estrutura base utilizam-se das ideias de aceleracionismo para impulsionar o desenvolvimento e a adoção de redes peer-to-peer. Williams, com Nick Srnicek, são conhecidos pelo "Manifesto Aceleracionista", onde argumentam que as tecnologias emergentes oferecem novas maneiras de organizar a sociedade, e em nosso modelo, as redes distribuídas do tipo P2P na camada digital como atividade global da sociedade pós-digital, podem indicar que seja uma alternativa.

A implementação de blockchain para governança, para além dos propósitos técnicos de gestão dos acervos e coleções - segurança, privacidade, rastreabilidade - se torna um mecanismo para implementar os princípios da governança descentralizada sugeridos por Bratton e Terranova e visto não diretamente, mas presente também em Berardi. Nesse cenário, a implementação de DAOs para tomada de decisão se tornam mecanismos de decisão coletiva, com inspiração nas ideias de Fisher e Land sobre aceleração tecnológica e política, mas também, percebida de alguma forma na camada das cidades (*smart cities*) na estrutura de pilhagem política via tecnologia de Bratton.

O sentido da produção de uma economia descentralizada está na adoção desde o contexto P2P da troca de 'bens-comuns' de Bauwens, tanto quanto numa economia de tokens e ativos digitais por trabalhos realizados em uma cadeia de similitudes ideológicas e políticas de produção do comum, como nos acervos e coleções, via tecnologias assistivas, como o armazenamento distribuído P2P via blockchain, LLMs, que também promovem uma economia de partilha de ganhos a partir de um objetivo comum entre usuários e entidades, inspirada pelo conceito de economia da abundância de Diamandis (2012), e na tese do crescimento exponencial dos singularismo como Kurzweil, sendo o ponto de encruzilhada as questões de sustentabilidade de

Daly.

Por fim, o modelo parte do princípio da importância dos acervos e coleções de arte, pela imanente capacidade de produção de informação e produção de conhecimento, ora mais abstratos, ora não, já exaustivamente deflagrado como o lugar do entendimento da sociedade contemporânea em sua história recente. Também a partir da modelagem das tecnologias revertidas de seu uso primário sistêmico, para novos usos que emancipam e indicam caminhos sócio-técnicos, em seu modelo técnico-teórico com tais elementos e camadas como descrito.

As redes P2P (Peer-to-Peer) assim como a influência de Alex Williams, fazem uso estratégico para reestruturação econômica e social. A produção de uma abordagem crítica, na influência de Tiziana Terranova, para evitar estruturas de poder embutidas. Benjamin H. Bratton integra nesse mesmo sistema P2P as camadas em níveis de descentralizado que hibridiza o sentido humano-máquina, real e virtual, físico e digital.

A blockchain tem o potencial de transações informacionais e econômicas mais transparentes e eficientes, reformulando as ferramentas para fins democráticos e distribuídos como Williams e Terranova predizem ser necessário. A camada de dados promove a segura e transparente camada de blockchain conforme as estruturas de tecnologia de Bratton.

A governança, portanto, é mais horizontal em direção à desconstrução das estruturas de poder embutidas em estruturas do tipo tecnológica como desejo de Terranova, Williams e outros. A governança como um sistema aberto, porém estruturado como no modelo de pilhagem de Bratton.

A economia descentralizada de ativos digitais, trocas de bens-comuns, tokens de certificação, governança entre outros tipos, produz a re-distribuição mais equitativa de recursos e poder de Williams, e se torna, conforme o hackeamento de Terranova, instrumento para questionar e reformular os caminhos do capitalismo digital, principalmente se dimensionados sobre a política econômica da informação e seu regime.

O valor social recorre aos ativos na estrutura tecnologia de pilhagem onde o armazenamento (dados, informação, cultura, conhecimento) conduz a um valor de cada indivíduo sozinho ou coletivizado que se idealizam e contribuem mutuamente tanto para uma construção política quanto social, econômica e ecológica.

Como mencionado no início desta seção, a descrição política foi discutida ao longo de toda a pesquisa quando tratamos dos problemas do ator central, das institucionalidades, da centralização e dos efeitos colaterais de longo prazo desse modelo que antecede o digital e se amplifica nele nas últimas décadas. No entanto, o braço econômico dessa episteme política foi tratado em separado nessa seção, porque ela se desdobra em uma reflexão muito específica que é o cenário de sustentabilidade real e econômico de novas formas de organização social a partir do viés econômico atrelado a políticas de governança mais descentralizadas. Que as tecnologias, os regimes e as habilidades informacionais trazidos nesta pesquisa são reais e existentes em modelos em curso em diversas áreas da vida, são fatos. No entanto, a dimensão política da

economia da informação ganha contornos ainda em experimentação que podem reorganizar em determinado tempo toda a cadeia sociotécnica atual.

Essa pesquisa, propõe que sejam realizados trabalhos futuros na direção de novas pesquisas, experimentos em campo, e divulgação de resultados, na direção da produção de teses sobre abordagens econômicas e financeirização, tanto no campo teórico nas disciplinas de economia contemporânea, quanto nas demais áreas das humanidades digitais, propondo a continuidade de aprimoramento de um modelo pragmático que incorpore todas as camadas descritas nessa seção a partir de um modelo ativo em comunidades de teste específicas como nas instituições de memória e pesquisa, para serem coletados mais dados de uma possível realidade a ser impactada e alterada a partir disso, devendo-se considerar também a análise de alguns dos casos paralelos em curso em outros campos, como na indústria e meio ambiente que tem aplicado alguns destes conceitos e modelos.

O modelo é altamente complexo pelo que exige no sentido da multidisciplinaridade de agências e campos envolvidos, ao mesmo tempo que é simplificado pelo aceleracionismo tecnológico e social que criam. Por um lado, uma facilitação e acesso de tecnologias cada vez mais intuitivas quanto à curva de aprendizado, implementação e de menor proteção corporativa ao direito de seu uso, se tornando cada vez mais abertas, baratas e interoperáveis entre si. Por outro lado, com o declínio populacional de uma população de geração analógica frente a uma geração contemporânea altamente pós-digital, a sociedade se encontra em sua maioria embarcada nessa textura social-digital dos meios produtivos, sociais, econômicos e políticos.

As transformações estão em curso ainda numa disparidade de tempo e velocidade em alguns setores, mas é notório que ela ocorrerá para todos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a trajetória da construção da tese, a mesma possui como precursoras, três pesquisas antecessoras que servem como pilares iniciais da construção de sua hipótese. A primeira delas é sobre “Preservação e memória da arte frente à volatilidade: estabilidade versus instabilidade da arte digital” por meio da iniciação científica (UEMG), onde se discutiram os desafios conflagrados da manutenção da memória na cultura digital, seguida da pesquisa independente através do município de Belo Horizonte (PBH) denominada “Estabilidade versus instabilidade na Arte Digital: a relação com espaços expográficos e memória” com atenção especial a arte tecnológica e os espaços de memória em um rompimento da historicidade e ausência de um legado artístico e cultural provocado por diferentes contextos humanos e tecnológicos, e por fim, a dissertação de mestrado “A visualização e materialização das artes digitais à luz do papel do artista: um estudo crítico sobre a produção artística” (UEMG) que coloca sua atenção e esforços metodológicos em uma revisão científica da literatura, acompanhada de uma experiência laboral empírica e análise técnica a modelos de produção de arte tecnológica no âmbito dos artistas produtores, podendo defini-los como agentes centrais na produção de memória digital a partir de seus processos, arquivos, acervos, documentações, onde a informação como regime, sugere que sejam inseridos em um modelo de responsabilização da memória coletiva, pontuando-os como instituições não formais capazes de auxiliar um modelo de historicidade em um determinado campo da cultura digital.

As pesquisas indicam que a obsolescência tecnológica na arte gera desafios na conservação e preservação de obras, afetando as práticas de acervo. Além disso, há escassez de políticas e profissionais especializados em acervos de arte e tecnologia. Os artistas, colaborando com demais profissionais dos mais variados campos de conhecimento, emergem como figuras centrais na criação de informações e memórias artísticas, utilizando novas tecnologias em seus processos criativos. As pesquisas também ressaltam a importância do artista na dinâmica da informação e memória em arte e tecnologia.

Estas pesquisas evidenciam as perguntas necessárias ao questionamento central desta tese. Neste contexto, a informação desempenha um papel vital em todas as etapas da arte tecnológica, envolvendo tanto a interação humana quanto tecnológica, como o uso de algoritmos. A pesquisa se concentra na produção e gestão da informação no âmbito da memória e na criação de acervos, incluindo instituições formais e informais, visando melhorar a gestão da informação, a curadoria e enriquecer o conhecimento na área da cultura digital, considerando que esta produção de conhecimento possui um valor inestimável na sociedade contemporânea pós-digital. Além do comportamento dos atores da informação, analisando na perspectiva do regime da informação, a pesquisa explora sua interação variada na sociedade, realçando a importância de tecnologias como redes peer-to-peer, blockchains e machine learning na geração de memória e patrimônio digitais descentralizados. A Ciência da Informação surge como um campo e ferramenta chave

para promover reflexões e avanços nas humanidades digitais e nos processos sociotécnicos atuais.

Portanto, essa tese questionou se é possível que novas bases metodológicas e um modelo técnico-teórico emergente, fundamentado em ontologias digitais, dialética digital, realismo materialista especulativo, tecnologias sociais de informação, redes autônomas de processamento de dados, reengenharia de software e a economia política aceleracionista, conduzem a novas configurações e desenvolvimentos em uma cultura pós-digital, que parece ser abrangente e contínua, mas também enfrenta a dissolução de suas estruturas tradicionais?

Na preparação metodológica, inicialmente realizamos uma revisão de literatura científica em três fases distintas. No primeiro momento, exploramos como a arte digital e tecnológica exige abordagens únicas na produção de informação. No segundo, a revisão focou em fenômenos relacionados à recuperação e produção de informação, abrangendo temas como aprendizado de máquina, redes P2P, blockchain e web semântica, e sua interação com a economia política da informação e acervos. O terceiro momento centrou-se nos impactos das teorias sociais contemporâneas desde a década de 1970, incluindo a influência da cibercultura, captadas por um projeto neoliberal e aceleracionista. Essa revisão buscou uma abordagem sistemática e dialética dos fenômenos e sua contextualização na sociedade e em novos modos e regimes da informação.

O método científico contou com a análise de conteúdo subdividido em dois momentos. Primeiro, analisamos conteúdo disponível em acervos, coleções, arquivos e bancos de dados, com foco no Festival de Arte Digital no Brasil e no Archive of Digital Art via World Wide Web. Foi possível perceber a morfologia destes acervos digitais, suas nuances constitutivas e seus modelos de política de acervo, bem como os processos de gestão e curadoria. Concluímos que em relação a estes modelos institucionais, guardadas as suas idiossincrasias e controvérsias, mesmo sendo modelos digitalizados quanto a processos de memória e gestão da informação, e suas características distintas a instituições formais, ainda assim, permanecem as dificuldades e limitações provocadas pela questão do ator central ou centralizante, percebidas desde os modelos tradicionais e formais dos espaços de memória, bem como as questões tecnológicas emergentes pouco implementadas em suas soluções. Reforçamos com isso que a produção de informação em arte e cultura pode e deve ser implementada, incorrendo através de redes P2P, combinando aprendizado de máquina, governança descentralizada e redes distribuídas (p2p) e certificadas (Blockchain), além de interfaces autônomas e semi autônomas, formando um sistema integrado ao mesmo tempo, descentralizante.

O segundo momento do método de análise de conteúdo, foi dividido em três processos, onde começamos com a revisão da literatura científica para elaborar questionários semiestruturados, enfocando arquivos digitais e seus desdobramentos nos processos sociotécnicos. O segundo processo foi marcado pela realização de diversas entrevistas semiestruturadas, com especial atenção ao ZKM, instituição alemã referência em acervos de arte tecnológica no mundo, a qual foi desenvolvida uma visita técnica presencial, onde foi possível

visitar seus acervos e laboratórios técnicos e estar em contato com diversos atores, incluindo artistas, curadores, arquivistas, gestores e desenvolvedores. As entrevistas foram seguidas de tratamento de dados e produção de informação, com ênfase na análise de discurso do sujeito coletivo. Propusemos um método analítico-conceitual para confirmar a hipótese de que acervos de arte tecnológica são produtores de informação e memória nestes modelos institucionais, sendo possível que a utilização de técnicas como P2P, arquivos abertos, aprendizado de máquina, mediação algorítmica, blockchain, DAOs e Tokenomics, possam ser aplicadas, ainda que estejam algumas delas em fase de percepção e observação destes agentes em alguns casos, ou muito distantes e desconhecidas em outros, visando novas demandas no campo da gestão da informação e estudos de memória e curadoria em cultura tecnológica.

Finalmente, na terceira etapa da metodologia desta tese, desenvolvemos uma estrutura para a construção de modelo técnico-teórico experimental "aceleracionista e descentralizado" para acervos e coleções, focando nas implicações sociais, políticas, econômicas e tecnológicas. Este modelo visou integrar e operacionalizar os conceitos e processos discutidos nas etapas anteriores, sob o contexto de um cenário real da sociedade e, ao mesmo tempo, especulativo quando pensamos em tecnologias e transformações de usos, práticas e processos informacionais.

Esta tese compreendeu os modos, processos e usos da informação na implementação, organização e recuperação de arquivos de arte e patrimônio digital, empregando agentes autônomos, aprendizado de máquina e tecnologias como Blockchain em redes P2P, em um quadro técnico-teórico e transdisciplinar em ciência da informação e humanidades digitais. Foi realizada uma comparação desses modos de uso da informação na arte tecnológica e cultura digital, e analisados os métodos teórico-práticos em produção e preservação de memória e patrimônio digital na sociedade pós-digital. O projeto correlacionou a construção de acervos e a produção de informação, memória e narrativas, integrando colaborações autônomas entre atores humanos e não-humanos. As redes P2P foram exploradas sob uma perspectiva técnica e fenomenológica, avaliando suas contribuições para a produção de informação e memória digital de forma descentralizada aos agentes centrais elencados durante a pesquisa, sendo estes um dos fatores problemáticos na contemporaneidade devido ao volume e velocidade dos dados da informação e das tecnologias nas instituições formais principalmente. Por fim, foi desenvolvido um modelo técnico-teórico experimental para acervos e coleções distribuídos, descentralizados e sustentáveis, como base em uma teoria aceleracionista da política econômica da informação e do regime social e capitalista digital em curso.

Os resultados da metodologia de pesquisa adotada podem ser destacados a partir de seus próprios marcos processuais.

O problema de pesquisa está evidenciado em três momentos distintos na construção teórica. O primeiro deles se refere às hipóteses iniciais do problema que se situam no âmbito exclusivo dos acervos digitais e arte tecnológica da seguinte forma. O que são, como são constituídos, sua tipologia e características. Os seus atores e agentes, e sua diferenciação em

relação a modelos formais e tradicionais. O seu contexto histórico, atrelado a uma indústria tecnológica e um processo social de midiatização e digitalização da vida. E por fim sua capacidade informacional a partir do empenho de seus atores principais na produção e gestão de dados, informação e produção de conhecimento.

O segundo momento encontra-se no extenso referencial teórico, diluído ao longo da tese por uma questão necessária à construção de uma ampla análise multicontextual que não permitiria que fosse concentrada em um único momento. Isso foi realizado quando abordamos na primeira etapa da revisão da literatura dada a realidade da arte tecnológica, incutida em um contexto mais amplo da cultura digital a necessária incursão sobre a ontologia digital. As orientações únicas requeridas pela arte digital e tecnológica na produção de informação estão presentes na análise da construção de uma ontologia digital, enquanto se apontou para uma crise nos mundos ético e legal anteriores e tradicionais, evidenciando uma fusão entre os mundos analógico e digital na contemporaneidade. Uma visão ecológica da cultura e das tecnologias foi inserida e trouxe perspectivas sobre o 'estar no mundo' e a interação entre agentes humanos e não-humanos. E por fim exploramos a partir de uma cultura binária, herança dos sistemas computacionais, a influência da cultura do software e a informação como matéria na arte.

A análise de fenômenos de interesse em arte tecnológica, determinam um segundo momento dos resultados da construção teórica. Visou compreender os fenômenos de interesse no campo da arte tecnológica. A atenção foi dada às redes peer-to-peer (P2P) não só do ponto de vista técnico, mas também comportamental e fenomenológico quando relacionados a um modelo social político e econômico enquanto proposta. O destaque ao caráter sociotécnico dos softwares, e a discussão sobre a evolução da Web e o uso de ferramentas como Wikis e sistemas de visualização. Levamos adiante a discussão sobre aprendizado de máquina e a natureza distribuída da inteligência computacional, e complementamos essas ideias, examinando a ativação do 'objeto em rede' e a formação de um mundo cultural público mediado por redes.

Um terceiro momento se relacionou com as teorias sociais contemporâneas e arte. As teorias políticas aceleracionistas e econômicas pós-capitalistas foram abordadas, enfatizando a assimetria global e a aceleração como uma força do modelo capitalista. São essenciais para discutir a influência das tecnologias e processos autônomos de máquinas na estética e subjetivação digital. Essa revisão teórica ajudou a mapear como as artes digitais e tecnológicas refletem e impactam a sociedade contemporânea, abordando temas como a cultura de software e a emergência social a partir das redes digitais e seus monopólios estabelecidos como um novo pacto social vigente tanto socialmente quanto política e economicamente. Entender as interações entre arte, tecnologia e sociedade, destaca o papel dos arquivos técnicos, estéticos e informacionais na representação da sociedade no que a definimos como pós-digital.

No âmbito metodológico da análise de conteúdo dos acervos e das entrevistas trouxemos a percepção de que as instituições analisadas, ainda que sob o contexto comum relacionado a arte tecnológica e cultura digital, constituem diferentes modelos de produção e gestão da

informação, sendo suas estruturas, hierarquias e processos amplamente distintos, porém amplamente representativos de uma realidade. E com esse objetivo constatado, foi possível notar que mesmo as instituições mais bem situadas em suas posições de modelos sócio-técnicas como orçamento, pessoas, tecnologias, processos e atividades, carecem de novas metodologias que considerem os pilares referenciados no contexto teórico-prático abordado como ontologias, ecologias e práticas digitais avançadas. Ao mesmo tempo, todas possuem um contexto informacional evidenciado como central de suas atividades, mas sem ainda inferir práticas e regimes informacionais mais esclarecidos e objetivos, destacando ser uma percepção geral e comum a todas elas o desejo de aprofundar em ações e processos necessários no pensamento de futuro de suas atividades e missão.

A coesão da ampla abordagem teórica passando pela análise social e tecnológica e da dupla análise de conteúdos dos acervos a partir de suas características formadoras e das práticas e discurso coletivo de seus indivíduos deram a essa tese a confirmação do real estado do ambiente desse ecossistema de atores fundamentais, conformando em um cenário técnico e social-político bem definido de seus limites e aspirações.

A proposta da construção do modelo técnico-teórico experimental como última etapa da metodologia, como resposta ao problema e hipótese determinados e conhecidos, torna-se possível quando associado a um percurso de análise das tecnologias propostas e sua relação com contexto social, econômico e político, tendo um eixo condutor central definido pelo conceito de regime da informação (cadeia de informação, infraestrutura, modos informacionais, políticas de informação, redes sociotécnicas, cultura informacional) aplicado ao modelo proposto.

Nesta tese isso é proposto a partir da caracterização do regime informacional a partir de seus elementos no contexto contemporâneo aplicado às instituições analisadas como objeto da pesquisa. As três perspectivas abordadas na pesquisa (ZKM, ADA, FAD) representam gerações e tipologias distintas de acervos, evidenciando uma evolução nos modos, habilidades e competências informacionais que refletem mudanças na cultura artística, social e tecnológica. Essa transição de modelos ao longo do tempo destaca os desafios específicos enfrentados por cada tipo de acervo no regime da informação, incluindo digitalização, manutenção, acesso, infraestrutura, financiamento e governança. A pesquisa propõe uma análise unificada desses acervos, considerando a informação como seu principal ativo comum. Ao analisar as características intrínsecas dos acervos, as políticas de gestão e os processos de participação, sejam centralizados ou descentralizados, busca-se desenvolver modelos futuros e sustentáveis para a gestão de acervos de arte tecnológica.

A pesquisa prosseguiu e, portanto, perseguiu pela compreensão externa e para além ao contexto exclusivo dos acervos analisados, quando aborda quais são as condicionantes técnicas informacionais da atualidade presentes em um contexto social, político e econômico. A análise da sociedade como uma sociedade pós-digital só é possível pelas aproximações realizadas por meio das habilidades das humanidades digitais elencadas nesta pesquisa por meio das dialéticas

propostas.

Nessa abordagem a pesquisa conecta conceitos-chave para compreender a interação entre dados, informação, operação de dados, arquivos, acervos e coleções, destacando a relevância da tecnologia nas Humanidades Digitais. Essencialmente, a pesquisa revela três dialéticas fundamentais na era digital: a primeira entre a extensão da existência humana na tecnologia e a alteração da cognição humana por esta, sugerindo uma nova forma de ser humano onde identidade e cognição estão intrinsecamente ligadas à tecnologia. A segunda dialética ressalta a transformação dos museus em espaços de experiência tecnológica em resposta à natureza ubíqua da cultura e informação. A última dialética explora a relação entre software como uma camada cultural e a informação digital como uma forma de arte contemporânea, redefinindo o que consideramos arte e como a criamos. Estas dialéticas enfatizam que a era digital representa uma transformação ontológica, cognitiva, cultural e artística, redefinindo nossa interação com arte, cultura e informação, e demandando novas abordagens e modelos para acervos e coleções em um contexto de redes descentralizadas e atores autônomos.

O modelo técnico-teórico na tese ganha, portanto, a análise do que são as tecnologias propositoras de redes descentralizadas e define quais atores autônomos são significantes. A compreensão técnica de usos e processos de tecnologias como web semânticas, aprendizado de máquina e inteligência artificial, organizações descentralizadas autônomas, digitalização, tokenização, redes ponto-a-ponto, blockchain, bibliotecas de linguagem programacional, armazenamento e endereçamento distribuído de dados constituem a operacionalização técnica combinada de tecnologias ao modelo proposto, que depende da hibridização de técnicas no intuito de que seja amplo, distributivo e descentralizado conforme é proposto.

O modelo técnico-teórico experimental se conforma na proposição de uma estrutura detalhada que implica na abordagem dada a reestruturação das instituições formais e suas políticas, a adesão de novas tecnologias abordadas na pesquisa pelos atores gerais dos ecossistemas (formais e não formais), a criação e manutenção de acervos abertos a sociedade por meio de novos modelos organizacionais sócio-políticos, conjuntamente com novos modelos participativos mediados por tecnologias de consenso, e transparência, para um ecossistema mais distribuído e descentralizado.

As implicações do modelo técnico-teórico são alcançadas no modelo descritivo em questão. Este modelo propõe a substituição do monopólio de grandes corporações, que concentram infraestruturas físicas e digitais e tecnologias diversas, por um sistema onde tanto as estruturas quanto os atores são distribuídos e descentralizados. Isso leva a uma diversificação no controle, governança e tecnologias, marcando uma transição de um modelo de domínio estrutural e territorial para um de consenso, governança distribuída e liberdade de escolha. Este novo modelo representa uma mudança significativa na economia, política da informação e na organização social, movendo-se de um paradigma de monopólios globais para um mais participativo e menos concentrado. Neste cenário, a digitalização global acelerou o surgimento de

monopólios, afetando a economia e a cultura, mas novas tecnologias emergentes estão redefinindo essa globalização. O modelo aborda desde estruturas de acervos e coleções até outras áreas sociais, evidenciando um desgaste nos modelos tradicionais e emergindo tecnologias disruptivas como criptografia e inteligência artificial. Exemplos como moedas digitais globais, tokens digitais de ativos reais, votações quadráticas e soluções descentralizadas de armazenamento em nuvem ilustram essa fragmentação de estruturas políticas e econômicas, sugerindo uma oportunidade de realinhamento produtivo com princípios sociais e políticos mais objetivos. Este modelo oferece maior liberdade estrutural e autonomia, promovendo uma economia e política de bens-comuns, sustentadas por tecnologias anteriormente restritas, e aponta para um futuro com menor dependência global e maior proteção da produção humana de informação e conhecimento.

A materialização de uma proposta a solução do problema da tese pode ser observada na proposição geral da pesquisa, conforme tratamos até o momento e na síntese do modelo técnico-teórico por meio de suas duas matrizes conceituais apresentadas para ilustrar os desafios, oportunidades, vantagens e desvantagens deste modelo, juntamente com suas implicações.

Por fim, a tese reforça o modelo proposto com uma abordagem que o define como um modelo “aceleracionista-descentralizado” aos acervos e coleções digitais contemporâneas.

A tese explora como o modelo técnico-teórico proposto se alinha aos processos econômicos atuais, focando a cultura de dados e informação na sociedade contemporânea. Evitamos uma abordagem puramente econômica para entender o modelo em um contexto mais amplo, que considera a economia digital e o aceleracionismo tecnológico do capital digital. A pesquisa explorou a interseção da filosofia e economia política, examinando como o modelo se integra às práticas e pensamentos contemporâneos. Discutimos o aceleracionismo sob duas vertentes principais: a epistêmica, focando na expansão do conhecimento e interdisciplinaridade, e a política, que propõe um cenário pós-capitalista com tecnologias como agentes de liberdade. Oferecemos, por meio de teóricos, visões distintas sobre como o aceleracionismo pode ser aplicado política e economicamente, propondo desde um "escape" das condições atuais até a implementação de um futuro pós-capitalista ou pós-humanista.

O modelo da tese apoia-se na visão epistêmica e nas práticas do aceleracionismo político, incluindo aspectos econômicos e sociais. A discussão abrange desde a interação de tecnologias, como inteligência artificial e blockchain, até a governança descentralizada e a redefinição do valor econômico dos acervos e coleções. O modelo propõe uma descentralização que vai além da pura tecnologia, abrangendo governança, economia e participação social. Este aceleracionismo é observado não só na teoria, mas em práticas reais como as do Vale do Silício, e enfrenta críticas variadas, desde o "solucionismo tecnológico" até a negligência das complexidades do poder e desigualdades.

Em síntese, o modelo como resultado da metodologia dessa pesquisa visa transcender o monopólio das grandes corporações, favorecendo um sistema mais distribuído e descentralizado,

onde acervos e coleções se tornam ativos valiosos em um mundo ainda globalizado e competitivo.

Essa pesquisa, trouxe inúmeros desafios impondo algumas limitações. No âmbito metodológico a pesquisa se torna ampla diante dos temas e áreas do campo de conhecimento multidisciplinares. Era sabido desde o seu início que as abordagens epistemológicas seriam difíceis de serem contempladas no rigor e necessidade de suas categorias. Isso se deu quando abordamos mídias e novas tecnologias em uma perspectiva peculiar das artes tecnológicas, quando ambos os temas poderiam transitar no campo da semiótica, comunicação, artes ou ciência da computação. O mesmo em relação às abordagens de cunho tecnicista, que devido a extensa biblioteca de conhecimento só poderiam ser discutidas ao ponto de um entendimento inicial ao leitor leigo para o mesmo poder visualizar assuntos como descentralização, armazenamento distribuído e agentes autônomos a partir do aprendizado de linguagem natural computacionais. Ainda, as abordagens de diferentes escolas da teoria crítica, com necessidade de síntese e sobreposições, com intuito de demonstrar a complexidade inerente ao campo da memória digital em meio a sociedade pós-digital que é recente e está construção.

Um dos limites metodológicos técnicos enfrentados é a impossibilidade de implantar um modelo de teste técnico. Como o objeto de análise faz parte de um ecossistema complexo, não fechado em si, enquanto sistema, mas dependente de atores internos e externos, e fatores processuais que dependem de muito tempo e escala para serem analisados, não permitiu que pudéssemos gerar resultados analíticos de uma implementação do tipo teste. Em outras palavras, dependerá da implantação das matrizes do modelo técnico-teórico e sua estrutura em um ou mais acervos e coleções com tipologias distintas, envolvendo uma rede de entidades formais, não formais, modelos de governança e processos em atualização de práticas, bem como adoção de tecnologias recentes, com treinamento de pequenos grupos focais em cada entidade. Diante disso, é que se definiu inclusive que se trata de um modelo técnico-teórico experimental, porque depende que seja inicializado em diferentes cenários por diferentes atores para verificação de novos problemas, ou problemas persistentes e análise sensória de resultados que enfatizam certas medidas e apoie o uso adaptativo de tecnologias e processos.

Um desafio e, ao mesmo tempo, foi um recurso a seu favor enfrentando pela pesquisa, foi o seu tempo de execução que mesmo estendido pelas condições da pandemia de 2020, não permitiu o surgimento de novos estudos de caso que pudessem ser analisados usando processos, teorias ou metodologias abordadas, o que, por outro lado, reafirma a potencialidade de tecnologias discutidas como inteligência artificial, sistemas autônomos e adoção de blockchain globalmente em diversas áreas como tese distributiva de dados certificados.

Por fim, aos desafios e limitações enfrentadas, a carga empírica da pesquisa, que poderia ser vista como excessiva em alguns trechos, na verdade, condiz e vem ao encontro do seu ineditismo e pioneirismo do tema aplicado à cultura digital, principalmente discutido nos campos multidisciplinares necessários, que só seria possíveis e válidas, exatamente pela experiência de 20 anos de seu autor, na prática, e gestão do regime de informação destes modelos de acervos.

Com o cenário proposto desta pesquisa a partir dos resultados permitidos por essa metodologia, na construção de uma ampla revisão teórica, a proposição de novas leituras e abordagens ontológicas e ecológicas do digital e da matriz de um modelo técnico-teórico experimental, considerando as limitações abordadas, existem ao menos dois novos caminhos principais a serem explorados a partir de então.

Um deles é a implantação do modelo técnico-teórico em acervos e coleções, a partir da estrutura proposta na tese; reestruturação das instituições formais e suas políticas, a adesão de novas tecnologias pelos atores gerais dos ecossistemas, a criação e manutenção de acervos abertos, novos modelos organizacionais sócio-políticos descentralizados, mediados por tecnologias de consenso, e transparência. Estes novos estudos devem ser desenvolvidos numa tríade com a ciência da computação, ciência da informação e estudos de linguagem em diferentes campos do conhecimento.

O outro caminho de continuidade, aproveitando-se do modelo técnico-teórico desta tese, sugere a realização de futuras experimentações em campo e a divulgação dos resultados obtidos, focando especialmente no desenvolvimento de teses econômicas e na financeirização. O objetivo é aprofundar tanto no âmbito teórico da economia contemporânea, como economia do compartilhamento, economia digital tokenizável e finanças descentralizadas a partir de ecossistemas econômicos distribuídos digitalmente, quanto nas diversas áreas das humanidades digitais. Propõe-se a continuidade e o aprimoramento de um modelo pragmático que integre as várias camadas discutidas na última seção, implementando-o em comunidades de teste específicas, como instituições de memória e pesquisa. Este método permitirá coletar dados mais abrangentes sobre o impacto potencial e as mudanças que podem ser desencadeadas a partir do modelo econômico de dados e informação do regime informacional proposto a partir do modelo técnico-teórico. Adicionalmente, recomenda-se a análise de casos paralelos em outros setores, como indústria e meio ambiente, que já estão implementando conceitos e modelos similares, para enriquecer ainda mais a compreensão e aplicação prática desses conceitos em diferentes contextos.

Por fim, ainda que esta tese tenha se mantido, por tamanho, tempo e escopo necessário ao campo da arte tecnológica sob a ciência da informação, como cenário e seus modelos existentes e possíveis de acervo como objeto, uma compreensão ampla de seu alcance é o seu método técnico-teórico pode ser aplicado a qualquer modelo de acervo existente, não se limitando as artes, se considerarmos o eixo central do regime da informação, aplicado a teoria econômica da informação no contexto social geral da digitalização e tokenização da sociedade e seus ativos materiais e imateriais e o advento de novas tecnologias e sistemas autônomos, implicando em novos modelos econômicos e políticos.

Esta pesquisa, reitera sua contribuição para o campo mais amplo da ciência da informação, incluindo museologia, biblioteconomia e arquivologia. O modelo técnico-teórico desenvolvido, centrado na reestruturação de instituições formais, adoção de tecnologias

emergentes, e no estabelecimento de acervos abertos e descentralizados, aponta para um futuro onde a democratização, a transparência e a acessibilidade da informação são primordiais.

Este modelo, ao ser integrado com disciplinas como a ciência da computação e estudos de linguagem a partir de inteligência artificial, por exemplo, abre novas frentes para a pesquisa e a prática nestas áreas, incentivando uma abordagem mais holística e interdisciplinar.

Além disso, o potencial de aplicação deste método além das fronteiras da arte expande seu alcance para toda a ciência da informação, promovendo inovações no tratamento de acervos em bibliotecas, arquivos e museus. A ênfase na economia da informação e nas humanidades digitais, dentro deste contexto, estimula uma reavaliação e um aprimoramento contínuo das práticas atuais nestes campos. O cenário de digitalização e tokenização avançada e a emergência de novas tecnologias e sistemas autônomos (LLMs) desafiam profissionais da informação a repensar e remodelar modelos econômicos e políticos existentes.

Esta tese abordou a complexa realidade dos acervos de arte digital e tecnológica de forma factual e coerente. Ao investigar os modelos existentes, como o ZKM, ADA e FAD, a pesquisa mergulhou nos desafios concretos enfrentados por essas instituições, desde questões de obsolescência tecnológica até a escassez de políticas e profissionais especializados.

A análise de conteúdo realizada, combinada com entrevistas e visitas técnicas, permitiu uma compreensão profunda das práticas atuais, estruturas organizacionais e fluxos de informação nesses acervos. Essa imersão ao mundo real dessas instituições garantiu que as propostas e o modelo técnico-teórico experimental desenvolvidos estivessem alinhados com as demandas e os contextos reais vivenciados.

A revisão teórica abrangente conectou os fenômenos observados com os mais recentes avanços conceituais e tecnológicos relevantes, como ontologias digitais, redes ponto a ponto (P2P), aprendizado de máquina, blockchain e teorias sociais contemporâneas. Essa conexão entre a realidade empírica e os desenvolvimentos teóricos mais atuais assegurou que o modelo proposto estivesse fundamentado tanto na facticidade quanto na vanguarda do conhecimento.

Ao adotar uma abordagem dialética, a pesquisa não ignorou as contradições e complexidades inerentes ao tema, mas as incorporou em sua estrutura analítica e propositiva. Assim, o modelo técnico-teórico não é uma solução simplista, mas uma tentativa coerente de abranger as múltiplas camadas da problemática estudada, mantendo-se fiel aos fatos observados e às tendências emergentes.

A pesquisa reconhece que as práticas sociotécnicas em constante mudança e as tecnologias emergentes estão intrinsecamente ligadas à gestão, curadoria e regimes informacionais dos acervos de arte digital e tecnológica. Para abordar a complexidade desse assunto, o modelo técnico-teórico sugerido não é um esforço único; em vez disso, visa integrar várias camadas e perspectivas.

Se discutiu, como os avanços tecnológicos estão ligados aos processos de criação, organização, preservação e disseminação de informações, redefinindo a produção, circulação e

consumo de conteúdo artístico e cultural no mundo digital.

A natureza transdisciplinar desse tema, transcende os limites de uma única área do conhecimento. O modelo técnico-teórico estabeleceu pontes conceituais e operacionais entre diferentes disciplinas, reconhecendo a exigência de uma abordagem holística e colaborativa.

A futuridade da materialidade digital na arte e cultura, dos contextos sociotécnicos e temas também foi enfatizada. A pesquisa entende que os acervos e coleções digitais não são fenômenos estáticos, mas estão em constante transformação, impulsionados por avanços tecnológicos e mudanças socioculturais extremamente dinâmicas. O modelo proposto não é uma solução definitiva, mas um ponto de partida para enfrentar os desafios futuros que certamente surgirão.

Ao longo da tese, fica claro que vários campos – ciência da informação, museologia, arquivologia, estudos de mídia, filosofia, economia política e ciência da computação – precisam ser envolvidos na compreensão e criação de soluções para acervos digitais de qualquer tipo, fornecendo informações úteis e ferramentas analíticas, que, quando combinadas, permitem uma abordagem abrangente.

Ao reconhecer a interdependência dessas disciplinas, a pesquisa evita a encapsulação ou o isolamento de qualquer uma delas. Busca-se construir pontes conceituais e metodológicas, integrando diferentes abordagens e perspectivas em um quadro analítico coeso e com certa amplitude.

A transitoriedade desta tese, apresenta implicações e caminhos para o campo da Ciência da Informação, quando o modelo técnico-teórico experimental proposto, com sua abordagem integradora e transdisciplinar, lança luz sobre as transformações em curso nos regimes informacionais e nos modos de produção, organização e disseminação do conhecimento no contexto digital em uma sociedade pós-digital de economia política da informação aceleracionista.

A pesquisa mostra que a Ciência da Informação precisa se adaptar e incorporar tecnologias emergentes, mas, também, incrementar táticas na forma como os profissionais da informação trabalham e o que fazem, exigindo novas habilidades e estilos de trabalho.

O modelo técnico-teórico aponta para a crescente importância das abordagens descentralizadas e participativas na gestão da informação e do conhecimento. A transição de modelos centralizados para estruturas distribuídas e baseadas em consenso representa um desafio significativo ao campo.

A tese também evidencia a necessidade do campo prático e teórico, engajar-se de forma mais profunda com outras áreas do conhecimento, para compreender as implicações socioculturais, econômicas e tecnológicas dos regimes informacionais emergentes, bem como para desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis que permitam a Ciência da Informação, um lugar de protagonismo.

Outro percurso transitório destacado pela pesquisa é a importância de repensar os modelos econômicos e políticos subjacentes à produção, circulação e consumo da informação. O advento de tecnologias como tokenização e finanças descentralizadas e digitais, desafia as

estruturas tradicionais e abre espaço para a exploração de novos modelos de valorização e remuneração da informação e do conhecimento, sob uma lógica de detenção de conteúdos não centralizados por atores centrais, mas em um modelo de sociedade P2P de compartilhamento de interesses, mediados por recompensa econômica e sociais.

Portanto, esta tese não apenas contribui com avanços conceituais e metodológicos para a Ciência da Informação, mas também aponta para caminhos transitórios que exigirão adaptação, inovação e colaboração por parte dos profissionais e pesquisadores da área. A transição para os regimes informacionais pós-digitais representa um desafio complexo, mas também uma oportunidade única para o campo se desenvolver ou mesmo se reinventar e desempenhar um papel central na construção de uma sociedade mais informada, participativa e baseada no conhecimento, dado o contexto de informação como ativo distribuído de grande valor.

Um legado significativo da pesquisa para a biblioteconomia é contribuir para atender às necessidades e oportunidades emergentes da era digital. A propositura de estruturas descentralizadas faz com que o acesso à informação seja mais acessível e mais transparente, e a comunidade se envolva ativamente no processo de preservação e curadoria dos acervos.

Para a museologia, o modelo técnico-teórico oferece uma nova perspectiva sobre a função dos museus como espaços de experiência tecnológica e produção de conhecimento colaborativo. Ao explorar conceitos como inteligência artificial, interfaces autônomas e realidade aumentada, o modelo abre caminhos para reinventar a forma como os acervos são exibidos, interpretados e vivenciados pelo público.

No campo da arquivologia, o modelo proposto desafia as noções tradicionais de custódia e controle centralizado dos arquivos. Ao adotar tecnologias como armazenamento distribuído em redes de blockchain distribuídas, e endereçamento descentralizado, o modelo oferece visões para a preservação a longo prazo dos acervos digitais, garantindo a integridade e a autenticidade dos registros, mesmo em ambientes de alta volatilidade tecnológica.

No âmbito da pesquisa ao campo da Ciência da Informação, o modelo propõe a adoção de tecnologias emergentes como tokenização, aprendizado de máquina e organizações descentralizadas autônomas (DAOs) para a biblioteconomia, museologia e arquivologia. Essas áreas de estudo enfrentam o desafio de repensar suas práticas convencionais, bem como descobrir novas maneiras de produzir, administrar e difundir o conhecimento conforme as transformações sociotécnicas que estão acontecendo, convidando profissionais e pesquisadores dessas áreas a repensar suas práticas, aderir à inovação e colaborar interdisciplinarmente.

A pesquisa não somente fortalece a teoria e prática no gerenciamento da informação em acervos, mas também estimula um progresso significativo na Ciência da Informação. Ela incentiva profissionais e acadêmicos a explorar novas tecnologias e abordagens participativas, visando uma sociedade mais informada, participativa e do conhecimento, esse último um desafio constante. Em resumo, esta pesquisa ressalta a importância da inovação e adaptabilidade na Ciência da Informação em outros campos, destacando como podemos melhor responder e moldar o futuro.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, T. Concerning the article "The Dematerialization of art". In: Alberro & Stimson (Eds). **Conceptual Art: A Critical Anthology**. London: MitPress, 1968.
- AGAMBEN, G. **Homo sacer: o poder soberano e a vida nua I**. Trad. Henrique Burigo. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002, p. 79-98; 133-150; 167-172
- AGUIAR, Ricardo P. Software Arte: linguagem de máquina e o artista programador. In: Sistemas complexos, artificiais, naturais e mistos. Encontro Internacional de arte e tecnologia. **Anais do Encontro Internacional de Arte e Tecnologia**, Brasília, n. 9, 2010.
- ANDERSEN, C. U.; POLD, Søren Bro. **The metainterface: The art of platforms, cities, and clouds**. MIT Press, 2018.
- ANTELO, R. A potencialidade do arquivo. **Revista Z Cultural**, n.2, UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.
- ARANTES, P. Arte e mídia no Brasil: perspectivas da estética digital. **ARS**, v. 3, n. 6, p. 52-65, São Paulo, 2005.
- ARNOLD, D. **A Companion to Digital Art**. John Wiley & Sons, 2016.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila et al. **O que é Ciência da Informação**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.
- ASCOTT, R.; SHANKEN, E. A. **Telematic embrace: visionary theories of art, technology, and consciousness**. Los Angeles: Univ. of California Press, 2003.
- AXELSEN, Henrik; JENSEN, Johannes Rude; ROSS, Omri. When is a DAO Decentralized?. **arXiv preprint** arXiv:2304.08160, 2023.
- BARRETT, J. **Museums and the public sphere**. John Wiley & Sons, 2012.
- BATES, M. J. The invisible substrate of information science. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 50, n. 12, p. 1043–1050, 1999.
- BATISTA, S. S. dos S. **Reflexões sobre a imaterialidade da arte digital: a atualidade do pensamento de Walter Benjamin e Theodor W. Adorno**. Disponível em: <https://docslide.org/reflexoes-sobre0a-imaterialidade-da-arte-digital> Acesso em: 03 ago 2017.
- BAUDRILLARD, J. **A Troca Simbólica e a Morte**. Lisboa: Edições 70, 1976.
- BAUDRILLARD, J. **La Transferencia del Mal**. Barcelona: Anagrama, 1995.
- BAUDRILLARD, J. **O Sistema dos Objetos**. São Paulo: Perspectiva, 2004.
- BAUWENS, M.; LIEVENS, J. **Sauver le monde: vers une économie post-capitaliste avec le peer-to-peer**. Éditions Les Liens qui libèrent, Paris, 2015.
- BAUWENS, Michel; KOSTAKIS, Vasilis; PAZAITIS, Alex. **Peer to peer: The commons manifesto**. University of Westminster Press, 2019.
- BELKIN, N. J. Cognitive models and information transfer. **Social Science Information Studies**, n.4, p.111-129, 1984.

BETANCOURT, M. El Aura de lo digital. **CTheory**, p. 11-21/2007, 2007.

BENJAMIN, W. Sobre o conceito de história. In: BENJAMIN, Walter. **Obras completas**. v. 1. São Paulo: Brasiliense, 1985.

BENJAMIN, W. A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica. Magia e Técnica, Arte e Política: ensaios sobre literatura e história da cultura. **Obras escolhidas**, vol.1. São Paulo: Brasiliense, 1993.

BENJAMIN, W. Sobre alguns temas em Baudelaire. **Obras escolhidas**. n v. 3, São Paulo, Ed. Brasiliense, 1994.

BENJAMIN, W. **Passagens**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007.

BENET, Juan. Ipdfs-content addressed, versioned, p2p file system. **arXiv preprint** arXiv:1407.3561, 2014.

BERARDI, Franco; SILVA, Regina. **Depois do futuro**. Ubu Editora LTDA-ME, 2019.

BERGER, J. **About looking**. New York: Pantheon Books, 1980.

BERGER, Peter L.; LUCKMANN, Thomas. **A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento**. Vozes, 2003.

BIRKINBINE, Benjamin J. Political economy of peer production. **The handbook of peer production**, p. 33-43, 2020.

BLOCH, M. **Apologia da história: ou o ofício de historiador**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

BRANDI, C.; URBANI, G. Theory of Restoration I. **Reading**, v. 2, p. 2, 1963.

BRATTON, Benjamin H. **The stack: On software and sovereignty**. MIT press, 2016

BROWNE, Mairead. The field of information policy: 1. Fundamental concepts. **Journal of Information science**, v. 23, n. 4, p. 261-275, 1997.

BUCKLAND, M. K. Information as a thing. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 42, n. 5, 1991.

BUCKLAND, M. K. **Information and information systems**. New York: Greenwood Press, 1991.

BUTERIN, Vitalik. DAOs, DACs, DAs and more: An incomplete terminology guide. **Ethereum Blog**, v. 6, p. 2014, 2014.

CAETANO, A. C. M. Ciber Interfaces. In: Sistemas complexos, artificiais, naturais e mistos. Encontro Internacional de arte e tecnologia. **Anais do Encontro Internacional de Arte e Tecnologia**, Brasília, n. 9, 2010.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 12, p. 148-207, 2007.

CAPURRO, R. Contribuições para uma ontologia digital [Texto apresentado no IIIº Colóquio Internacional de Metafísica (CIM), entre 20 e 24 de abril, 2009, em Natal/Brasil]. 2010.

CAPURRO, R. Pasado, presente y futuro de la noción de información. **Encuentro Internacional de Expertos en teorías de la información**. Um enfoque Interdisciplinar. 1., 6-7 nov. 2008, León,

España: Proyecto BITrum; Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO), 2008.

CAPURRO, R. **Homo Digitalis**. Beiträge zur Ontologie, Anthropologie und Ethik der digitalen Technik. Heidelberg: Springer, 2017.o,

CARVALHO, A. M. da A. **A materialidade do efêmero**: a identidade nas artes performativas audiovisuais, documentação e construção de memória. Tese de Doutorado, Universidade do Porto, 2012. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/67258> Acesso em: 09 Abr. 2017.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**: a era da informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 1999.

CHABIN, M-A. **Archiver au XXIe siècle**. UNESCO, 2000. Disponível em: http://www.unesco.org/webworld/points_of_views/chabin.shtml Acesso em: 04 set. 2013.

CHEN, Wenhong; WELLMAN, Barry. The global digital divide—within and between countries. **IT & society**, v. 1, n. 7, p. 39-45, 2004.

CLARK, A; CHALMERS, D. The extended mind. **Analysis**, 1998. Disponível em: <http://consc.net/papers/extended.html> Acesso em: 10 mar. 2017

COOK, T. Arquivos pessoais e arquivos institucionais: para um entendimento arquivístico comum da formação da memória em um mundo pós-moderno. **Revista Estudos Históricos**, v. 11, n. 21, p. 129-150, 1998.

COOK, T. Arquivologia e Pós-modernismo: novas formulações para velhos conceitos. **Informação Arquivística**, v. 1, n. 1, 2012.

COONES, W.; RÜHSE, V.. **Museum and archive on the move: changing cultural institutions in the digital era**. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2017.

COUCHOT, E. **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Tradução de Sandra Rey. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2003.

CORRÊA, Fernanda. Como preservar a arte computacional? Ações curatoriais para a criação e a manutenção de acervos. In: **I Congresso do Núcleo Interdisciplinar de Estudos da Imagem**, 2016, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Ninfa/FAFICH, 2016. v. 1. p. 1-10.

COSTA, L. C. da. **O artista an-arquivista**: os dispositivos de coleção na arte contemporânea. *Porto Arte*, v. 18, n. 30, 2001.

CROPF, Robert A. Benkler, Y.(2006). The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom. New Haven and London: Yale University Press. **Social Science Computer Review**, v. 26, n. 2, p. 259-261, 2008.

DALY, Herman E.; FARLEY, Joshua. **Ecological economics**: principles and applications. Island press, 2011.

DANIEL, Erik; TSCHORSCH, Florian. IPFS and friends: A qualitative comparison of next generation peer-to-peer data networks. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 24, n. 1, p. 31-52, 2022.

DANTO, A. **Após o fim da arte**. Tradução de Saulo Krieger. São Paulo: Edusp, 2006.

DE FILIPPI, Primavera; WRIGHT, Aaron. **Blockchain and the law**: The rule of code.

Harvard University Press, 2018.

DEAN, Jodi. **Publicity's secret: How technoculture capitalizes on democracy.** Cornell University Press, 2019.

DEKKER, A. Report: Archive 2020 expert meeting. Sustainable Archiving of Born - Digital Content. **Virtueel Platform**, 2010. Disponível em: virtueelplatform.nl/g/content/.../2010_archive2020_web.pdf Acesso em: 09 abril 2017.

DEKKER, A. (Ed.). **Speculative Scenarios: Or what Will Happen to Digital Art in the (near) Future?** Baltan Laboratories, 2013.

DERRIDA, J. **Gramatologia.** Trad. Miriam Schnaiderman e Renato Janine Ribeiro. São Paulo: Perspectiva/Edusp, 1973: 79-80.

DERRIDA, J. **Mal de arquivo: uma impressão freudiana.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.

DERRIDA, J. **Posições.** Trad. Tomaz Tadeu da Silva. Belo Horizonte: Autêntica, 2001: 32.

DEZIN, N. k. et LINCON, Yvonna S. (editors). **O planejamento da pesquisa qualitativa.** Teorias e abordagens. Artmed: Porto Alegre, 2006.

DIAMANDIS, Peter H.; KOTLER, Steven. **Abundance: The future is better than you think.** Simon and Schuster, 2012.

DIGITALISIERUNG IM DIALOG, Karlshurle, 2019-2020. Disponível em: <https://zkm.de/en/project/digilogbw-digitalization-in-dialogue>.

DODEBEI, V. Cultura Digital: novo sentido e significado de documento para a memória social. **DataGramZero-Revista de Ciência da Informação.** Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 1-14, 2011.

DOMINGUES, D. Arte interativa uma arte comportamental: o computador como sistema. In. DOMINGUES, Diana (Org.). **A Arte no Século XXI: A humanização das tecnologias.** São Paulo: Ed. da UNESP, 1997.

DOMINGUES, D.; REATEGUI, E. B. Collaborative and Transdisciplinary practices in Cyberart: from Multimedia to Software Art installations. In: KLUSZCZYŃSKI, Ryszard W. (Ed.). **Art Inquiry.** 2007.

DURANTI, Luciana et al. The concept of electronic record. *In: Preservation of the integrity of electronic records*, p. 9-22, 2002.

ERNST, Wolfgang. **Digital memory and the archive.** U of Minnesota Press, 2012.

LEFEBVRE, G. **O nascimento da moderna historiografia.** Tradução José Pecegueiro. Lisboa: Sá Da Costa, 1981.

LEMOS, A. Arte Eletrônica e Cibercultura. **Famecos**, n.6, Tecnologias do Imaginário, PUC-RGS. Porto Alegre, 2008.

LEMOS, A. Cibercultura. **Tecnologia e vida social na cultura contemporânea.** Porto Alegre: Sulina, 2002.

LIPOVETSKY, G.; SERROY, J. **A estetização do mundo: viver na era do capitalismo artista.** São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

FEATHERSTONE, M. Archiving cultures. **The British journal of sociology**, v. 51, n. 1, p. 161-184, 2000.

FEATHERSTONE, M. **Cultura de consumo e pós-modernismo**. Studio Nobel, 1995.

FISHER, Mark. **Capitalist realism: Is there no alternative?**. John Hunt Publishing, 2022.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORD, Bryan Alexander. **Delegative democracy**. 2002.

FOSTER, H. Arquivos e arte moderna. In: FOSTER, Hal. **Design e crime: e outras diatribes**. Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2016.

FOUCAULT, M. Materializar ou não. In: FOUCAULT, Michel. **Isto não é um cachimbo**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

FOUCAULT, M. O enunciado e o arquivo. _____. **A arqueologia do saber**. 6º ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p. 87-154, 2000.

FRAGA, T. Acertos e desacertos na preservação de acervo em Arte Computacional Interativa, Parte 1: imagens de síntese e realidades virtuais. In: Encontro Internacional de arte e tecnologia. **Anais do Encontro Internacional de Arte e Tecnologia**, Brasília, n. 16, 2016.

FRIELING, R. **The Archive, the Media, the Map and the Text**. *Media Art Net/Medien Kunst Netz*, 2004. Disponível em: http://www.medienkunstnetz.de/themes/mapping_and_text/archive_map/1/ Acesso em: 01 dez. 2015.

FROHMANN, Bernd. **Deflating information: From science studies to documentation**. University of Toronto Press, 2004.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. Regime de informação: construção de um conceito. **Informação & Sociedade**, v. 22, n. 3, p. 43-60, 2012.

GRAU, O. **Arte virtual**. São Paulo: UNESP, 2003.

GRAU, Oliver (Ed.). **MediaArtHistories**. MIT Press, 2010.

GRAU, O.; HOTH, J.; WANDL-VOGT, E.. **Digital Art through the Looking Glass. New strategies for archiving, collecting and preserving in digital humanities**. Edition Donau-Universität, 2019.

GRAU, Oliver et al. Documenting Media Art: An Archive and Bridging Thesaurus for MediaArtHistories. **Leonardo**, v. 52, n. 5, p. 435-441, 2019.

GRAU, O. COONES, W. & RUHSE, V. (Org.) **Museum and Archive on the Move**. Changing Cultural Institutions in the Digital Era. Berlin, Boston: De Gruyter, 2017.

GREENBERG, C. et al. “_____”. **Art and culture**. Boston: Beacon Press, 1961.

GREENFIELD, Adam. **Everyware: The dawning age of ubiquitous computing**. New Riders, 2010.

GOHAR, Ahmad N.; ABDEL MAWGOUD, Sayed Abdelgaber; FARHAN, Marwa Salah. A patient-centric healthcare framework reference architecture for better semantic interoperability based on blockchain, cloud, and IoT. **IEEE Access**, v. 10, p. 92137-92157, 2022.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. Introdução: rizoma. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**, v. 1, p. 11-37, 1995.

HALBWACHS, Maurice. **Memória Coletiva**. Tradução de Laurent Léon Schaffter. São Paulo: Centauro, 2006.

HAYEK, Friedrich August. **O caminho da servidão**. LVM editora, 2017.

HAYLES, N. Katherine. **How we think: Digital media and contemporary technogenesis**. University of Chicago Press, 2012.

HAYLES, N. K. **Unthought: The power of the cognitive nonconscious**. University of Chicago Press, 2017.

HARAWAY, Donna. **Simians, cyborgs, and women: The reinvention of nature**. Routledge, 2013.

HARMAN, G. The road to objects. **continent.**, v. 1, n. 3, p. 171-179, 2011.

HARMAN, G. Object-Oriented Ontology (OOO). In: **Oxford Research Encyclopedia of Literature**. 2019.

HATZIVASILIS, George et al. Secure semantic interoperability for IoT applications with linked data. In: **2019 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)**. IEEE, 2019. p. 1-6.

HESS, Charlotte; OSTROM, Elinor. A Framework for Analyzing the Knowledge Commons: a chapter from Understanding Knowledge as a Commons: from Theory to Practice. 2005.

HJØRLAND, Birger. Epistemology and the socio-cognitive perspective in information science. **Journal of the American Society for Information science and Technology**, v. 53, n. 4, p. 257-270, 2002.

HUTCHINSON, Christophe Samuel. Potential abuses of dominance by big tech through their use of Big Data and AI. **Journal of Antitrust Enforcement**, v. 10, n. 3, p. 443-468, 2022.

HUHTAMO, E.; PARIKKA, J. Introduction: An archaeology of media archaeology. **Media archaeology: Approaches, applications, and implications**, Pg. 1-21, 2011.

HUTCHBY, I. Technologies, texts and affordances. **Sociology**, v. 35, n. 2, p. 441- 456, 2001.

IBM, **Consumer Attitudes Towards Data Privacy**. Disponível em: <https://newsroom.ibm.com/Survey-Consumer-Attitudes-Towards-Data-Privacy>

JAMESON, Fredric. **Arqueologias do futuro: O desejo chamado utopia e outras ficções científicas**. Autêntica Editora, 2021.

JENKINSON, H. **A Manual of Archive Administration**. Oxford: Oxford University Press, 1922.

JENKINS, Henry. **Convergence Culture: Where Old and New Media Collide**. New York: New York University Press, 2006.

JONES, C.; MULLER, L. Between real and ideal: documenting media art. **Leonardo**, Cambridge,

v. 41, n. 4, p. 418-419, 2008.

KAIROUZ, Peter et al. Advances and open problems in federated learning. **Foundations and Trends in Machine Learning**, v. 14, n. 1–2, p. 1-210, 2021.

KANAAN, Hanen Sarkis. O fim da história e o último homem (Francis Fukuyama). **PerCursos**, v. 6, n. 1, 2005.

KEYNES, John Maynard. **Teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. Saraiva Educação SA, 2017.

KONZETT, M. Friedrich Kittler Gramophone, Film, Typewriter. **MODERNISM MODERNITY**, v. 7, n. 2, p. 320-321, 2000.

KOSMINSKY, D. Arquivo e Banco de Dados Poética, ética e estética da visualização artística. **Revista Arte & Ensaios**, Brasília, v.1, n.24, 2012.

KRUK, S. R.; MCDANIEL, B. **Semantic digital libraries**. Heidelberg: Springer, 2009.

KURZWEIL, Ray. The singularity is near. In: **Ethics and emerging technologies**. London: Palgrave Macmillan UK, 2005. p. 393-406.

LAFORET, A, et al. Rock, Paper, Scissors and Floppy Disk. Sustainable Archiving of Born - Digital Content. DEKKER, A. Report: Archive 2020 expert meeting. Sustainable Archiving of Born - Digital Content. **Virtueel Platform**, 2010. Disponível em: virtueelplatform.nl/g/content/.../2010_archive2020_web.pdf Acesso em: 09 abril 2017.

LAND, Nick. **The thirst for annihilation: Georges Bataille and virulent nihilism**. Routledge, 2002.

LATOUR, B. **Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory**. Oxford University Press, 2005.

LESSIG, Lawrence. Free Culture: how big media uses technology and the law to lock down culture and control creativity. **Communiars: Revista de imagen, artes y educación crítica y social**, n. 1, p. 99-108, 2018.

LE GOFF, J. Documento/Monumento. In: LE GOFF, Jacques. **História e Memória**. Campinas: UNICAMP, 1990.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 2000.

LÉVY, P. Cibercultura et al. tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: **Editora**, v. 34, n. 3, 1999.

LILLEMOSE, J. Conceptual Transformations of Art: from Dematerialisation of the object to immateriality in networks. **Curating Immateriality**, New York, p. 113-135, 2006.

LIPOVETSKY, G; SERROY, J. **A estetização do mundo: viver na era do capitalismo artista**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

MACKAY, Robin; TRAFFORD, James; PENDRELL, Luke (Ed.). **Speculative aesthetics**. MIT Press, 2014.

MACLEAN, M.; DAVIS, B. H. (org.) **Time and Bits: Managing Digital Continuity**. In: MACLEAN, M.; DAVIS, B. H. (Org.) Getty Information Institute and Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1998.

- MACNEIL, H. **Preservation of the integrity of electronic records**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2002.
- MCCARTY, W. Getting there from here. Remembering the future of digital humanities: Roberto Busa Award lecture 2013. **Literary and Linguistic Computing**, v. 29, n. 3, p. 283-306, 2014.
- MCCARTY, W. Humanities computing. **Encyclopedia of library and information science**, v. 2, p. 1224, 2003.
- MCCORRY, Patrick; HOU, Juncheng; AZAM, Zibran. Decentralized Autonomous Organizations: Beyond the Hype. **Fórum Econômico Mundial, 2022**. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Decentralized_Autonomous_Organizations_Beyond_the_Hype_2022.pdf. Acesso em: 02 out. 2023.
- MCKEMMISH, S. Placing Records Continuum Theory and Practice. **Archival Science**. Netherland, v. 1, pp. 333-359, 2001.
- MANOVICH, Lev. **Software takes command**. Extending the Language of New Media. V. 5 Ed. Bloomsbury Academic, 2013.
- MANOVICH, L. **The language of new media**. Cambridge: MIT Press, 2001.
- MANOVICH, L. Visualização de dados como uma nova abstração e anti-sublime. Tradução Lau Caminha, Renato Serra Lima. **Revista Derivas: cartografias do ciberespaço**. São Paulo: Annablume, 2004.
- MARCHESE, F. T. **Conserving Digital Art for the Ages**. Dept. of Computer Science Pace University, New York, 2011. Disponível em: http://web.mit.edu/commforum/mit7/papers/conserv_dig_art_marchese_MIT7.pdf Acesso em: 11 jun. 2015.
- MARCOS, A. F.; BRANCO, P. S.; ZAGALO, N. T.. The creation process in digital art. In: **Handbook of multimedia for digital entertainment and arts**. p. 601-615. Springer US, 2009.
- MARQUES, R. **Arquivos literários: teorias, histórias, desafios**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2015.
- MARTELETO, R. M. **O lugar da cultura no campo de estudos da informação: cenários prospectivos**. In: LARA, Marilda Lopes de, et al (Org.) **Informação e Contemporaneidade: perspectivas**. Ed. Néctar. Recife, 2007.
- MARTIN, James H. **Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition**. Pearson/Prentice Hall, 2009.
- MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Manifesto comunista**. Boitempo Editorial, 2015.
- MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor. **Delete: The virtue of forgetting in the digital age**. Princeton University Press, 2011.
- MILLER, Arthur I. **The artist in the machine: The world of AI-powered creativity**. Mit Press, 2019. APAMiller, A. I. (2019). *The artist in the machine: The world of AI-powered creativity*. Mit Press.
- MORIN, Edgar et al. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. Cortez Editora, 2014.
- MOROZOV, Evgeny. To save everything, click here: the folly of technological solutionism. **J. Inf. Policy**, v. 4, n. 2014, p. 173-175, 2014.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. Rethinking the smart city. **Democratizing Urban Technology**, v. 2, 2018.

MORTON, T. **Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World**. U of Minnesota Press, 2013.

MORTON, T. **Dark ecology: For a logic of future coexistence**. Columbia University Press, 2016.

MUCELLI, T. **A visualização e materialização das artes digitais à luz do papel do artista: um estudo crítico sobre a produção artística**. 2017, 140 f. Dissertação (Mestrado em artes) – Escola Guignard, Escola de Música, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

MUCELLI, Tadeus. Festival de Arte Digital: um acervo artístico intermitente. *In: Configurações do pós-digital: arte e cultura tecnológicas*. Belo Horizonte: UEMG, 2016.

MUCELLI, T.; GOBIRA, P. Arte tecnológica: arquivo e informação em busca da memória. **Anais do Encontro Internacional de Arte e Tecnologia**, Brasília, 2017.

MOORE, Martin; TAMBINI, Damian (Ed.). **Regulating big tech: Policy responses to digital dominance**. Oxford University Press, 2021.

NABBEN, Kelsie. Imagining Human-Machine Futures: Blockchain-based Decentralized Autonomous Organizations'. **Available at SSRN** 3953623, 2021.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. **Decentralized business review**, 2008.

NOORDEGRAAF, J. et al. **Preserving and exhibiting media art**. Amsterdam University Press, 2013.

NORMAN, D. A. Affordance, conventions, and design. **Interactions**, v. 6, n. 3, p. 38- 43, 1999.

O'DWYER, Rachel. The revolution will (not) be decentralized: Blockchains. **Commons Transition**, v. 11, 2015

O'DWYER, Rachel. Does digital culture want to be free? How blockchains are transforming the economy of cultural goods. **Artists Re: Thinking the Blockchain**, 2017.

O'DWYER, Rachel. Limited edition: Producing artificial scarcity for digital art on the blockchain and its implications for the cultural industries. **Convergence**, v. 26, n. 4, p. 874-894, 2020.

ORLIKOWSKI, W. J. Sociomaterial practices: Exploring technology at work. **Organization studies**, v. 28, n. 9, 2007.

ORTH, G. P. Entre a contingência e a permanência: arquivos nas linguagens eletrônicas. *In: MAGALHÃES, A. G.; BEIGUELMAN, G. (Org.) Futuros Possíveis: arte, museus e arquivos digitais*. São Paulo: Peirópolis, 2014.

P2P FOUNDATION. The commons transition primer. Amsterdam: P2P Foundation, 2015.

PARIKKA, J. A máquina viral universal: bits, parasitas e ecologia da mídia na cultura de redes. *In: BARRETO, R.; PERISSINOTTO, P. FILE 2016*. Ed. FIESP, São Paulo, 2006.

PARIKKA, J. **Digital contagions: a media archaeology of computer viruses**. Peter Lang, 2007.

PARIKKA, J. Archaeologies of Media Art Jussi Parikka in conversation with Garnet Hertz. **ctheory**, 2010.

- PARIKKA, J.; DIETER, M. Novo materialismo e não humanização. **Revista ECO- Pós**, v. 21, n. 2, p. 364-380, 2018.
- PAUL, C. **Digital Art**. London: Thames & Hudson, 2008.
- PAUL, C. Challenges for a Ubiquitous Museum: **Presenting and Preserving New Media**. 2004.
- POPPER, F. **Art of the electronic age**. Abrams Book: Nova Iorque, 1993.
- RIFKIN, Jeremy; ÁLVAREZ, J. Francisco; TEIRA, David. **La era del acceso: la revolución de la nueva economía**. Barcelona: Paidós, 2000.
- RIFKIN, Jeremy. **The zero marginal cost society: The internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism**. St. Martin's Press, 2014.
- RINEHART, R. A System of Formal Notation for Scoring Works of Digital and Variable Media Art. In: **Annual Meeting of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works**, Electronic Media Group, Portland/Oregon, 14 jun. 2004. Disponível em: <http://bampfa.berkeley.edu/about/formalnotation.pdf> Acesso em: 14 jul. 2014.
- ROJAS, Miguel Angel Rendón. Hacia un nuevo paradigma en Bibliotecología. **Transinformação**, Campinas. v. 8, n. 3, 1996.
- RONDINELLI, R. C. **O conceito de documento arquivístico frente à realidade digital: uma revisitação necessária**. 2011. 2011. Tese, Doutorado em Ciência da Informação, Instituto de Arte e Comunicação Social, Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Do contrato social ou princípios do direito político**. BOD GmbH DE, 2017.
- SAVELYEV, Alexander. Copyright in the blockchain era: Promises and challenges. **Computer law & security review**, v. 34, n. 3, p. 550-561, 2018.
- SANTAELLA, Lucia. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. Paulus, 2004.
- SANTAELLA, L. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. Pia Sociedade de São Paulo-Editora Paulus, 2014.
- SANTAELLA, L. Mídias locativas: a internet móvel de lugares e coisas. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, n. 35, p. 95-101, 2008.
- SANTAELLA, L. **Temas e dilemas do pós-digital: a voz da política**. São Paulo: Paulus, 2016.
- SARACEVIC, T. Introduction to information science. **Journal of the American Society for Information Science**. v.50, n.12, 1999.
- SENNETT, Richard. **A corrosão do caráter: consequências pessoais do trabalho no novo capitalismo**. Editora Record, 2015.
- SEREXHE, B. **Preservation of Digital Art: Theory and Practice The project digital art conservation**. AMBRA, 2002.
- MALHEIRO DA SILVAa; et al. **Arquivística: teoria e prática de uma ciência da informação**. Porto: Ed. Afrontamento, 1998.

MALHEIRO DA SILVA, Ribeiro, Fernanda; Ramos, Júlio; Real, Manuel Luís. *Arquivística - Teoria e prática de uma ciência da informação*. Edições **Afrontamento**, 1998.

MALHEIRO DA SILVA, Armando; RIBEIRO, Fernando. *Das “ciências” documentais à ciência da informação: ensaio epistemológico para um novo modelo curricular*. **Porto: Afrontamento**, 2002.

SILVA, R. R.G. Fundamentos, desafios e alternativas para a salvaguarda e difusão de patrimônio documental fotográfico, audiovisual e sonoro. **Revista Ibict**, v.40, n.3, 2013.

SHANKEN, E. A. **Art and electronic media**. Londres: Phaidon Press, 2009.

SHANKEN, Edward A.; PAUL, Christiane. **A Companion to Digital Art**. 2016.

SHANNON, Claude E. **Uma Teoria Matemática da Comunicação**. Tradução de Luiz A. da Silva. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

SIMONITE, Tom. NFTs Are Transforming the Collectibles Market. Can They Do the Same for Museum Fundraising? **TIME**, Apr. 2021. Disponível em: <https://time.com/5953392/nft-museum-fundraising/>. Acesso em: 23 set. 2022.

SLOTERDIJK, Peter. **Crítica da Razão Cínica**. Tradução de Michael Korfmann. São Paulo: Estação Liberdade, 2001.

SCHÜTZE, Hinrich; MANNING, Christopher D.; RAGHAVAN, Prabhakar. **Introduction to information retrieval**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

SOBCHACK, V. Afterword: media archaeology and re-presencing the past. **Media archaeology: Approaches, applications, and implications**, p. 323-333, 2011.

SOCIETY of American Archivists (SAA). **Digital preservation management: implementing short-term strategies for long-term problems**. Disponível em: http://www.dpworkshop.org/dpm-eng/eng_index.html. Acesso em: 09 abr. 2014.

SRNICEK, Nick; WILLIAMS, Alex. **Inventing the future: Postcapitalism and a world without work**. Verso Books, 2015

STERLING, B. et al. (Ed.). **Mirrorshades: The cyberpunk anthology**. Ace Books, 1988.

STYLIARAS, G. (Ed.). *Handbook of Research on Technologies and Cultural Heritage: Applications and Environments: Applications and Environments*. IGI Global, 2010.

SUNDARARAJAN, Arun. *The sharing economy: The end of employment and the rise of crowd-based capitalism*. MIT press, 2017.

SRNICEK, N.; WILLIAMS, A.. **Inventing the future: Postcapitalism and a world without work**. Verso Books, 2015.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. How blockchain will change organizations. **MIT Sloan Management Review**, v. 58, n. 2, p. 10, 2017.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. Penguin, 2016.

TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência, informação e conhecimento**. Brasília: Ibict, UNESCO, 453 p., 2006.

- TELLO, A. M. **Anarchivismo: tecnologías políticas del archivo**. Edicione La Ceбра. Buenos Aires, Argentina. 2018.
- TERRANOVA, T. **Network Culture: Cultural Politics for the Information Age**. Pluto Press, 2004.
- TERRANOVA, Tiziana. Red stack attack. Accelerate: **The accelerationist reader**, p. 379-399, 2014.
- TURKLE, Sherry. **Life on the Screen**. New York: Simon & Schuster, 1995
- UNESCO, **Las industrias culturales y creativas frente a la COVID-19**:L panorama del impacto económico. 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377863_spa
- UPWARD, F. **Online cultures and the continuum project**: a guide for archivists and records managers. Australia: Monash University, p. 1-28. 2010.
- VACCHIO, Erica Del; BIFULCO, Francesco. Blockchain in Cultural Heritage: Insights from Literature Review. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2324, 2022.
- VALENTIM, M. L. P. (org.) **Métodos qualitativos de pesquisa em Ciência da Informação**. São Paulo: Polis, 2005.
- VAN DIJCK, José. **The culture of connectivity**: A critical history of social media. Oxford University Press, 2013.
- VAN HAAFTEN-SCHICK, Lauren; WHITAKER, Amy. From the artist's contract to the blockchain ledger: New forms of artists' funding using equity and resale royalties. **Journal of Cultural Economics**, v. 46, n. 2, p. 287-315, 2022.
- VAN SAAZE, Vivian; WHARTON, Glenn; REISMAN, Leah. Adaptive institutional change: Managing digital works at the museum of modern art. **Museum and Society**, v. 16, n. 2, p. 220-239, 2018.
- VANDER VAL, T. **Understanding Folksonomy**: tagging that words. Apresentação Digital. Disponível em: http://s3.amazonaws.com/2006presentations/dconstruct/Tagging_in_RW.pdf Acesso em: 15 ago. 2016.
- VENTURELLI, S. Software Art/Código Arte. In: Sistemas complexos, artificiais, naturais e mistos. Encontro Internacional de arte e tecnologia. **Anais do Encontro Internacional de Arte e Tecnologia**, Brasília, n. 9, 2010.
- VERAS, Leno (Org.). **Abre-te código: transformação digital e patrimônio cultural**. Goethe-Institut. São Paulo, 2020.
- VERKERK, M. J. et al. Filosofia da Technologica: Uma Introdução. Viçosa: Ultimato, 2018.
- WANG, Qin et al. An Empirical Study on Snapshot DAOs. **arXiv preprint arXiv:2211.15993**, 2022.
- WATERS, D.; GARRETT, J. **Preserving Digital Information**. Report of the Task Force on Archiving of Digital Information. The Commission on Preservation and Access, Washington, DC, 1996.
- WHITAKER, Amy. Art and blockchain: A primer, history, and taxonomy of blockchain use cases in the arts. **Artivate**, v. 8, n. 2, p. 21-46, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005

ZIELINSKI, Siegfried; CUSTANCE, Gloria. **Deep time of the media**: Toward an archaeology of hearing and seeing by technical means. (No Title), 2006.

ŽIŽEK, Slavoj. **Vivendo no fim dos tempos**. Boitempo Editorial, 2015.

ŽIŽEK, Slavoj. **Primeiro como tragédia, depois como farsa**. Boitempo Editorial, 2015.

ZUBOFF, Shoshana. **Big other: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação**. BRUNO, Fernanda et al, p. 17-68, 2015.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas em diferentes sessões, com diferentes profissionais, pesquisadores e em diferentes períodos, condições e países.

No período de 02 a 11 de dezembro de 2019 foram realizadas as entrevistas consideradas principais, no ZKM na Alemanha, que constavam no plano metodológico inicial da pesquisa. Estas entrevistas foram realizadas presencialmente por meio do programa de visitas técnicas viabilizado pela UFMG.

Posterior a esse período, surgiram novas oportunidades com outros profissionais e pesquisadores, conforme o desenvolvimento das revisões críticas e da literatura. Nesse sentido, o plano metodológico das entrevistas se ampliou. Devido à condição da pandemia instaurada em 2020, as entrevistas mais recentes realizadas entre junho e dezembro de 2020 foram realizadas, por videoconferência. A última entrevista com um dos responsáveis pelo acervo do ADA, foi realizada em 01 de fevereiro de 2023.

Portanto, a seguir, o roteiro de entrevistas se refere apenas ao desenvolvido e aplicado para o ZKM na Alemanha. Estas entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas posteriormente. Todos os participantes assinaram termos de autorização para entrevista, considerando os critérios do CEP/UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa.

É importante salientar que as entrevistas seguiram um modelo semiestruturado, que considerou particularidades e especificidades de cada entrevistado, não seguindo um modelo universal de questões formuladas. As questões a seguir são um compilado das perguntas a diferentes atores.

Questões formuladas

Q.1:

Você tem uma trajetória de discussão como pesquisadora nas artes desde o século XX e século XXI que se intensifica evidentemente com advento do uso de tecnologias. É possível você abordar o ZKM de 20 anos atrás e o ZKM de hoje e seu papel nesse período mudou?

Q.2:

"O digital tem nos capturado e tem se tornado invisível. Precisamos aprender sobre isso." Essa frase faz parte da missão dessa instituição. Institucionalmente, como o ZKM conduz a necessidade de uma produção material e imaterial que dê sentido de percepção à arte em meios digitais ou na perspectiva de uma sociedade que se assume pós-digital, em outras palavras, que naturaliza o digital?

Q.3:

O departamento de conhecimento se define estruturalmente a partir das disciplinas ou de uma filosofia que reúna todas elas? Esse contexto hoje é mais informacional do que antes?

Q.4:

Diante ainda do contexto pós-digital, quais as alterações são percebidas (se é que existem) na instituição e no seu trabalho como pesquisadora e gestora de um departamento de memória? Ou seja, como trabalhar a memória em um contexto social e tecnológico que amplia em muito as dificuldades que vieram desde a arte contemporânea nesse sentido?

Q.5:

Se estou correto, você está no ZKM há cerca de 20 anos. O que é uma oportunidade singular do ponto de vista metodológico e das percepções empíricas também. Sendo curadora e pesquisadora você está a frente sendo líder de um departamento de conhecimento, que de fato é um conceito bastante interessante se pensado na perspectiva dos arquivos, da informação.

Q.6:

A que ponto você define a vocação do seu departamento e desse trabalho durante estes 20 anos? O que permanece e o que vem se alterando metodologicamente em sua equipe? Algumas ações se tornam normativas muito estabelecidas a alguns tipos de trabalho de conservação, preservação e arquivo (afinal são referência neste sentido), mas há também a sujeição de mudanças das quais são impostas por uma indústria tecnológica ou por tendências? Como vocês traduzem isso nessa temporalidade de 20 anos?

Q.7:

A transferência de conhecimento é algo realístico ou ainda um desafio? O que falta estrutural ou filosoficamente, ou os dois?

Q.8:

Temos a questão dos arquivos digitais, que atuam como intenção de serem híbridos e expandidos (não são mais os arquivos do século passado, e não alcançaram ainda uma operabilidade de fato híbrida e razoável no presente).

Quando se fala que um dos objetivos do ZKM é instaurar nova arquitetura digital ao papel e função desses arquivos e novas competências para ele como a arte da programação, necessariamente seria abraçar a possibilidade de salvaguardar e descrever a coexistência de narrativas lineares e não lineares (como na perspectiva de Huhtamo)? De que forma é projetada esse objetivo no trabalho do Lab Hertz?

Q.9:

A gestão da informação provinda de dados de possíveis arquivos híbridos ou interoperáveis é

uma questão central na percepção do departamento de conhecimento que você coordena, ao ponto de ser considerado uma mutação ou transferência do controle do aparato do arquivo, que no passado recente poderíamos considerar sob um certo controle mais ao campo estético e da conservação da arte propriamente dito? Ou seja, a massa informacional ganha maior representatividade para os futuros arquivos? Vamos colecionar informação? O que você pensa em sua visão como pesquisadora, mas também como parte dessa instituição?

Q.10:

Eu insisto mais um pouco nessa questão da Híbridação, que inclusive Peter Weibel o compreende como talvez a possibilidade redistribuição de competência não se referindo apenas a questão da infraestrutura sócio tecnológica, mas de práticas que se tornem chave para a resolução das instabilidades e obsolescências do campo. Qual tem sido os caminhos prospectivos do ZKM e seu campo de pesquisa nos arquivos? Se existe um plano para os próximos anos, de onde ele se define hoje? Qual prática tem sido aderida?

Q.11:

Gostaria de saber um pouco mais sobre alguns projetos dos quais você esteve à frente com o Bernhard Serexhe. O projeto de pesquisa de três anos sobre conservação da arte digital foi dedicado à pesquisa de estratégias para a preservação da arte digital. Do resultado deste projeto, qual dimensão de problemas se intensificou desde então, e qual estratégia permaneceu alinhada em responder com os desafios atuais de preservação para o ZKM?

Outro projeto é Beyond Matter (com previsão até 2023) abordando a recuperação de exposições inovadoras do passado e também exposições atuais existentes com capacidade de replicação e virtualização.

A ideia de uma reconstrução em caráter museológico e tecnológico (através de VR) é parte das alternativas imaginadas entre produção, salvaguarda e transferência de conhecimento?

Arquivo, Coleção e Exposição tornam-se uma mesma corporeidade informacional? Jeffrey Shaw parece defender a ideia redistribuída da interpretação, autoridade e participação.

Q.12:

Arquivo total e biblioteca total em tempos de *big data*.

Uma palavra alemã "Gesamtkunstwerk" de Wagner. A ideia sobre a obra total. Tanto no armazenamento de dados quanto na gestão destes dados e na intenção de produção de sentido, seja no caso das obras de arte por meios tecnológicos, ou na gestão da informação com intenções de produção de conhecimento, retomamos em certa medida esse sentido total. Ao mesmo tempo, estamos em teste no período do acúmulo e da perda simultâneos. Podemos

considerar também uma ideia transferência que ocorre ou não.

Os processos algoritmos de fato nos trazem (podem trazer) uma totalidade, mas ainda trabalhamos com produção de padrões. E padrões não parecem representar uma totalidade real. Arquivo total, Biblioteca Total, e *Big Data*. Onde estes conceitos se tornam realidade em projetos ou instituições como o ZKM? Qual é a visão metodológica sobre uma totalidade possível? Teremos condição disso?

Q.13:

Nossa transição para o Big Data nas coleções, arquivos e bibliotecas é em direção a um processo comunicacional de informações que pode ocorrer sem a presença das obras de arte como as conhecemos hoje? (do objeto em direção a uma forma aurática informacional da obra) É possível? Você concorda ou discorda dessas aproximações?

Q.14:

Transmitir e preservar

Um ponto comum de preocupação, sendo possível entre os autores citados anteriormente e os mais contemporâneos como (Manovich, Oliver Grau, Jussi Parikka, Weibel) seria o desafio na atualidade sobre manter o acesso à produção dos significados e do saber.

Qual então seria o visível e o enunciado do saber nos processos de mídia como linguagem? As imagens (considerado o seu aumento exponencial), a Informação, o conhecimento? Onde eles se conformam ou se tornam uma coisa só, diante do paradigmático regime de visibilidade do tangível e intangível do digital? Você concorda com essa aproximação?

Q.15:

Cultura analítica e sociedade informacional

Sociedade Informacional (Castells), bilhões de pessoas que produzem cultura digital e Cultura Analítica (Manovich) enquanto o uso computacional de métodos de análise, são termos que se reafirmam em nosso presente. Quanto a sociedade de conhecimento, ela talvez ainda dependa dessa capacidade multimodal e transitória do espaço de produção do saber para se tornar uma realidade, incluindo algumas das questões que falamos antes como hibridismo, transitoriedade, expansão de arquivos, etc.

O ZKM nunca se viu como um Museu, nos termos tradicionais da nova museologia. Como cada cultura se manifesta em seus usos, cultura "real", O ZKM representado por seus projetos de pesquisa e exposições repensa seu lugar nesse advento da cultura analítica e sociedade

informacional? Sua matriz está mudando, considerando que o *Big Data* e os processos digitalizados de informação começam a se capitalizar em todas as instituições?

Somente para ilustrar ele tem um projeto em andamento que me parece grande e em parceria com outros centros europeus, o Digitalizando o Diálogo. Nesta perspectiva faço a pergunta.

Q.16:

P2P e Machine Learning

Sobre ações e iniciativas de projetos de desenvolvimento ou pesquisa como foco em autonomia, conhecimento e participação, é inegável que iniciamos metodologias com foco em aprendizado de máquina, inteligência artificial, indexações, vocabulários específicos de linguagens de programação, se pensarmos que de certa forma no longo prazo, tudo é parte do desenvolvimento da rede (pensada de forma ampla). Uma máquina social de enorme poder de produção e registro. Sendo assim, são exemplos processos curatoriais mediados por inteligência artificial, e indexação por aprendizado de redes convascentes computacionais em classificações maciças de dados. Temos de um lado teóricos como Michael Bowens na defesa de uma nova economia P2P, com impactos ao menos teóricos de larga escala; Oliver Grau que menciona que festivais são mídia e a condição tecnológica da arte mídia na crise da documentação é buscar a ampliação das ações; teóricos como Manovich que diz que sofreremos pela produção de ilhas quando lidamos com os dados, mas não enxergamos o oceano e por fim num senso mais filosófico Noah Harari que reafirma que nossos problemas só podem ser resolvidos de forma coletivas e globais porque só somos globais no universo pós-digital.

Em sua opinião, ao longo de tantos projetos sobre preservação, conservação, aqui e fora do ZKM, (alguns sem continuidade inclusive), a volta (essa mais complexa de se realizar) de uma rede mais livre e de processos de aprendizado de máquina, tão alarmados hoje em dia seria uma chave de resposta aos desafios? Um senso compartilhado entre artistas, instituições como ZKM, curadores e usuários das obras num procedimento minimamente compartilhado?

P2P enquanto rede técnica de compartilhamento livre ponto-a-ponto e aprendizado de máquina são considerações para um ZKM nos próximos anos?

Q.17:

Informação, Materialidade, Tangibilidade

Muitas são as discussões a respeito dos dualismos, dicotomias e paradigmas do digital. Nesse período já compreendemos que a imaterialidade do digital é contextual, e que a intangibilidade

do patrimônio e memória, que era relegada por uma visão ocidentalista e antropológica, mais do que nunca hoje (com tecnologias assistivas de Realidade Virtual, Realidade Aumentada) ganha outros contornos com capacidades de materialização e Visualização. Entre estes últimos 30 ou 40 anos podemos dizer, que a informação é o fator persistente em todas essas fases e análise? É percebida como "corpus" principal do que devemos cuidar e manusear?

Q.18:

Na sua opinião; qual o desafio dos centros de mídia, informação, museus, arquivos, arte e da pesquisa nas ciências sociais no contexto das humanidades digitais, considerando o avanço das ciências computacionais e uma expansão jamais vista dos dispositivos de produção e registro de dados, e conseqüentemente de múltiplos arquivos, usuários, agentes e operadores do saber?

Q.19:

Acredito que sua especialidade em sistemas computacionais, programação e tecnologias da informação esteja em um eixo de muito interesse. Desde 2017 me chama atenção duas exposições as quais você participa; *OpenCodes* e *Writing the History of the Future* (The ZKM Collection).

Como se dá a linguagem computacional no seu trabalho no ZKM? A princípio por uma questão organizacional da infraestrutura (dos arquivos e sistemas) ou em um contexto de linguagem e filosofia da instituição? Até onde é a necessidade técnica, e até onde a computação se torna disciplina e filosofia de atuação?

Q.20:

Algumas práticas metodológicas de preservação, conservação e produção, já ocorriam antes de sua chegada ao ZKM. Como você percebe, ou o que você pode dizer sobre a condição que a ciência da computação como atividade prática e teórica estão presentes nas metas e objetivos de longo prazo do ZKM?

Como isso determina um nível de prioridade (se existe) nos principais eixos de pesquisa e produção (arquivologia, preservação, produção de informação)?

Q.21:

O ZKM tem projetos como o Klangdom e seu software Zicônico que tem um foco substantivo na tecnologia. Talvez seja essa uma tendência/ migração importante a acontecer no ZKM nos próximos anos? Uma pesquisa e produção focalizada em softwares, linguagens com base em tecnologia da informação?

Q.22:

Fala-se muito em possibilidades de uma reengenharia no caso de softwares para rodarem aplicações obsoletas. E também é interessante o contexto sobre a condição de performance das máquinas, dos softwares, desse da arte digital ou computacional.

É possível você abordar essa aproximação, de como se daria ou poderia sugerir a preservação como uma reengenharia de linguagem programacional? Poderíamos dizer que a linguagem computacional ganha centralidade no contexto de preservação e manutenção?

Q.23:

A gestão da informação provinda de dados de possíveis arquivos híbridos ou interoperáveis (que conversem entre si) é uma questão central para alguns estudiosos ao ponto de ser considerado uma mutação ou transferência do controle do aparato do arquivo, que no passado recente poderíamos considerar sob um certo controle mais ao campo estético e da conservação da arte propriamente dito e agora possui também ao campo da ciência da informação computação. Ou seja, a massa informacional ganha maior representatividade para os futuros arquivos? Vamos colecionar informação? O que você pensa em sua visão como especialista, mas também como parte dessa instituição?

Q.24:

Aqui você pode expressar particularmente não necessariamente na visão do ZKM. Seria muito interessante entender sua opinião em relação ao aprendizado de máquina.

Até onde sua utilização faz sentido no contexto das artes tecnológicas, pensando evidentemente não na produção da obra, mas na sua recuperação ou preservação? Podemos pensar um *deep learning* ao longo de uma exposição para ser reativado no futuro? É real isso? Você pensa nisso? O ZKM pensa nisso?

Não há muitos projetos em torno do auxílio à preservação. Aprendizado de máquina para fazer o trabalho sujo e pesado em arquivos, por exemplo? Em recuperação de informações? Etc? O que você pensa ou acredita a respeito?

Q.25:

O Software livre como um conceito de linguagem padrão (no sentido estabilizante) não o tornaria menos aberto, mas provavelmente tornaria sua linguagem mais operacionalizável e útil para projetos de recuperação e preservação. A questão é que todo desenvolvedor deseja deixar uma marca de sua contribuição com linguagens às vezes muito específicas e pouco operacionais no longo prazo.

É possível crer em um desenvolvimento consciente de softwares livres que contribuem ao uso entre artistas/museus/ arquivos como uma grande rede linguística?

Q.26:

Você está no ZKM em uma oportunidade singular do ponto de vista metodológico e das percepções empíricas também. Sendo parte deste departamento de conservação e restauro, a que ponto você define a vocação do seu departamento pensando no que ele é hoje e no que ele pode se transformar daqui em diante?

O que permanece e o que vem se alterando metodologicamente em sua equipe? Algumas ações se tornam normativas muito estabelecidas a alguns tipos de trabalho de conservação, preservação e arquivo (afinal são referência neste sentido), mas há também a sujeição de mudanças das quais são impostas por uma indústria tecnológica ou por tendências? Como vocês traduzem isso nessa temporalidade?

Q.27:

Eu gostaria de saber mais em especial sobre algumas questões relacionadas ao trabalho do seu setor e mais especificamente se há uma conjunção na produção de pesquisas, arquivos e coleções.

Uma delas se refere às condições de manter a arte por meio da mídia dos últimos 50 anos ainda acessíveis. O que pergunto exatamente em relação a isso é que essa prática trata de uma manutenção do objeto complexo (ainda que digital ou digital/analógico) como o conhecemos ou como deveríamos conhecer, traz consigo uma linearidade narrativa. Isso tem um custo metodológico e financeiro alto, mas que conforme Lev Manovich sugere, ruirá em algum momento. Há uma percepção da equipe nesse sentido? E se ela existe, como é pensado o acesso a essa coleção nos próximos 10 anos?

Q.28:

Em seu artigo "The afterlives", você fala da Net Art e da preservação deste tipo de trabalho. Fala das suas condições instáveis, dos problemas enfrentados, mas sobretudo da característica que possuem essas obras.

Trabalhar uma reengenharia arqueológica, dos bancos de dados, e construção de softwares remetem muito a uma condição de linguagem é uma questão informacional.

Não temos hoje a internet livre como foi projetada. Você pensa que a preservação e conservação

destes, mas também de outros trabalhos passa por um retorno de um novo projeto da internet? Enxerga alguma dimensão numa rede P2P compactuada a cumprir um papel de conservação?

Pergunto isso porque no estudo de caso do Eduardo Kac é evidente a obsolescência industrial como desafio, mas teremos desafios atuais que é a obsolescência do acesso a dados também.

Q.29:

Você menciona o artista Simon Biggs ao referir a questão das condições e motivos do qual existem os trabalhos de net art. Você concorda com as aproximações dele? Acredita num contexto até certo ponto arquivologista (os trabalhos não conseguem ser preservados ou não foram imaginados dessa forma) que teria também reflexo na conservação?

Q.30:

É interessante uma perspectiva do estudo de caso da reengenharia do Eduardo, mas que serve para outros trabalhos, alguns elementos; o manual do minitel, o arquivo recuperado em forma de som por meio de uma base hacker de uso e servindo para acesso à execução do novo trabalho via um servidor simulado.

Quando os autores citam uma arquivologia, isso caberia como exemplo, pois os hackers ao criarem arquivos próprios, retiram o agente centralizador da informação ou da técnica, e foi exatamente essa condição que colaborou em certa forma com o projeto de vocês.

O arquivo (anárquico ou não) ganha centralidade no restauro? A combinação oficial e não oficiais são condições de uma arte baseada em dados daqui em diante?

Q.31:

Você está à frente do departamento de arquivos no ZKM, referência mundial em mídia e arte digital. Como ocorre a definição teórica, filosófica e prática dos arquivos de mídia e dos arquivos digitais? Você pode dar uma visão geral desta maneira que o ZKM chama de hibridismo do arquivo?

Q.32:

Arqueologia e arqueologia da mídia

Você pode dar agora duas opiniões se quiser, elas necessariamente não precisam refletir o pensamento do ZKM enquanto o departamento que você coordena e sua opinião como pesquisador. Há muito (Foucault, Derrida, Benjamin, Agamben, Deleuze) em contraposição uma

arqueologia da mídia (talvez se podermos aplicar desta forma) ressaltam que ao longo do tempo existe uma obliteração do objeto (artístico e arquivístico). Esses conceitos da arquivologia do século XX começam a sofrer alterações até a nossa contemporaneidade.

Q.32:

Arqueologia e arqueologia da mídia

Você pode dar agora duas opiniões se quiser, elas necessariamente não precisam refletir o pensamento do ZKM enquanto o departamento que você coordena e sua opinião como pesquisador. Há muito (Foucault, Derrida, Benjamin, Agamben, Deleuze) em contraposição uma arqueologia da mídia (talvez se podermos aplicar desta forma) ressaltam que ao longo do tempo existe uma obliteração do objeto (artístico e arquivístico). Esses conceitos da arquivologia do século XX começam a sofrer alterações até a nossa contemporaneidade.

Em tempos digitais (como falamos na questão anterior) esse organismo das coleções e arquivos não ficam fossilizados? (a informação é viva e corrente) A era pós-digital e *Big Data* Exigiria uma abordagem singular?

Até que ponto o conceito de anti arquivo é um conceito anarquista está presente no dia a dia de instituições como o ZKM e seus pesquisadores? Uma arqueologia é considerada também em contraponto a grande escola de arqueologia implementada principalmente pelo ZKM? (O conceito aplicado aqui do movimento anarquista é o do arquivo como espaço estendido de organização e distribuição, não se trata de não preservar e arquivar).

Q.33:

Arquivo e técnica

A condição maquina de preservar, colecionar e arquivar, dão ênfase à noção de máquinas sociais de registro, de acontecimentos. E nesse sentido há algum tempo o Arquivo não é sobre passado. Porque podemos dizer (junto a outros teóricos) que os Arquivos sobretudo são técnicas aprimoradas ao longo do tempo, algumas entendidas inclusive como 'mal de arquivo', ou seja, que continuam perpetuadas ao longo do tempo (vícios de sua origem).

Nesse sentido, o arquivo na missão do ZKM se entende como operador de um presente, moldando o presente pela influência ou institucionalização de técnicas? Ou outras institucionalidades técnicas (empresas de dados, da governabilidade burocrática de dados nos níveis sociais políticos) têm operado, na realidade, na missão de instituições como o ZKM e suas pesquisas?

Quem está determinando esse jogo, considerando o poder disruptivo da Arte por um lado, e o poder dos dados e informação e dos arquivos do outro em nossa sociedade no estabelecimento de padrões mais precisamente?

Q.34:

Por fim, em uma observação mais particular, se pensarmos sobre o que conversamos e transportarmos estas questões para o nível educacional. As disciplinas nas universidades e os programas de formação se encontram aptos a fornecer profissionais aptos às condições desafios da memória e do patrimônio? Essas mudanças são percebidas?

