

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO & ORGANIZAÇÃO DO  
CONHECIMENTO

ALSON LUÍS DE DEUS

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO  
PLATAFORMA: PROPOSIÇÃO DE UM MODELO TEÓRICO DE ORGANIZAÇÃO DO  
CONHECIMENTO BASEADO EM ONTOLOGIA**

Belo Horizonte  
2023

ALSON LUÍS DE DEUS

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA:  
PROPOSIÇÃO DE UM MODELO TEÓRICO DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO  
BASEADO EM ONTOLOGIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento, Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do grau de Doutor, área de concentração Ciência da Informação.

Linha de Pesquisa: Gestão e Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC)

Orientador: Prof. Dr. Frederico Cesar Mafra Pereira

Coorientador: Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax

BELO HORIZONTE  
2023

D486t

Deus, Alson Luís de.

Transformação digital e modelos de negócio do tipo plataforma [recurso eletrônico] : proposição de um modelo teórico de organização do conhecimento baseado em ontologias / Alson Luís de Deus. - 2023.

1 recurso online (286 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Frederico Cesar Mafra Pereira.

Coorientador: Marcello Peixoto Bax.

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

Referências: f. 260-284.

Apêndice: f. 285-286.

Exigência do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Ciência da informação - Teses. 2. Ontologias (Recuperação da informação) - Teses. 3. Modelagem de informações - Teses. 4. Plataformas digitais - Teses. - I. Pereira, Frederico Cesar Mafra. II. Bax, Marcello Peixoto. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Ciência da Informação. IV. Título.

CDU 025.4.03



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ECI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO - PPGOC

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA: PROPOSIÇÃO DE UM MODELO TEÓRICO DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO BASEADO EM ONTOLOGIA**

**ALSON LUÍS DE DEUS**

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, como requisito para obtenção do grau de Doutor em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, área de concentração CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, linha de pesquisa Gestão e Tecnologia da Informação e Comunicação.

Aprovada em 28 de agosto de 2023, por videoconferência, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Frederico Cesar Mafra Pereira (Orientador)  
ECI/UFMG

Prof(a). Marcello Peixoto Bax (Coorientador)  
ECI/UFMG

Prof(a). Elisângela Cristina Aganette  
ECI/UFMG

Prof(a). Rodrigo Baroni de Carvalho  
PUC-MG

Prof(a). Gercina Ângela de Lima  
ECI/UFMG

Prof(a). Danilo de Melo Costa  
Universidade FUMEC

Prof(a). Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan  
ECI/UFMG

Prof(a). Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro  
Universidade FUMEC

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Frederico Cesar Mafra Pereira, Professor do Magistério Superior**, em 11/09/2023, às 08:42, 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 **Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan, Professora do Magistério Superior**, em 11/09/2023, às 17:26, 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 **Danilo de Melo Costa, Usuário Externo**, em 11/09/2023, às 20:06, 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 **Elisangela Cristina Aganette, Chefe de departamento**, em 12/09/2023, às 09:08, 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 **Rodrigo Baroni de Carvalho, Usuário Externo**, em 12/09/2023, às 15:08, 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 **Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro, Usuário Externo**, em 12/09/2023, às 23:38, 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 **Gercina Angela de Lima, Professora do Magistério Superior**, em 13/09/2023, às 13:46, 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 **Marcello Peixoto Bax, Professor do Magistério Superior**, em 14/09/2023, às 17:06, 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](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2576728** e o código CRC **D59B54B7**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ECI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO - PPGOC

## ATA DA DEFESA DE TESE DO ALUNO

### ALSON LUÍS DE DEUS

Realizou-se, no dia 28 de agosto de 2023, às 14:00 horas, por videoconferência, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de tese, intitulada *TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA: PROPOSIÇÃO DE UM MODELO TEÓRICO DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO BASEADO EM ONTOLOGIA*, apresentada por ALSON LUÍS DE DEUS, número de registro 2020659675, graduado no curso de ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÃO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Frederico Cesar Mafra Pereira - ECI/UFMG (Orientador), Prof(a). Marcello Peixoto Bax - ECI/UFMG (Coorientador), Prof(a). Elisângela Cristina Aganette - ECI/UFMG, Prof(a). Rodrigo Baroni de Carvalho - PUC-MG, Prof(a). Gercina Ângela de Lima - ECI/UFMG, Prof(a). Danilo de Melo Costa - Universidade FUMEC, Prof(a). Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan - ECI/UFMG, Prof(a). Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro - Universidade FUMEC.

A Comissão considerou a tese:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2023.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Frederico Cesar Mafra Pereira, Professor do Magistério Superior**, em 11/09/2023, às 08:42, 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 **Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan, Professora do Magistério Superior**, em 11/09/2023, às 17:25, 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 **Danilo de Melo Costa, Usuário Externo**, em 11/09/2023, às 20:06, 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 **Elisangela Cristina Aganette, Chefe de departamento**, em 12/09/2023, às 09:08, 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 **Rodrigo Baroni de Carvalho, Usuário Externo**, em 12/09/2023, às 16:39, 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 **Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro, Usuário Externo**, em 12/09/2023, às 23:38, 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 **Gercina Angela de Lima, Professora do Magistério Superior**, em 13/09/2023, às 13:46, 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 **Marcello Peixoto Bax, Professor do Magistério Superior**, em 14/09/2023, às 17:05, 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](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2576687** e o código CRC **A5CA4E3D**.

---

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus pais Alcira e Luiz, *in memorian*, com todo meu amor e gratidão, por tudo que fizeram por mim ao longo de minha vida. Desejo poder ter sido merecedor do esforço dedicado por vocês em todos os aspectos, especialmente quanto à minha formação.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por me conceder saúde, perseverança, confiança e a oportunidade de desenvolvimento pessoal e intelectual.

À minha amada esposa, Adriana, pelo companheirismo, apoio e carinho nesses mais de 30 anos de união, pelo apoio e estrutura familiar.

Ao meu filho, Arthur, presente de Deus, que de uma forma ou de outra sempre me mostra uma maneira diferente de enxergar o mundo.

Aos meus irmãos Alfami e Eluce, aos meus cunhados Adriano e Alessandra, Adalberto e Jovina pelo apoio e incentivo durante esta jornada.

A todos os meus familiares, por acreditarem sempre no meu potencial e por todas as mensagens de incentivo.

Ao professor Frederico Cesar Mafra Pereira, pela convivência durante este período de orientação no Doutorado, pela paciência, disponibilidade e pelo conhecimento repassado em aulas, reuniões de orientação e conversas sobre temas e artigos correlatos, além do carinho e amor que dissemina pelo magistério, mostrando ser um verdadeiro Mestre na arte de ensinar, a quem dedico em especial esta tese.

Ao professor Marcello Peixoto Bax, pelo acompanhamento como coorientador, bem como nas disciplinas de Teoria e Representação do Conhecimento, me iniciando no aprendizado sobre a utilização de ontologias.

Aos meus professores do curso de Doutorado em Gestão e Organização do Conhecimento, que me ensinaram muito sobre a Ciência da Informação e cujas contribuições foram certamente incorporadas aos trabalhos das disciplinas e desta tese, em especial, Marlene de Oliveira, Benildes Maculan, Marcello Bax, Dalgiza Andrade.

Aos professores do Colegiado do PPGGOC, Célia Dias, Marcello Bax, Dalgiza Andrade, Gercina Ângela, Cíntia de Azevedo, Elisângela Aganette, Frederico Mafra, Benildes Maculan e Ricardo Barbosa, pela convivência e aprendizado sobre questões administrativas da Educação no PPGGOC, em especial à professora Célia Dias pelo acolhimento.

Aos funcionários da Escola de Ciência da Informação, em especial ao Vinícius Braga e Gildenara Gomes, pelo acompanhamento das atividades acadêmicas e solicitude.

Aos colegas de Pós-Graduação, pelas contribuições em sala de aula e durante o ensino remoto (em tempos difíceis), pelas trocas de experiências e momentos memoráveis.

Aos professores da Direção do CEFET-MG, aqui representados pelo diretor-geral Flávio Antônio dos Santos e vice-diretora-geral Maria Celeste Monteiro de Souza Costa, que vislumbraram a importância desta qualificação permitindo o meu afastamento para uma dedicação exclusiva.

Aos colegas do CEFET-MG, em especial aos colegas da Coordenação de Desenvolvimento de Pessoas, Regina Rita, Flávia Linhares, Cláudia Murta, Alisson Souza, Sheila Batista, Eduardo Campos, Natalia Alves e Alessandra Pinheiro e Luisa Guimarães.

*"Contentus suis rebus maximae sunt divitiae."*  
("Contentar-se com suas próprias coisas é a maior riqueza")  
(Máxima latina, autor desconhecido)

*"The Measure of Intelligence is The Ability to Change"*  
("A medida da inteligência é a capacidade de mudar")  
(Albert Einstein)

"Se vi mais longe foi por estar sobre os ombros de gigantes".  
(*Isaac Newton*)

## RESUMO

Os modelos de negócios do tipo plataforma digital operam em ambientes de *Big Data*, onde são produzidas informações em grande volume, velocidade e variedade de formatos. Nesta pesquisa, parte-se do pressuposto que existe a necessidade de conhecer as organizações, sua gestão de informações e de análise específica do uso, obtenção, organização e compartilhamento da informação no seu contexto de atuação. A principal questão de pesquisa que se colocou foi: Como um modelo ontológico pode ser empregado para obter, organizar e compartilhar a informação em um modelo de negócio do tipo plataforma digital? Portanto, o objetivo geral foi desenvolver uma proposta de construção de um arcabouço conceitual, com apoio de tecnologias semânticas, que estabelecesse a relação entre diferentes dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital. Como objetivos específicos, buscou-se: (i) determinar quais são as iniciativas de pesquisas existentes para o modelo de negócio do tipo plataforma digital; (ii) avaliar quais são as abordagens, modelos e preocupações nas iniciativas existentes; (iii) propor um modelo de aplicação ontológica preliminar para integração semântica e geração de novos conhecimentos para modelos de negócio do tipo plataforma digital; (iv) promover a validação e aprimoramento do modelo desenvolvido através de aplicação prática em casos de uso e de entrevistas com especialistas; (v) avaliar a possibilidade de generalização da solução do problema. Esta tese se justifica por debruçar em analisar os determinantes da vantagem relativa do sentido humano da visão na compreensão de informações, por propor uma intervenção para o problema, por viabilizar o surgimento de uma *interface* visual mais acessível sobre decisões e desempenho de modelos de negócios do tipo plataforma digital. Esta pesquisa pode ser classificada como: (i) aplicada, pois investiga o processo de criação de uma ontologia que pode gerar resultados práticos aplicáveis com a possibilidade de criação de metodologias para a modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento; (ii) qualitativa, pois adota posturas hermenêuticas e dialéticas para a construção de um modelo real, com a finalidade de recuperar, organizar e compartilhar a informação; (iii) explicativa, pois busca um diálogo entre as vertentes teóricas da Ciência da Informação, Administração e Ciência da Computação, a partir da aplicação prática e; (iv) estudo de caso, por apresentar uma investigação do processo de construção de uma ontologia. A fase exploratória contemplou uma pesquisa bibliográfica para a estruturação de um referencial teórico e o trabalho de campo foi delineado pela construção de um modelo teórico e de um protótipo para um modelo de negócio do tipo plataforma digital com aplicação em casos de uso. A fase prática completou-se com a realização de entrevistas junto a especialistas em ontologias, de forma a validarem a proposição ontológica realizada. Como resultados obtidos, pode-se citar a identificação dos principais domínios da Transformação Digital (TD) e suas características, bem como dos principais domínios dos modelos de negócio do tipo plataforma digital e suas características, os quais podem ser utilizados como roteiro para gestores, tanto para a transformação digital, como para a manutenção dos seus atuais modelos de negócio do tipo plataforma digital. Além disso, obteve-se um modelo preliminar de ontologia, que pode ser utilizado a ontologias de topo e de tarefa apropriadas, para usos específicos por especialistas em ontologia, na aplicação em modelos de negócio do tipo plataforma digital.

**Palavras-chave:** Modelos de negócios; Modelos de negócios do tipo plataforma digital; Transformação digital; Ontologias; Plataforma Digital.

## ABSTRACT

Digital platform business models operate in Big Data environments, where information is generated in large volume, velocity, and variety of formats. This research starts from the assumption that there is a need to understand organizations, their information management, and specific analysis of information usage, acquisition, organization, and sharing in their operational context. The main research question posed was: How can an ontological model be employed to obtain, organize, and share information in a digital platform business model? Therefore, the overall objective was to develop a proposal for constructing a conceptual framework, supported by semantic technologies, that establishes the relationship between different data in digital platform business models. The specific objectives sought to: (i) determine existing research initiatives for digital platform business models; (ii) evaluate the approaches, models, and concerns in existing initiatives; (iii) propose a preliminary ontological application model for semantic integration and generation of new knowledge for digital platform business models; (iv) validate and improve the developed model through practical application in use cases and interviews with experts; (v) evaluate the possibility of generalizing the solution to the problem. This thesis is justified by its analysis of the determinants of the relative advantage of human vision in understanding information, proposing an intervention to the problem, enabling the emergence of a more accessible visual interface for decision-making and performance in digital platform business models. This research can be classified as: (i) applied, as it investigates the process of creating an ontology that can generate practical results applicable to the possibility of creating methodologies for domain modeling in Knowledge Organization Systems; (ii) qualitative, as it adopts hermeneutic and dialectical postures for the construction of a real model, with the purpose of retrieving, organizing, and sharing information; (iii) explanatory, as it seeks a dialogue between the theoretical aspects of Information Science, Management, and Computer Science, based on practical application; and (iv) a case study, as it presents an investigation of the ontology construction process. The exploratory phase included a literature review to structure a theoretical framework, and the fieldwork was outlined by constructing a theoretical model and a prototype for a digital platform business model with application in use cases. The practical phase was completed with interviews with ontology experts to validate the ontological proposition. The obtained results include the identification of the main domains of Digital Transformation (DT) and their characteristics, as well as the main domains of digital platform business models and their characteristics, which can serve as a roadmap for managers, both for digital transformation and for maintaining their current digital platform business models. Additionally, a preliminary ontology model was obtained, which can be used as a foundation for appropriate top-level and task-specific ontologies, for specific use by ontology experts in the application to digital platform business models.

**Keywords:** Business models; Digital platform business models; Digital transformation; Ontologies; Digital platform.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas de revisão da literatura: Transformação Digital.....	33
Figura 2: Etapas de revisão da literatura: Modelo de Negócio Plataforma.....	36
Figura 3: Etapas de revisão da literatura: Modelo Plataforma e Ontologia.....	38
Figura 4: Domínios digitais.....	55
Figura 5: Contribuição da QM para uma transformação digital das organizações.....	60
Figura 6: Transformação do mix de marketing em indústria 4.0.....	63
Figura 7: Estrutura conceitual indicando como transformar digitalmente elementos do modelo de negócios.....	64
Figura 8: Estrutura para implementação da estratégia.....	67
Figura 9: Componentes do modelo iOcTen.....	70
Figura 10: Cinco domínios da transformação digital.....	71
Figura 11: Principais Domínios da Transformação Digital.....	74
Figura 12: Domínio 'Governança' da Transformação Digital.....	76
Figura 13: Domínio 'Estratégia' da Transformação Digital.....	83
Figura 14: Domínio 'Cultura' da Transformação Digital.....	89
Figura 15: Domínio 'Clientes' da Transformação Digital.....	94
Figura 16: Domínio 'Plataforma' da Transformação Digital.....	98
Figura 17: Domínio 'Dados' da Transformação Digital.....	103
Figura 18: Domínio 'Inovação' da Transformação Digital.....	107
Figura 19: Domínio 'Valor' da Transformação Digital.....	111
Figura 20: Domínio 'Arquitetura' da Transformação Digital.....	115
Figura 21: Domínio 'Política, Métrica e Monetização' da Transformação Digital.....	120
Figura 22: Domínio 'Competição' da Transformação Digital.....	123
Figura 23: Domínio 'Disrupção' da Transformação Digital.....	126
Figura 24: Domínio 'Futuro' da Transformação Digital.....	128
Figura 25: Domínio 'Lançamento e Abertura' da Transformação Digital.....	131
Figura 26: Os 14 Domínios da Transformação Digital.....	134
Figura 27: Autores e data da publicação dos artigos sobre modelos de negócios do tipo plataforma digital.....	139
Figura 28: Correlação da estrutura de Parker <i>et al.</i> (2019) e autores selecionados na RSL.....	146
Figura 29: Modelo de dados da Web Semântica.....	148
Figura 30: Camadas da Web Semântica.....	150
Figura 31: Adaptação de um modelo de produto com uma ontologia.....	153
Figura 32: Método nº 1 de desenvolvimento do Modelo de Arquitetura.....	154
Figura 33: Representação dos relacionamentos de uma ontologia.....	156
Figura 34: Complexidade estrutural das linguagens documentárias.....	157
Figura 35: Design de microsserviços para apoio a análise preditiva.....	159
Figura 36: Cenário de um ambiente de saúde inteligente.....	159

Figura 37: Relacionamentos ontológicos .....	160
Figura 38: Componente de Gerenciamento de Dados (DMC).....	161
Figura 39: Percurso investigativo da pesquisa .....	162
Figura 40: Percurso metodológico para construção de ontologias jurídicas .....	162
Figura 41: Integração de classes de uma ontologia jurídica.....	163
Figura 42: Ontologia ELI .....	165
Figura 43: Ontologia LKIF .....	166
Figura 44: Ontologia CEN Metalex.....	167
Figura 45: Ontologia EGO.....	168
Figura 46: Plataforma CLAV .....	169
Figura 47: Ontologia CSIRO SENSOR.....	171
Figura 48: Ontologia ONTOSENSOR .....	172
Figura 49: Ontologia MMI <i>device ontology</i> .....	173
Figura 50: Diagrama da ontologia DSC .....	174
Figura 51: Classes da ontologia DSC .....	175
Figura 52: Subclasses da classe <i>Location</i> .....	175
Figura 53: Representação da contribuição da pesquisa por meio de um grafo de conhecimento.....	177
Figura 54: Visualização de um grafo de conhecimento .....	178
Figura 55: Fatores de sucesso sobrepostos da ontologia de transformação digital.....	182
Figura 56: Ontologia de múltiplos aspectos para Modelo Plataforma (ROGERS, 2017) .....	183
Figura 57: Integração da abordagem do DSRM com a metodologia <i>Ontology Development 101</i> para o desenvolvimento de uma Ontologia de Referência.....	184
Figura 58: Etapas para o desenvolvimento de uma ontologia .....	191
Figura 59: Modelo Conceitual do Modelo de Negócio Plataforma.....	195
Figura 60: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma da Magalu.....	198
Figura 61: Hierarquia de Classes da ontologia – caso Magalu .....	199
Figura 62: Visualização da relação entre indivíduos e classes – caso Magalu .....	199
Figura 63: Instâncias de “Produtos declarados” – caso Magalu.....	200
Figura 64: Instâncias de “Produtos inferidos” – caso Magalu .....	200
Figura 65: Consulta SPARQL, Classes da ontologia declarada – caso Magalu .....	201
Figura 66: Consumidores da ontologia declarada – caso Magalu.....	201
Figura 67: Vendedores da ontologia declarada – caso Magalu.....	202
Figura 68: Produtos adquiridos pelos consumidores – caso Magalu .....	202
Figura 69: Relação consumidor, produto e preço – caso Magalu .....	203
Figura 70: Relação consumidor, produto e informação – caso Magalu.....	203
Figura 71: Relação de consumidores que são também vendedores – caso Magalu .....	204
Figura 72: Inferência de classe para indivíduos – caso Magalu .....	204
Figura 73: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma Airbnb .....	208
Figura 74: Lançamento da instância “Consumidor” para o modelo plataforma Airbnb .....	209

Figura 75: Lançamento da instância Produto para o modelo plataforma Airbnb.....	209
Figura 76: Lançamento da instância de Vendedor para o modelo plataforma Airbnb.....	210
Figura 77: Consulta das classes da ontologia, para o modelo de negócio Airbnb .....	210
Figura 78: Consulta dos consumidores para o modelo plataforma Airbnb .....	211
Figura 79: Consulta dos vendedores para o modelo plataforma Airbnb.....	211
Figura 80: Consulta dos produtos e preços adquiridos por consumidores - caso Airbnb .....	212
Figura 81: Consulta das interações dos consumidores para o modelo plataforma Airbnb .....	212
Figura 82: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma Amazon .....	216
Figura 83: Lançamento da instância “Consumidor” para o modelo plataforma Amazon.....	217
Figura 84: Lançamento da instância Produto para o modelo plataforma Amazon.....	217
Figura 85: Lançamento da instância de Vendedor para o modelo plataforma Amazon.....	218
Figura 86: Consulta das classes da ontologia, para o modelo plataforma Amazon.....	218
Figura 87: Consulta dos consumidores para o modelo plataforma Amazon .....	219
Figura 88: Consulta dos vendedores para o modelo plataforma Amazon.....	219
Figura 89: Consulta dos produtos e preços adquiridos por consumidores - caso Amazon.....	220
Figura 90: Consulta das interações dos consumidores - caso Amazon .....	220
Figura 91: Classificação dos vendedores no Mercado Livre .....	221
Figura 92: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma Mercado Livre.....	224
Figura 93: Lançamento da instância “Consumidor” – caso Mercado Livre .....	225
Figura 94: Lançamento da instância Produto – caso Mercado Livre.....	225
Figura 95: Lançamento da instância de Vendedor - caso Mercado Livre .....	226
Figura 96: Consulta das classes da ontologia, para o modelo plataforma Mercado Livre .....	226
Figura 97: Consulta dos consumidores para o modelo plataforma Mercado Livre .....	227
Figura 98: Consulta dos vendedores para o modelo plataforma Mercado Livre .....	227
Figura 99: Produtos e preços adquiridos por consumidores - caso Mercado Livre.....	228
Figura 100: Consulta das interações dos consumidores - caso Mercado Livre .....	228
Figura 101: Tipos de ontologia (nível de dependência).....	244
Figura 102: Representação de Efeitos de Rede de uma plataforma.....	247
Figura 103: Visualização da construção da ontologia genérica preliminar do modelo de negócio do tipo plataforma digital.....	248
Figura 104: Modelo preliminar genérico de ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital.....	248
Figura 105: Principais metodologias aplicadas pelos ontologistas no PPGGOC/UFMG .....	253



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Subconjunto de entradas implícitas identificadas nos dados demográficos NHANES .....	164
Tabela 2: Ontologias com IoT .....	170

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Principais Revistas com publicações dos artigos sobre TD da RSL (2017-2021).....	72
Gráfico 2: Os 14 Domínios da Transformação Digital.....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Artigos selecionados sobre transformação digital em modelos de negócios .....	33
Quadro 2: Artigos selecionados sobre modelos de negócio plataforma.....	37
Quadro 3: Artigos selecionados sobre aplicação de ontologias em modelos de negócios.....	40
Quadro 4: Resumo das visões sobre Ontologia .....	151
Quadro 5: Conceitos identificados sobre grafo de conhecimento. ....	176
Quadro 6: Principais trabalhos e abordagens Segundo Ali <i>et al.</i> (2018).....	179
Quadro 7: Principais trabalhos e abordagens segundo Sandkuhl <i>et al.</i> (2019) .....	180
Quadro 8: Principais trabalhos e abordagens Segundo Nazarenko <i>et al.</i> (2019) .....	181
Quadro 9: Produtos e vendedores na plataforma Magalu .....	197
Quadro 10: Interações dos consumidores na plataforma Magalu .....	197
Quadro 11: Produtos e vendedores para hospedagem em Praia do Forte – caso Airbnb.....	206
Quadro 12: Interações para hospedagem em Praia do Forte – caso Airbnb .....	207
Quadro 13: Produtos e vendedores na plataforma – caso Amazon.....	214
Quadro 14: Interações entre vendedores e consumidores na plataforma Amazon .....	215
Quadro 15: Produtos e vendedores na plataforma – caso Mercado Livre .....	222
Quadro 16: Interações entre vendedores e consumidores na plataforma Mercado Livre.....	223
Quadro 17: Caracterização dos Entrevistados – Especialistas em Ontologia.....	230
Quadro 18: Respostas dos Especialistas quanto ao procedimento utilizado .....	231
Quadro 19: Considerações dos Especialistas sobre a reutilização da estrutura proposta.....	232
Quadro 20: Considerações dos Especialistas sobre metodologias de construção de ontologias .....	235
Quadro 21: Opiniões dos Especialistas sobre utilização de ontologia de topo e de tarefa .....	237
Quadro 22: Considerações dos Especialistas sobre a possibilidade de reuso .....	240
Quadro 23: Comentários finais dos Especialistas.....	242
Quadro 24: Matriz de efeitos de rede.....	246
Quadro 25: Metodologias e ontologias desenvolvidas no PPGGOC/UFMG .....	251

## LISTA DE ABREVIATURAS

AKN	..	<i>Akoma-Ntoso</i>
API	-	<i>Application Programming Interface</i>
AR	..	Realidade Aumentada
B2C	..	<i>Business to Commerce</i>
BLOLD	..	<i>Big Linked Open Legal Data</i>
BMC	..	Modelo de Negócio Canvas
BMI	..	Inovação no Modelo de Negócio
BP	..	Processo de Negócio
BPM	..	Gerenciamento de Processos de Negócios
BPR	..	Reengenharia de Processos de Negócios
CAFe	..	Comunidade Acadêmica Federada
CAD	..	<i>Computer Aided Design</i>
CAM	..	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CaaS	..	Controle como Serviço
CAPES	..	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEN Metalex	..	<i>Open XML Interchange Format for Legal and Legislative Resources</i>
CEO	..	<i>Chief Executive Officer</i>
CLAV	..	Plataforma Modular de Classificação e Avaliação da Informação Pública
CNs	..	Redes Colaborativas
CPS	..	Sistemas Ciber Físicos
CRM	..	Gestão de Relacionamento do Cliente
CSV	-	<i>Comma-Separated Values</i>
DIN	..	Instituto Alemão para Normatização
DGLAB	..	Direção Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas
DL	-	<i>Description Logic</i>
DM	-	<i>Dictionary Mapping</i>

DMC	..	Componente de Gerenciamento de Dados
DSC	..	Cadeia de Suprimentos de Laticínios
DSRM	..	<i>Design Science Resource Methodology</i>
DT	..	<i>Digital Transformation</i>
DT&I	..	Transformação Digital e Inovação
EA	..	Arquitetura Corporativa
EBSCO	..	<i>Business Source Complete</i>
ECI	..	Escola de Ciência da Informação
ECLI	..	<i>European Case Law Identifier</i>
EGO	..	<i>Epigenome Ontology</i>
ELI	..	Identificador da Legislação Européia
ERP	..	Planejamento de Recursos Empresariais
HTML	..	<i>HyperText Markup Language</i>
IA	..	Inteligência Artificial
IES	..	Instituições de Ensino Superior
IoS	..	Internet de Serviços
IoT	..	Internet das Coisas
ISO	..	<i>International Organization for Standardization</i>
LaTeX	..	<i>Lamport TeX</i>
LISA	..	<i>Library and Information Science Abstracts</i>
LKIF	..	<i>Legal Knowledge Interchange Format</i>
LRI-Core	..	<i>A Core Ontology of Basic Legal Concepts</i>
LTV	..	Valor de Tempo de Vida
MM	..	Modelo de Maturidade
OWL	–	<i>Ontology Web Language</i>
P&D	..	Pesquisa e Desenvolvimento
PMEs	..	Pequenas e Médias Empresas
P-PSO	..	<i>Politecnico di Milano – Production Systems Ontology</i>

PPGGOC	..	Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do
Conhecimento		
QM	..	Gerenciamento da Qualidade
RDF	-	<i>Resource Description Framework</i>
RDFS	-	<i>Resource Description Framework Schema</i>
RFID	..	Identificação por Radiofrequência
RIF	..	<i>Rule Interchange Format</i>
SCM	..	Gerenciamento de uma Cadeia de Suprimentos
SDD	-	<i>Semantic Data Dictionary</i>
SGQ	..	Sistema de Gestão da Qualidade
SKOS	..	<i>Simple Knowledge Organization System</i>
SOC	..	Sistemas de Organização do Conhecimento
SPARQL	..	<i>Protocol and RDF Query Language</i>
SSCI	..	<i>Social Sciences Citation Index</i>
SWRL	..	<i>Semantic Web Rule Language</i>
TD	..	Transformação Digital
TI	..	Tecnologias da Informação
TICs	..	Tecnologias de Informação e Comunicação
TOTI	..	Transformação Digital habilitada para TI
UFF	..	Universidade Federal Fluminense
UFMG	..	Universidade Federal de Minas Gerais
UFO ONTOLOGY	..	<i>Unified Foundational Ontology</i>
URI	-	<i>Unified Resource Identifier</i>
URL	-	<i>Unified Resource Locator</i>
XML	..	<i>Extensible Markup Language</i>
W3C	-	<i>World Wide Web Consortium</i>
WS	..	Web Semântica

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>25</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO .....	26
1.2 OBJETIVOS .....	27
1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA .....	28
1.4 CONTRIBUIÇÕES .....	29
1.5 ORGANIZAÇÃO GERAL DA TESE .....	30
<b>2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ANÁLISE</b> .....	<b>31</b>
2.1 PILAR 1: TRANSFORMAÇÃO DIGITAL .....	32
2.2 PILAR 2: MODELO DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA DIGITAL .....	35
2.3 PILAR 3: MODELO DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA DIGITAL E ONTOLOGIA.....	37
2.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS RSL'S .....	41
2.4.1 Pilar 1: Transformação Digital .....	41
2.4.2 Pilar 2: Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital .....	42
2.4.3 Pilar 3: Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia .....	43
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A RSL.....	44
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>47</b>
3.1 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.....	47
3.1.1 Conceito de Transformação Digital .....	48
3.1.2 Histórico da Transformação Digital .....	49
3.1.3 Transformação Digital e Tecnologias Digitais .....	51
3.1.4 Digitização, Digitalização e Transformação Digital.....	55
3.1.5 Transformação Digital nas Organizações.....	57
3.1.6 Principais Modelos da Transformação Digital .....	69
3.1.7 Domínios da Transformação Digital .....	72
3.1.7.1 O Domínio “Governança” na Transformação Digital .....	75

3.1.7.2 O Domínio “Estratégia” na Transformação Digital .....	81
3.1.7.3 O Domínio “Cultura” na Transformação Digital .....	88
3.1.7.4 O Domínio “Clientes” na Transformação Digital .....	92
3.1.7.5 O Domínio “Plataforma” na Transformação Digital .....	97
3.1.7.6 O Domínio “Dados” na Transformação Digital .....	102
3.1.7.7 O Domínio “Inovação” na Transformação Digital .....	106
3.1.7.8 O Domínio “Valor” na Transformação Digital .....	110
3.1.7.9 O Domínio “Arquitetura” na Transformação Digital .....	113
3.1.7.10 O Domínio “Política, Métrica e Monetização” na Transformação Digital .....	118
3.1.7.11 O Domínio “Competição” na Transformação Digital .....	121
3.1.7.12 O Domínio “Disrupção” na Transformação Digital .....	124
3.1.7.13 O Domínio “Futuro” na Transformação Digital .....	127
3.1.7.14 O Domínio “Lançamento e Abertura” na Transformação Digital .....	129
3.1.8 Considerações finais sobre a TD e suas dimensões .....	132
3.2 MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA DIGITAL .....	135
3.2.1 Apresentação e análise dos artigos selecionados .....	136
3.2.2 Discussões sobre os artigos selecionados .....	139
3.2.2.1 “Revolução Da Plataforma” .....	140
3.2.2.2 “Efeitos de rede” .....	140
3.2.3.3 “Arquitetura” .....	141
3.2.3.4 “Disrupção” .....	142
3.2.3.5 “Lançamento” .....	142
3.2.3.6 “Monetização” .....	142
3.2.3.7 “Abertura” .....	143
3.2.3.8 “Governança” .....	143
3.2.3.9 “Métricas” .....	144
3.2.3.10 “Estratégia” .....	144
3.2.3.11 “Política” .....	145
3.2.3.12 “Amanhã” .....	145



3.3 MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA DIGITAL E ONTOLOGIAS .....	147
3.3.1 Tecnologias da Web Semântica .....	147
3.3.2 Ontologias: conceitos e características .....	150
3.3.2.1 Estudos aplicados de ontologias .....	158
3.3.2.2 Trabalhos Correlatos .....	185
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>188</b>
4.1 ASPECTOS GERAIS .....	188
4.2 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	189
4.2.1 Fase Exploratória .....	189
4.2.2 Fase Empírica .....	192
<b>5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>193</b>
5.1 MODELO PILOTO – CASO DE USO MAGALU .....	196
5.2 CASO DE USO AIRBNB .....	205
5.3 CASO DE USO AMAZON .....	213
5.4 CASO DE USO MERCADO LIVRE .....	221
5.5 ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS .....	230
5.6 CONSIDERAÇÕES PARA UM MODELO PRELIMINAR DA ONTOLOGIA .....	244
<b>6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>249</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>256</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>259</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>284</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas contemporâneas têm buscado contribuir para um melhor entendimento sobre o fenômeno da Transformação Digital (TD) nas organizações, com foco em diferentes pontos, tais como: estratégia, mudança organizacional, estrutura organizacional, processos, cultura, informação e tecnologia, utilizando-se de uma Revisão Sistemática de Literatura (BIOLCHINI, MIAN, NATALI & TRAVASSOS, 2005). Pihir, Tomičić-Pupeke e Tomičić-Furjan (2019) buscaram identificar os principais fatores que influenciam a TD, tendências e tecnologias emergentes no contexto organizacional, e apontaram que conceitos relacionados à inovação empresarial e agilidade no processo de mudança são tão importantes quanto as novas tecnologias. Os autores concluíram que a motivação para mudança organizacional determina os conceitos relacionados ao negócio e que escolher uma tecnologia dominante ou emergente (ou uma combinação) torna-se o motor da mudança digital.

Estes mesmos autores, em outro estudo (TOMIČIĆ-FURJAN, TOMIČIĆ-PUPEK & PIHIR, 2020) investigaram iniciativas de TD, revendo conceitos relacionados a negócios e tecnologia, fatores impulsionadores, conhecimentos e competências, e apontaram a necessidade de adaptação dos líderes e atores à TD, a dependência das organizações de recursos externos e, que as melhores iniciativas são voltadas para a tecnologia e para o cliente, indicando que a TD é uma transformação do negócio.

Nadkarni e Prugl (2021) desenvolveram, a partir de 58 estudos, um mapa temático identificando a tecnologia e os atores como duas dimensões agregadas da TD, desenvolvendo conceitos contextuais predominantes dessas dimensões, e concluíram que a literatura existente é escassa quanto às evidências mais experienciais. Hanelt, Bohnsack e Marante (2021) definiram a TD como uma mudança organizacional desencadeada e moldada pela difusão da tecnologia digital, incorporada e impulsionada por ecossistemas de negócios digitais, sendo a mudança sistêmica e identificada pelo impacto da tecnologia, pela adaptação compartimentada e pela perspectiva holística de coevolução, declarando que a TD deve ser compreendida como um processo em contínua mudança.

Acrescenta-se a este contexto a dificuldade em se organizar informações e, principalmente, em representá-las de modo a acelerar a apropriação de conhecimento por parte das empresas em um processo de TD, sendo este um desafio a ser enfrentado pela Ciência da Informação (CI). Deste modo, faz-se necessário conhecer as limitações das organizações e da gestão de informações no contexto de seus negócios, avançando para um

modelo que favoreça o uso destas informações de maneira equânime. A apreensão da CI dos processos relativos à visualização da informação torna imperativa a tomada de conhecimento em torno dos mecanismos que possibilitam ao usuário interagir visualmente com a informação e ampliar sua cognição. Nesse sentido, a ontologia, como objeto e campo de pesquisa da CI, é considerada como uma ‘ferramenta’ de grande importância para a modelagem de um domínio e a organização do seu conhecimento (ALMEIDA; BARBOSA, 2009; SØERGEL, 1999; VICKERY, 1997).

Este estudo exploratório sobre a relação entre TD e CI evidenciou que o conceito de TD é amplamente conhecido, mas com potencial sobre abordagens estruturadas para os modelos de negócios (SCHALLMO, WILLIAMS& BOARDMAN, 2020), em especial para modelo de negócios do tipo “plataforma digital”. Assim, por meio da realização da RSL, com foco nos pilares Transformação Digital, Modelo de Negócios do tipo Plataforma Digital e Ontologia, buscou-se identificar e elucidar possíveis abordagens estruturadas sobre a obtenção, a organização, o compartilhamento, o uso e a gestão das informações, considerando o contexto da TD, com foco nos modelos de negócio do tipo plataforma digital e a utilização de ontologias.

Rogers (2017) esclarece que as interações do Modelo de Negócio de Plataforma devem ocorrer através dele e serem facilitadas por ele, existindo quatro tipos de plataformas, que podem ser pré-digitais ou digitais: i) *marketplaces* (como corretores de imóveis *versus* Airbnb®, ou *shopping centers versus* eBay®); ii) sistemas de transação (como cartões de crédito/débito *versus* PayPal®); iii) mídia sustentada por anúncios (como jornais *versus sites* com anúncios) e; iv) padrões de *hardware/software* (TV em cores *versus* console de videogames).

Este capítulo apresenta a contextualização e problematização da pesquisa, questão de tese, objetivos (geral e específicos), justificativas, relevância e contribuições. O capítulo termina com o esboço da tese descrito na seção 1.5.

## **1.1 Contextualização e problematização**

A dificuldade em se organizar informações e, principalmente, em representá-las de modo a acelerar a apropriação de conhecimento, é um desafio enfrentado constantemente pela Ciência da Informação. Considerando o contexto das instituições, públicas e/ou privadas, é necessário conhecer suas limitações acerca da organização e gestão de informações referentes aos seus modelos de negócio, e avançar para um modelo que favoreça o uso destas informações de maneira equânime.

Nesta investigação, partiu-se do pressuposto de que existe a necessidade de uma análise específica sobre a obtenção, organização, uso e compartilhamento da informação em modelos de negócio do tipo plataforma digital, a partir de um mapeamento de iniciativas existentes, seus objetivos e características. Em um segundo momento, a atenção foi buscar descrever este conhecimento, possibilitando o uso por pesquisadores e profissionais, e propiciando avanços na base de conhecimento e prática, respectivamente.

Nesse sentido, considerando ainda a questão de interoperabilidade e harmonização conceitual necessárias a trabalhos com tal intuito, a principal questão de pesquisa foi: como um modelo ontológico pode ser empregado para obter, organizar e compartilhar o conhecimento em um modelo de negócio do tipo plataforma digital?

Para responder à questão de pesquisa, buscou-se como objetivo geral o desenvolvimento de uma proposta de construção de um arcabouço conceitual, com apoio de tecnologias semânticas, que estabelecesse a relação entre diferentes dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital. O supracitado arcabouço conceitual poderá ser usado para realizar consultas e inferências de informações, gerando novo conhecimento para o modelo de negócio analisado. A metodologia adotada para o desenvolvimento do arcabouço conceitual foi a Metodologia de Desenvolvimento de Ontologia 101 (NOY e MCGUINNESS, 2001).

## **1.2 Objetivos**

Proposição de um arcabouço conceitual, por meio de tecnologia semânticas, para estabelecimento de relação entre diferentes dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

1. Determinar quais são as iniciativas de pesquisas existentes para o modelo de negócio do tipo plataforma digital;
2. Avaliar quais são as abordagens, modelos e preocupações nas iniciativas existentes;
3. Propor um modelo de aplicação ontológica preliminar para integração semântica e geração de novos conhecimentos para modelos de negócio do tipo plataforma digital;

4. Promover a validação e aprimoramento do modelo desenvolvido;
5. Avaliar a possibilidade de generalização da solução do problema.

### **1.3 Justificativa e relevância**

As iniciativas de pesquisa identificadas nesta RSL representam abordagens pontuais que corroboram com a TD de modelos de negócios, porém não podem ser contextualizadas como específicas sobre modelos de negócio do tipo plataforma digital. Portanto, percebe-se a possibilidade do uso de ontologias neste contexto, levando-se em consideração a percepção da TD e suas principais dimensões. Nadkarni e Prugl (2021) afirmam que a literatura existente em geral é escassa no que diz respeito às evidências experienciais. Além disso, o conjunto das RSLs demonstra que, de fato, existe uma oportunidade teórica e aplicada sobre a tríade 'Transformação Digital – Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital – Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia', dado (i) o número escasso de trabalhos com foco nas características dos modelos de negócio do tipo plataforma digital e de (ii) trabalhos com uma visão mais sistêmica e holística destes modelos.

A apreensão da Ciência da Informação dos processos relativos à visualização da informação torna imperativa a tomada de conhecimento em torno dos mecanismos que possibilitam ao usuário interagir visualmente com a informação e ampliar sua cognição.

Nesse sentido, a ontologia, como objeto de pesquisa da Ciência da Informação, é considerada como uma ferramenta de grande importância para a organização do conhecimento (ALMEIDA; BARBOSA, 2009; SØERGEL, 1999; VICKERY, 1997). A área de Ciência da Informação geralmente se dedica a elucidar problemas em torno das necessidades de informação e sua aplicabilidade à sociedade. Autores inspiradores da Ciência da Informação declaram a interdisciplinaridade do campo e sua função social fornecendo soluções para outras áreas (BORKO, 1968, HAWKINS, 2001, SARACEVIC, 1995, 1999). Portanto, esta pesquisa tem a proposta de aplicar as teorias existentes para resolver problemas no domínio dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, sem a pretensão de produzir novas teorias no campo da Ciência da Informação.

No campo da organização da informação e do conhecimento, a utilização de teorias e técnicas dessa área e de outras correlatas são mecanismos que favorecem o uso e compartilhamento do conhecimento para domínios específicos. Nesse sentido, o uso de ontologias como instrumentos para modelar o domínio oferece possibilidades de benefícios

como possibilidade de consulta e inferência de informações, bem como de surgimento de novos conhecimentos.

Além disso, do ponto de vista da academia, esta pesquisa se justifica por se debruçar em analisar os determinantes da vantagem relativa do sentido humano da visão na compreensão de informações e por propor uma intervenção para o problema abordado anteriormente. Em resumo, apoia-se no entendimento de que uma grande quantidade de dados pode ser condensada em uma proposta de visualização mais simples e objetiva. O ganho relativo no esforço cognitivo por parte dos usuários apresenta uma vantagem em um contexto de crescimento exponencial de produção e disponibilização de dados nos modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Do ponto de vista do mercado e organizações, esta pesquisa se justifica por viabilizar o surgimento de uma interface visual mais acessível sobre decisões e desempenho de modelos de negócio do tipo plataforma digital. O arcabouço conceitual também poderá ser utilizado em ensaios experimentais para investigar, analisar, consultar e inferir informações dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, bem como a possibilidade de desvendar novos conhecimentos.

## **1.4 Contribuições**

Esta pesquisa, para a academia, busca contribuir para a discussão dos novos modelos de negócios, considerando o contexto da transformação digital, com foco nos modelos de negócio do tipo plataforma digital e utilização de tecnologias semânticas para a obtenção, organização e compartilhamento da informação. Apesar do 'estado da arte' da literatura (e que será discutida em profundidade nesta investigação) já apresentar estudos com este objetivo, considera-se que o campo apresenta oportunidades, como (i) número escasso de trabalhos com foco nas características dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, (ii) trabalhos com uma visão mais sistêmica e holística dos modelos de negócio do tipo plataforma digital. Ainda no contexto acadêmico, este trabalho apresenta-se como um estudo oriundo de projeto de pesquisa de Doutorado em Gestão & Organização do Conhecimento, considerando o campo de estudos interdisciplinar e multidisciplinar entre grandes áreas como Ciência da Informação, Administração e Computação, principalmente.

Como contribuição organizacional/gerencial, esta pesquisa busca trazer as principais características inicialmente a serem consideradas nos modelos de negócio do tipo plataforma digital, auxiliando gestores na incorporação destas.

Por último, e não menos importante, esta investigação contribui para o desenvolvimento profissional e acadêmico do autor do estudo, sendo a sua publicação um importante passo para a consolidação do campo de estudos proposto, e base para o avanço de estudos em profundidade sobre os primeiros achados deste.

## **1.5 Organização geral da tese**

Esta tese está estruturada em sete capítulos. Além desta introdução, já apresentada, o capítulo dois apresenta três revisões sistemáticas da literatura sobre os tópicos: i) transformação digital; ii) modelo de negócio do tipo plataforma digital e; iii) modelo de negócio do tipo plataforma digital e ontologia.

O capítulo três apresenta o referencial teórico, com foco na revisão de literatura acerca do 'estado da arte' dos temas: (i) transformação digital (conceito, histórico e características); (ii) modelos de negócio do tipo plataforma digital (conceitos e principais características) e; (iii) modelos de negócio do tipo plataforma digital e ontologias (conceitos e características de ontologias e estudos aplicados).

O capítulo quatro apresenta a metodologia adotada para o desenvolvimento de uma ontologia preliminar para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

O capítulo 5 compreende os resultados da aplicação em um caso piloto e outros três casos de uso, bem como entrevistas com especialistas em ontologias.

O capítulo 6 compreende a análise e discussão dos resultados.

O capítulo 7 apresenta as considerações finais, seguido das referências utilizadas e apêndice.

## 2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ANÁLISE

Diversas pesquisas contemporâneas têm buscado contribuir para um melhor entendimento sobre o fenômeno da Transformação Digital (TD) nas organizações, com foco em diferentes pontos, como: estratégia, mudança organizacional, estrutura organizacional, processos, cultura, informação e tecnologia, utilizando-se da Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

Pihir, Tomičić-Pupek e Tomičić-Furjan (2019) buscaram identificar os principais fatores que influenciam a TD, tendências e tecnologias emergentes no contexto organizacional, e apontaram que conceitos relacionados à inovação empresarial e agilidade no processo de mudança são tão importantes quanto as novas tecnologias. Os autores concluíram que a motivação para mudança organizacional determina os conceitos relacionados ao negócio e que escolher uma tecnologia dominante ou emergente (ou uma combinação) torna-se o motor da mudança digital. Esses mesmos autores, em outro estudo (TOMIČIĆ-FURJAN, TOMIČIĆ-PUPEK & PIHIR, 2020) investigaram iniciativas de TD, revendo conceitos relacionados a negócios e tecnologia, fatores impulsionadores, conhecimentos e competências, e apontaram a necessidade de adaptação dos líderes e atores à TD, a dependência das organizações de recursos externos e, que as melhores iniciativas são voltadas para a tecnologia e para o cliente, indicando que a TD é uma transformação do negócio.

Nadkarni e Prugl (2021) desenvolveram, a partir de 58 estudos, um mapa temático identificando a tecnologia e os atores como duas dimensões agregadas da TD, desenvolvendo conceitos contextuais predominantes dessas dimensões, e concluíram que a literatura existente é escassa quanto às evidências mais experienciais. Hanelt, Bohnsack e Marante (2021) definiram a TD como uma mudança organizacional desencadeada e moldada pela difusão da tecnologia digital, incorporada e impulsionada por ecossistemas de negócios digitais, sendo a mudança sistêmica e identificada pelo impacto da tecnologia, pela adaptação compartimentada e pela perspectiva holística de coevolução, declarando que a TD pode ser melhor entendida como em contínua mudança.

Acrescenta-se a este contexto a dificuldade em se organizar informações e, principalmente, em representá-las de modo a acelerar a apropriação de conhecimento por parte das empresas em um processo de TD, sendo esse, um desafio a ser enfrentado pela Ciência da Informação. Desse modo, faz-se necessário conhecer as limitações das organizações e da gestão de informações no contexto de seus negócios, avançando para um



modelo que favoreça o uso dessas informações de maneira equânime. A apreensão da Ciência da Informação dos processos relativos à visualização da informação torna imperativa a tomada de conhecimento em torno dos mecanismos que possibilitam ao usuário interagir visualmente com a informação e ampliar sua cognição. Nesse sentido, a ontologia, como objeto e campo de pesquisa da Ciência da Informação, é considerada como uma ferramenta de grande importância para a modelagem de um domínio e a organização do seu conhecimento (ALMEIDA; BARBOSA, 2009; SØERGEL, 1999; VICKERY, 1997).

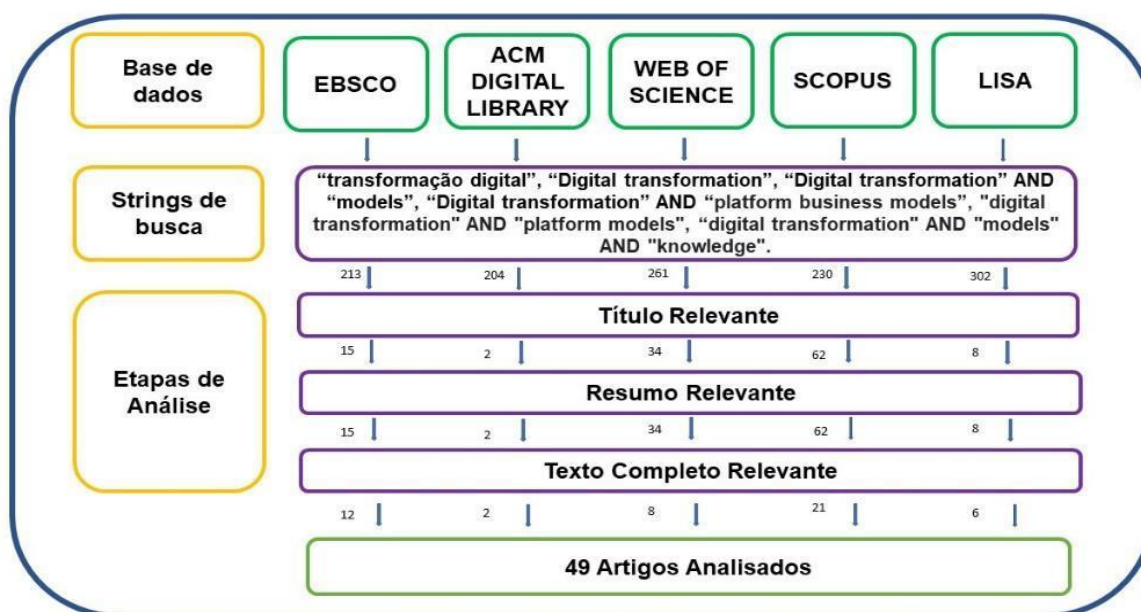
Durante o estudo exploratório preliminar sobre a relação entre TD e Ciência da Informação, ficou evidenciado que o conceito de TD é amplamente conhecido, mas com oportunidades de pesquisa em abordagens estruturadas para os modelos de negócios (SCHALLMO, WILLIAMS & BOARDMAN, 2020), em especial para modelos de negócio do tipo plataforma digital. Assim, mediante o contexto supracitado, realizaram-se três Revisões Sistemáticas de Literatura (RSL), com foco nos pilares Transformação Digital, Modelos de Negócio do tipo Plataforma Digital e Modelos de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia, com o objetivo de identificar e elucidar a existência de oportunidades de pesquisa em abordagens estruturadas sobre a obtenção, a organização, o compartilhamento, o uso e a gestão das informações, considerando o contexto da TD, com foco nos modelos de negócio do tipo plataforma digital e a utilização de tecnologias semânticas, no caso, ontologias.

## 2.1 Pilar 1: Transformação Digital

O trabalho iniciou-se pela RSL (BIOLCHINI *et al.*, 2005) no intuito de promover o deslindamento sobre o tema “transformação digital”. Foi realizada tendo como critério de seleção, artigos completos revisados por pares em bases de dados disponíveis e acessíveis via Portal de Periódicos da CAPES, através do acesso CAFe, utilizado por pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram selecionados apenas os artigos completos, disponíveis para *download*, em três idiomas (inglês, espanhol e português), no período de janeiro de 2017 a junho de 2021, utilizando-se os mecanismos de buscas das bases de dados selecionadas (EBSCO, ACM Digital Library, Web of Science, Scopus e LISA).

As *strings* de busca utilizadas foram: “transformação digital”, “Digital transformation”, “Digital transformation” AND “models”, “Digital transformation” AND “platform business models”, “digital transformation” AND “platform models”, “digital transformation” AND “models” AND “knowledge” (Figura 1).

Figura 1: Etapas de revisão da literatura: Transformação Digital.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para selecionar o conjunto inicial de estudos, foram lidos e analisados os títulos e, posteriormente, os resumos, conforme os critérios de inclusão e exclusão, de que deveriam conter técnicas, métodos, estratégias ou qualquer outro tipo de iniciativa para avaliar a descrição de transformação digital em modelos de negócios. No total, foram selecionados 1.228 artigos, sendo 213 da base EBSCO, 204 da base ACM *Digital Library*, 261 da base *Web of Science*, 230 da base SCOPUS e 302 da base LISA. A partir dos critérios de seleção e exclusão mencionados, chegou-se a 49 artigos, que foram analisados a partir da leitura completa dos textos (Quadro 1).

Quadro 1: Artigos selecionados sobre transformação digital em modelos de negócios

Base	Título dos Artigos	Autores
EBSCO	Digital transformation and organization design: An integrated approach.	KRETSCHMER & KHASHABI (2020).
EBSCO	Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective.	LI; SU; ZHANG & Mao Ji-Ye (2018).
EBSCO	Digital transformation: What is new if anything? Emerging patterns and management research.	LANZOLLA; LORENZ; MIRON-SPEKTOR; SCHILLING; SOLINAS & TUCCI (2020).
EBSCO	The impact of digital transformation on knowledge management in organization.	BUNTAK; KOACIC & MARTINCEVIC (2020).
EBSCO	Implementing a digital strategy: Learning from the experience of three digital transformation projects.	CORREANI; DE MASSIS; FRATTINI; PETRUZZELLI & NATALICCHIO (2020).
EBSCO	Innovation in the digital era: new labor market and educational changes.	MELLO; LUDOLF; QUELHAS & MEIRIÑO (2019).
EBSCO	Major technologies and practical aspects of the digital transformation of business in a big data environment.	YORDANOVA & STEFANOVA (2019).

EBSCO	Patterns of digitization: A practical guide to digital transformation.	MUGGE; ABBU; MICHAELIS; KWIATKOWSKI & GUDERGAN (2020).
EBSCO	The contribution of quality management to an organisation's digital transformation: a qualitative study.	PONSIGNON; KLEINHANS & BRESSOLLES (2019).
EBSCO	The Essence of the Digitalization Process as a New Global Informatization Stage.	OREKHOV (2020).
EBSCO	The technology fallacy: people are the real key to digital transformation.	KANE (2019).
EBSCO	Transformação Digital: Perspectiva brasileira e busca da maturidade digital.	TADEU & DE CASTRO (2018).
ACM DIGITAL LIBRARY	Digital business models: definitions, drivers and new trends.	HILALI & MANOUAR (2019).
ACM DIGITAL LIBRARY	Towards a sustainable world through a SMART digital transformation.	HILALI & MANOUAR (2019 <sup>a</sup> ).
WOS	A framework for digital transformation and business model innovation.	VAN TONDER; SCHACHTEBECK; NIEUWENHUIZEN & BOSSINK (2020).
WOS	Customer relationship management: digital transformation and sustainable business model innovation.	GIL-GOMEZ; GUEROLA-NAVARRO; OLTRA-BADENES & LOZANO-QUILIS (2020).
WOS	Digital transformation for business model innovation in higher education: Overcoming the tensions.	ROF; BIKFALVI & MARQUÈS (2020).
WOS	Digital transformation of business models—best practice, enablers, and roadmap.	SCHALLMO; WILLIAMS & BOARDMAN (2020).
WOS	Digital transformation of traditional marketing business model in new industry era.	CALISKAN; ÖZEN & OZTURKOGLU (2020).
WOS	Leading digital transformation: three emerging approaches for managing the transition.	LI (2020).
WOS	Mastering digital transformation through business process management: Investigating alignments, goals, orchestration, and roles.	STJEPIĆ; IVANČIĆ & VUGEĆ (2020).
WOS	Plataformas de negócios digitais: o poder da transformação digital nos dispositivos móveis.	OKANO; SIMÕES & LANGHI (2020).
SCOPUS	A survey on digitalization for SMEs in Brandenburg, Germany.	KILIMIS; ZOU; LEHMANN & BERGER (2019).
SCOPUS	A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change.	HANELT; BOHNSACK; MARZ & ANTUNES MARANTE (2021).
SCOPUS	Challenges for digital transformation—towards a conceptual decision support guide for managers.	HEAVIN & POWER (2018).
SCOPUS	Collaborative networks: A pillar of digital transformation.	CAMARINHA-MATOS; FORNASIERO; RAMEZANI & FERRADA (2019).
SCOPUS	Conceptualising digital transformation in SMEs: an ecosystemic perspective.	PELLETIER & CLOUTIER (2019).
SCOPUS	Digital organization: Transformation into the new reality.	ANANYIN; ZIMIN; LUGACHEV; GIMRANOV & SKRIPKIN (2018).
SCOPUS	Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research.	NADKARNI & PRÜGL (2021).
SCOPUS	Digital transformation: Five recommendations for the digitally conscious firm.	SAARIKKO; WESTERGREN & BLOMQUIST (2020).
SCOPUS	Digital transformation of business models.	KOTARBA (2018).
SCOPUS	Digital transformation playground-literature review and framework of concepts.	PIHIR; TOMIČIĆ-PUPEK & TOMIČIĆ FURJAN (2019).
SCOPUS	Digital transforming capability and performance: a microfoundational perspective.	SOUSA-ZOMER; NEELY & MARTINEZ (2020).
SCOPUS	Digitalization and SMEs' export management: impacts on resources and capabilities.	DETHINE; ENJOLRAS & MONTICOLO (2020).
SCOPUS	Facilitating digital transformation by multi-aspect ontologies: approach and application steps.	SANDKUHL; SHILOV & SMIRNOV (2019).
SCOPUS	General Approach for Formulating a Digital Transformation Strategy.	KORACHI & BOUNABAT (2020).

SCOPUS	New companies' DNA: the heritage of the past industrial revolutions in digital transformation.	MARTINELLI; FARIOLI & TUNISINI (2020).
SCOPUS	Strategy archetypes for digital transformation: Defining meta objectives using business process management.	FISCHER; IMGRUND; JANIESCH & WINKELMANN (2020).
SCOPUS	The dual drivetrain model of digital transformation: role of industrial big-data-based affordance.	LIU; WANG & ZHANG (2020).
SCOPUS	The evolving role of IT departments in digital transformation.	HSU; TSAIH & YEN (2018).
SCOPUS	The IoT and digital transformation: toward the data-driven enterprise.	PFLAUM & GÖLZER (2018).
SCOPUS	The role of IT-management in the digital transformation of Russian companies.	NISSEN; LEZINA & SALTAN (2018).
SCOPUS	Understanding Digital Transformation Initiatives: Case Studies Analysis.	TOMIČIĆ FURJAN; TOMIČIĆ-PUPEK & PIHIR (2020).
LISA	Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider.	CHANIAS; MYERS & HESS (2019).
LISA	Examining relational digital transformation through the unfolding of local practices of the Finnish taxi industry.	LANAMÄKI; VAYRYNEN; LAARI-SALMEDA & KINNULA (2020).
LISA	The underlying factors of a successful organisational digital transformation.	MHLUNGU; CHEN & ALKEMA (2019).
LISA	Understanding digital transformation: A review and a research agenda.	VIAL (2019).
LISA	Modelo de Arquitetura Corporativa no contexto da Indústria 4.0: em direção ao alinhamento da TI com os negócios.	SILVA; ZAIDAN; DE ALVARENGA & CÂMARA (2019).
LISA	Uso da IoT, Big Data e Inteligência Artificial nas capacidades dinâmicas: um estudo comparativo entre cidades do Brasil e de Portugal.	MENDONÇA & ANDRADE (2019).

Fonte: Dados da pesquisa.

O estudo exploratório sobre TD fez emergir iniciativas com foco em diferentes aspectos de modelos de negócios em geral, como estratégia, mudança organizacional, estrutura organizacional, processos, cultura, informação e tecnologia. Percebeu-se a TD e suas principais características, com abordagens de técnicas, métodos e estratégias diversas, mas deixando evidente a existência de oportunidades de pesquisa sobre abordagens mais estruturadas para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

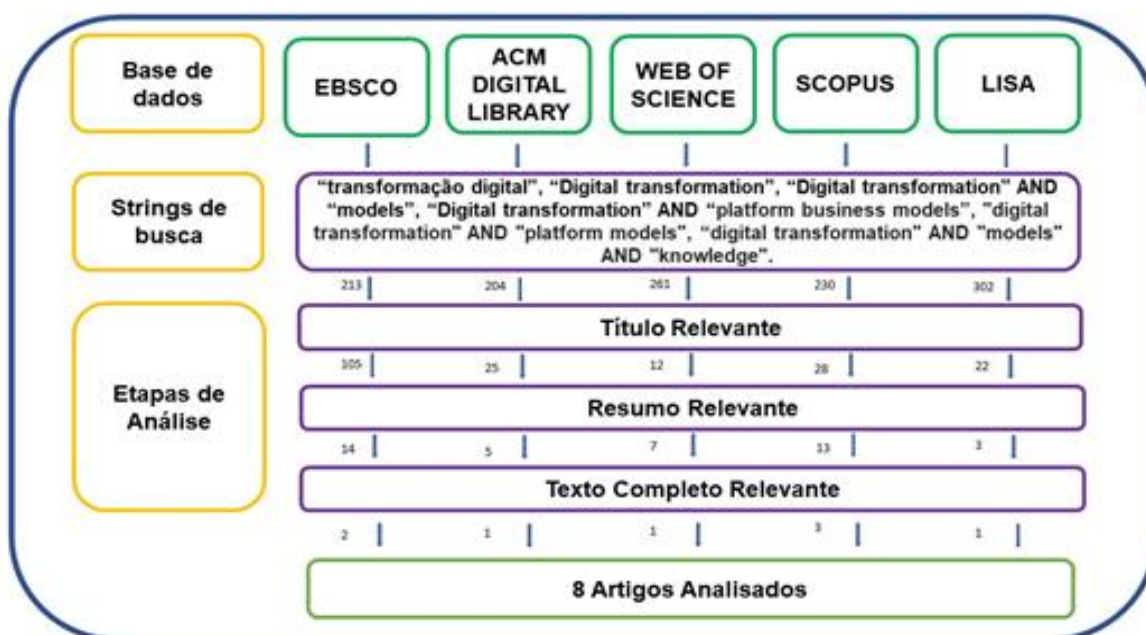
## 2.2 Pilar 2: Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital

O objetivo deste foi apresentar e analisar as características das organizações cujo modelo de negócio digital se caracteriza como do “tipo plataforma”. Para tanto, foi realizada revisão da literatura nas bases EBSCO, ACM *Digital Library*, *Web of Science*, SCOPUS E LISA, a fim de melhor identificar e descrever tais características e fenômenos referentes às empresas digitais. Os resultados identificaram que “experiência do cliente”, “dados”, “competitividade”, “conteúdo” e “inovação” são elementos a serem considerados em um Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital.

Para identificar, examinar e classificar os artigos selecionados, foi feita uma segunda RSL (BIOLCHINI *et al.*, 2005). Como critério de seleção de fontes, foram pesquisados artigos completos revisados por pares em bases de dados disponíveis e acessíveis via Portal de Periódicos da CAPES, através do acesso CAFE, utilizados por pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram selecionados apenas os artigos completos, disponíveis para *download*, em três idiomas (inglês, espanhol e português), no período de janeiro de 2017 a junho de 2021, utilizando-se os mecanismos de buscas das bases de dados selecionadas (EBSCO, ACM Digital Library, Web of Science, SCOPUS E LISA). Todas as fontes listadas foram aprovadas.

As palavras-chave utilizadas foram: “transformação digital”, “Digital transformation”, “Digital transformation” AND “models”, “Digital transformation” AND “platform business models”, “digital transformation” AND “platform models”, “digital transformation” AND “models” AND “knowledge” (Figura 2).

**Figura 2: Etapas de revisão da literatura: Modelo de Negócio Plataforma.**



Fonte: Elaborado pelo autor.

As *strings* de busca foram executadas nas bases escolhidas. Para selecionar o conjunto inicial de estudos, foram lidos e analisados os títulos e, posteriormente, os resumos, conforme os critérios de inclusão e exclusão, de que deveriam conter técnicas, métodos, estratégias ou qualquer outro tipo de iniciativa para avaliar a descrição do uso e organização de dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Do total de 1.228 artigos iniciais, e a partir dos critérios de seleção e exclusão mencionados, chegou-se a 8 artigos, que foram analisados a partir da leitura completa dos textos (Quadro 2).

**Quadro 2: Artigos selecionados sobre modelos de negócio plataforma.**

Base	Título dos artigos	Autores
EBSCO	The impact of digital transformation on knowledge management in organization.	BUNTAK, KOACIC & MARTINCEVIC (2020)
EBSCO	Major technologies and practical aspects of the digital transformation of business in a big data environment.	YORDANOVA & STEFANOVA (2019)
ACM DL	Digital business models: definitions, drivers and new trends.	HILALI & MANOUAR (2019)
WoS	Business model innovation through industry 4.0: a review.	IBARRA ZULUAGA, GANZARAIN EPELDE & IGARTUA LÓPEZ (2018)
SCOPUS	Digital transformation: harnessing digital technologies for the next generation of services.	ZAKI (2019)
SCOPUS	The impact of digital platforms on business models: An empirical investigation on innovative start-ups.	RUGGIERI, SAVASTANO, SCALINGI, BALA & D'ASCENZO (2018)
SCOPUS	Digital transformation of business models.	KOTARBA (2018)
LISA	Examining relational digital transformation through the unfolding of local practices of the Finnish taxi industry.	LANAMÄKI, VAYRYNEN, LAARI-SALMEDA & KINNULA (2020)

Fonte: Dados da pesquisa.

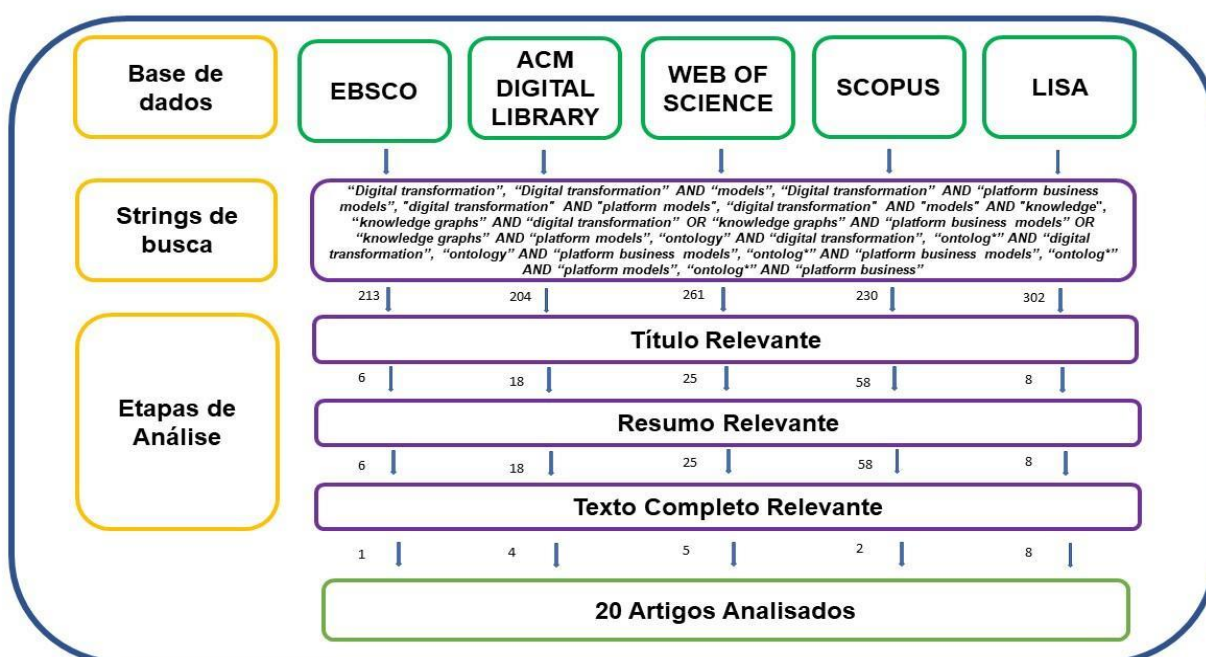
Verifica-se que, no contexto da TD, as organizações têm desenvolvido novas formas de criação de valor para obter competitividade, mudando sua maneira de fazer negócios, eliminando o risco de ruptura, e se adaptando aos novos comportamentos dos clientes. Destaca-se o crescimento dos Modelos de Negócio do tipo Plataforma Digital, cujos resultados dos estudos analisados identificaram que “experiência do cliente”, “dados”, “competitividade”, “conteúdo” e “inovação” são elementos a serem considerados em modelos deste tipo. No estudo exploratório sobre os artigos analisados, foi possível verificar práticas para a TD em modelos do tipo plataforma digital, como o uso de Inteligência Artificial (IA), Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*), Internet das Coisas (IoT), melhorias na estrutura de serviços, dentre outros aspectos, mas também oportunidades de pesquisa quanto às abordagens deste tipo de modelo, considerando a obtenção, organização e compartilhamento de dados.

### 2.3 Pilar 3: Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia

Nesta seção, pretendeu-se aprofundar na discussão da dimensão “Dados” (ROGERS, 2017) como categoria fundamental nos modelos de negócio do tipo plataforma digital, mais precisamente relacionada às funções de obtenção, organização e compartilhamento de dados.

As *strings* de busca utilizadas foram: “transformação digital”, “Digital transformation”, “Digital transformation” AND “models”, “Digital transformation” AND “platform business models”, “digital transformation” AND “platform models”, “digital transformation” AND “models” AND “knowledge”, “knowledge graphs” AND “digital transformation” OR “knowledge graphs” AND “platform business models” OR “knowledge graphs” AND “platform models”, “ontology” AND “digital transformation”, “ontolog\*” AND “digital transformation”, “ontology” AND “platform business models”, “ontolog\*” AND “platform business models”, “ontolog\*” AND “platform models”, “ontolog\*” AND “platform business” (Figura 3).

**Figura 3: Etapas de revisão da literatura: Modelo Plataforma e Ontologia.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Esta RSL foi desenvolvida utilizando, como critério de seleção de fontes, artigos completos revisados por pares em bases de dados disponíveis e acessíveis via Portal de Periódicos da CAPES, através do acesso CAFe, utilizados por pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram selecionados apenas os artigos completos, disponíveis para *download*, em três idiomas (inglês, espanhol e português), no período de janeiro de 2017 a junho de 2021, utilizando-se os mecanismos de buscas das bases de dados selecionadas (EBSCO, ACM *Digital Library*, *Web of Science*, SCOPUS E LISA). Todas as fontes listadas foram aprovadas.

Desses, após a análise de títulos, palavras-chaves e resumos, e tendo como critério de exclusão artigos que utilizam ontologia para aplicação nos modelos de negócio tipo plataforma digital, foram selecionados e lidos na íntegra 20 artigos (Quadro 3).



**Quadro 3: Artigos selecionados sobre aplicação de ontologias em modelos de negócios.**

<b>Base</b>	<b>Título do Artigo</b>	<b>Autores</b>
ACM DIGITAL LIBRARY	Legal informatics from the aspect of interoperability: a review of systems, tools and ontologies.	LOUTSARIS & CHARALABIDIS (2020).
ACM DIGITAL LIBRARY	Multi-Level Modeling Framework for Machine as a Service Applications Based on Product Process Resource Models	BRECHER, KUSMENKO, LINDT, RUMPE, STORMS, WEIN & WORTMANN (2018).
ACM DIGITAL LIBRARY	Towards a knowledge graph for science.	AUER, KOVTUN, PRINZ, KASPRZIK, STOCKER & VIDAL (2018).
ACM DIGITAL LIBRARY	Using enterprise architecture model analysis and description logics for maturity assessment.	PROENÇA & BORBINHA (2018).
EBSCO	Plataforma CLAV: contributo para a disponibilização de dados abertos da Administração Pública em Portugal.	LOURENÇO, RAMALHO, GAGO & PENTEADO (2020).
LISA	Grafos de conocimiento y bases de datos en grafo: conceptos fundamentales a partir de una "obra maestra" del Museo del Prado.	SAORÍN (2019).
LISA	Ontologias na representação de documentos: um panorama atual para descrição de conteúdo multimídia em rede.	DA SILVA LEMOS & SOUZA (2019).
LISA	Ontologias para organização da informação em processos de transformação digital.	MENDONÇA & Z AidAN (2019).
LISA	Percurso metodológico para construção de Ontologias Jurídicas.	NASCIMENTO, CORRÊA & PINHO (2019).
LISA	Tecnologias da Web Semântica na arquitetura da informação.	CONEGLIAN, ROA-MARTINEZ, JENSEN-FERREIRA, GREGÓRIO-VIDOTTI & SANTAREM-SEGUNDO (2019).
LISA	Uso de Wikidata y Wikipedia para la generación asistida de un vocabulario estructurado multilingüe sobre la pandemia de Covid-19.	SAORÍN, PASTOR-SÁNCHEZ & BAÑOS-MORENO (2020).
LISA	Vocabulários controlados na representação e recuperação da informação em repositórios brasileiros.	FUJITA & TOLARE (2019).
LISA	Web, Web Semântica e Web Pragmática: um posicionamento da Arquitetura da Informação.	GREGÓRIO-VIDOTTI, CONEGLIAN, ROA-MARTÍNEZ, VECHIATO & SANTAREM-SEGUNDO (2019).
SCOPUS	Facilitating digital transformation by multi-aspect ontologies: approach and application steps.	SANDKUHL, SHILOV & SMIRNOV (2019).
SCOPUS	Semantic Data Management for a Virtual Factory Collaborative Environment.	NAZARENKO, SARRAIPA, CAMARINHA-MATOS, GARCIA & JARDIM-GONCALVES (2019).
WoS	An ontology for BPM in digital transformation and innovation.	GOMES, SANTORO & DA SILVA (2020).
WoS	Design methodology of microservices to support predictive analytics for IoT applications.	ALI, JARWAR & CHONG (2018).
WoS	Digitalization of Society and the Economy: Systematization of Personal Data in Information Systems.	NESTEROV (2020).
WoS	Integration of ontologies to support Control as a Service in an Industry 4.0 context.	LYU, BIENNIER & GHODOUS (2021).
WoS	IoT-based Dairy Supply Chain-An Ontological Approach.	JACHIMCZYK, TKACZYK, PIOTROWSKI, JOHANSSON & KULESZA (2021).

Fonte: Dados da pesquisa.

O estudo exploratório dos artigos analisados demonstra o uso de ontologias (conceitos e características) voltadas à aplicação em modelos de negócios de forma geral,

como: ontologia para o sistema de manufatura, ontologia para arquitetura corporativa, ontologia para a transformação digital, ontologia para gerenciamento de processos de negócio, ontologia para a representação semântica de dados de *streaming*, gerenciamento de dados semânticos de uma fábrica virtual, tecnologias da Web Semântica (por exemplo para a recuperação e/ou integração de dados), ontologia no domínio jurídico, dentre outras. Percebe-se, entretanto, que ainda permanecem oportunidades de pesquisa sobre iniciativas específicas do uso de ontologias como meio de obtenção, organização e compartilhamento da informação para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

## **2.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS RSL's**

Apresentam-se, a seguir, de forma sintética, os principais achados advindos das RSL's sobre os pilares analisados, a partir da discussão de tais resultados.

### **2.4.1 Pilar 1: Transformação Digital**

Kotarba (2018) reforça a ideia de que a TD não é um conceito novo, embora exista deficiência em definições comuns, ontologias e taxonomias aceitas, e salienta a importância de compreendê-la como uma motivação para a introdução de mudanças benéficas nas estratégias e comportamentos organizacionais.

Vial (2019) afirma que a análise da literatura determina uma estrutura indutiva que descreve a TD como um processo de resposta das organizações, por meio de tecnologias digitais para melhorar os processos de criação de valor. Pihir, Tomičić-Pupek e Tomičić Furjan (2019) declaram que a determinação dos conceitos relacionados ao negócio deve ser a motivação da mudança organizacional e que escolher uma tecnologia dominante ou emergente (ou uma combinação) torna-se o motor da mudança digital.

Kane (2019) salienta que uma TD de sucesso começa na mudança da mentalidade de funcionários e líderes da organização, uma mudança cultural que permite a agilidade, tolerância a riscos, experiências e colaboração. Para Hilali e Manouar (2019), a TD surge como um elemento estratégico, revisando o relacionamento com os clientes, a proposta de valor, os processos e modelos de negócios, gerando uma oportunidade de alcance da sustentabilidade pela empresa durante esse processo.

Tomičić Furjan, Tomičić-Pupek e Pihir (2020) identificam a necessidade de adaptação dos líderes e atores da TD, dependência das organizações de recursos externos e que as melhores iniciativas são voltadas para a tecnologia e para o cliente, indicando que a TD é voltada para a transformação do negócio.

Okano, Simões e Langhi (2020) corroboram com Schallmo, Williams e Boardman (2020) no entendimento da TD como rede de atores (empresas e clientes) em todos os segmentos da cadeia de valor, com a aplicação de novas tecnologias, que requerem habilidades como a extração, conversão, análise e troca de dados utilizados para ampliar o desempenho e alcance das empresas, de forma que a TD envolva empresas, modelos de negócios, processos, relacionamentos e produtos, dentre outros. Nadkarni e Prugl (2021) afirmam que a literatura existente em geral é escassa no que diz respeito às evidências experienciais.

Segundo Rogers (2017), para se obter sucesso na TD, a organização deve desenvolver ideias, processos, iniciativas e perspectivas realmente novos e ser capaz de difundir e infundir essas ideias e processos em toda a organização. Li (2020) corrobora com a ideia de “criação contínua” de novo valor para o cliente, com um modelo de negócio que cria, entrega e captura valor no mercado (ROGERS, 2017) declarando que as organizações de sucesso serão aquelas que mantiverem uma gestão contínua da transição para novas tecnologias, novos modelos de negócios e novos *designs* organizacionais. Hanelt, Bohnsack e Marante (2021) identificam a mudança pela perspectiva do impacto da tecnologia, pela adaptação compartimentada, pela mudança sistêmica e pela perspectiva holística de coevolução, declarando que a TD pode ser melhor entendida como em contínua mudança. Portanto, a partir da constante atualização dos fatores supracitados, salienta-se a importância de recorrente análise da academia sobre o tema, num processo de “criação contínua” (ROGERS, 2017).

#### **2.4.2 Pilar 2: Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital**

Ruggieri, Savastano, Scalingi, Bala & D’Ascenzo (2018) identificam como principais ativos das empresas de plataforma as informações e suas interações, as quais implicam na criação de valor e vantagem competitiva, e declaram como principais características dos modelos do tipo plataforma digital: (i) a importância de usuários ou prestadores de serviços; (ii) os efeitos de rede; (iii) a escalabilidade do negócio; (iv) a possibilidade de aparecimento de novas fontes de valor; (v) a forte desmaterialização e; (vi) o seu importante papel na relação oferta-demanda.

Parker, Van Alstyne e Choudary (2019) declaram que plataforma é uma empresa que proporciona interações criadoras de valor entre produtores e consumidores externos, ou seja, um modelo de negócio que usa a tecnologia para conectar pessoas, organizações e recursos em um ecossistema interativo que pode criar ou trocar valor. Os autores esclarecem

que o modelo de negócio do tipo plataforma digital tem como características ser escalável (RUGGIERI, SAVASTANO, SCALINGI, BALA & D'ASCENZO, 2018), ter adesão descomplicada e troca de lado entre os atores do negócio, acelerando os efeitos de rede. Hilali e Manouar (2019) definem o efeito de rede como a principal fonte de criação de valor e vantagem competitiva, uma vez que o valor aumenta à medida que aumenta o uso de recursos das plataformas.

Zaki (2019) esclarece que explorar os dados em um negócio do tipo plataforma digital amplia as possibilidades para os gestores da organização, contribuindo de maneira expressiva para a visualização do negócio como um todo. Hilali e Manouar (2019) declaram que acessar e adquirir dados não é mais o problema no contexto da TD; o maior desafio é trabalhar com Internet das Coisas (IoT) e *Big Data*, e para isso é necessária a criação de uma estratégia.

Buntak, Koacic e Martincevic (2020) afirmam que a TD determina a implementação de sistemas especialistas baseados em Inteligência Artificial, considerada uma das melhores maneiras de identificação e transformação do conhecimento organizacional em conhecimento explícito. Para os autores, a mineração de dados deve ser observada tanto na coleta como na geração do conhecimento.

Portanto, um levantamento mais amplo de técnicas, metodologias, ferramentas e normas pode fazer com que os gestores de organizações baseadas em modelos de negócio do tipo plataforma digital lidem melhor com as oportunidades e ameaças futuras, além de constituírem também em foco de futuras pesquisas.

### **2.4.3 Pilar 3: Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia**

Ali, Jarwar e Chong (2018) apresentam uma ontologia para a representação semântica de dados de *streaming*, a partir de dados de Internet das Coisas (IoT) de várias fontes. Nascimento, Corrêa e Pinho (2019) utilizam o entendimento da ontologia como a representação do conhecimento de um domínio, através do uso de computadores e de entendimento consensual para a comunidade do domínio. Os autores percebem a ontologia, na Ciência da Informação, como um dos sistemas de organização do conhecimento e propõem um percurso metodológico para construção de ontologias no domínio jurídico, baseada no Processo Judicial Eletrônico, com a utilização de técnicas de mineração de textos através da utilização de ontologias para aprendizado e reuso de linguagens documentárias existentes no domínio.

Coneglian, Roa-Martinez, Jensen-Ferreira, Gregório-Vidotti & Santarem-Segundo (2019) afirmam que o sistema de representação por meio do uso de ontologias pode aprimorar a interoperabilidade, pois fornece um conhecimento compartilhado e formal que possibilita uma melhor comunicação entre diferentes sistemas, serviços e aplicações. Nazarenko, Sarraipa, Camarinha-Matos, Garcia & Jardim-Goncalves (2019) propõem o gerenciamento de dados semânticos para um ambiente corporativo de uma fábrica virtual, impulsionados pelo desenvolvimento na área de sistemas ciberfísicos (CPSs) e IoT, e utilizam a representação de grafos<sup>1</sup> para a consulta semântica.

Para Mendonça e Zaidan (2019), a aplicação de ontologias no processo de TD refere-se ao seu uso para representar e compartilhar a informação no modelo de rede da IoT. Para os autores, cada vez mais, novos sistemas de informação empresariais estão integrando infraestruturas e componentes emergentes e a utilização e aplicação de ontologias no âmbito da IoT representa um contínuo de atualização dessas empresas.

Loutsaris e Charalabidis (2020) identificam que iniciativas de uso de ontologias jurídicas em combinação com tecnologias como *Big Data*, Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, *Blockchain* e 3D, podem ajudar no problema da fragmentação de informações jurídicas, criando os grandes *links* de dados abertos jurídicos e, assim, alcançando a interoperabilidade entre as leis de diferentes países.

De uma maneira geral, os trabalhos identificados nesta RSL representam abordagens pontuais que corroboram com a TD de modelos de negócios, porém não podem ser contextualizadas como específicas sobre modelos de negócio do tipo plataforma digital. Portanto, percebe-se a possibilidade do uso de ontologias neste contexto, levando-se em consideração a percepção da TD e suas principais dimensões, e com foco nas principais características dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, mais precisamente relacionadas às funções de obtenção, organização e compartilhamento de dados.

## 2.5 Considerações finais sobre a RSL

Durante o estudo exploratório sobre a TD em modelos de negócio do tipo plataforma digital e Ciência da Informação ficou evidenciado que o conceito de TD é amplamente conhecido, mas com oportunidades de pesquisa em abordagens estruturadas

---

<sup>1</sup> De acordo com Alshammari *et al.* (2019), grafos de conhecimento semânticos são tipos como conceitos com propriedades, extensas redes de objetos e os relacionamentos entre eles que fornecem informações sobre um domínio específico.

para os modelos de negócios (SCHALLMO *et al.*, 2020), em especial para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Neste trabalho, o estudo exploratório sobre TD fez emergir iniciativas de revisão de literatura (PIHIR *et al.*, 2019; TOMICIC-FURJAN *et al.*, 2020; VAN TONDER *et al.*, 2020; KORACHI e BOUNABAT, 2020; SCHALLMO *et al.*, 2020; NADKARNI e PRUGL, 2021), com foco em diferentes aspectos dos modelos de negócios, como estratégia, mudança organizacional, estrutura organizacional, processos e cultura. Foram identificadas 49 iniciativas (Quadro 1) que elucidam a TD em suas principais características, com abordagens de técnicas, métodos ou estratégias utilizadas, afluindo a percepção de que existem oportunidades de pesquisa em abordagens estruturadas para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

No estudo exploratório sobre modelos de negócio do tipo plataforma digital, com a finalidade de revisar conceitos e características deste modelo de negócio, uma revisão da literatura com foco no uso e organização de dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital destacou oito artigos analisados (Quadro 2), alguns dos quais apresentavam iniciativas de revisão de literatura (RUGGIERI *et al.*, 2018; IBARRA *et al.*, 2018; YORDANOVA e STEFANOVA., 2019; HILALI e MANOUAR, 2019; BUNTAK *et al.*, 2020) mas com abordagens para as principais características do modelo, melhores práticas para a TD em modelos de negócio do tipo plataforma digital, uso de Inteligência Artificial, aprendizado de máquinas e IoT, melhorias na estrutura de serviços, dentre outros aspectos. Este estudo também exaltou as oportunidades de pesquisa quanto às abordagens dos modelos de negócio do tipo plataforma digital considerando a obtenção, organização e compartilhamento de dados.

O terceiro estudo exploratório versa sobre modelos de negócio do tipo plataforma digital e ontologias foi elaborado a partir de vinte artigos selecionados que utilizam ontologia (conceitos e características) para aplicação em modelos de negócios (Quadro 3) como: ontologia para o sistema de manufatura, ontologia para arquitetura corporativa, ontologia para a TD, ontologia para gerenciamento de processos de negócio, ontologia para a representação semântica de dados de *streaming*, gerenciamento de dados semânticos de uma fábrica virtual, tecnologias da Web Semântica (por exemplo para a recuperação e/ou integração de dados), ontologia no domínio jurídico, dentre outras. Portanto, ainda permanecem oportunidades de pesquisa sobre iniciativas específicas do uso de ontologia como meio de obtenção, organização e compartilhamento da informação nos modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Diante dos resultados obtidos e discutidos a partir das três RSLs realizadas, embora preliminares, considera-se notória a necessidade de estudos e análises específicas sobre o uso, a obtenção, a organização e o compartilhamento da informação em modelos de negócio do tipo plataforma digital, permitindo um mapeamento de iniciativas existentes e possíveis, seus objetivos e características. Mais relevante, em um segundo momento, será buscar descrever este conhecimento obtido, possibilitando seu uso por pesquisadores e profissionais, e propiciando avanços na base de conhecimento e na prática, respectivamente.

O conjunto das RSLs demonstra que, de fato, existe uma oportunidade teórica e aplicada sobre a tríade 'Transformação Digital – Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital – Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia', dado (i) o número escasso de trabalhos com foco nas características dos modelos de negócio do tipo plataforma digital e de (ii) trabalhos com uma visão mais sistêmica e holística destes modelos. Especificamente no contexto teórico acadêmico, este trabalho apresenta-se como o primeiro estudo oriundo desta Tese de Doutorado em Gestão & Organização do Conhecimento, considerando o campo interdisciplinar e multidisciplinar entre grandes áreas como Ciência da Informação, Administração e Computação, principalmente.

No contexto organizacional/gerencial, esta reflexão sobre o 'estado da arte' da literatura acerca da tríade supracitada identifica as principais características a serem consideradas inicialmente nos modelos de negócio do tipo plataforma digital, auxiliando gestores na incorporação destas e na estruturação de modelagens ontológicas por especialistas, visando a organização mais avançada das informações e a geração de novos conhecimentos.

No capítulo três serão apresentados, com detalhes, todos os artigos considerados válidos nas RSLs realizadas, a partir de seus subcapítulos correspondentes à tríade 'Transformação Digital – Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital – Modelo de Negócio do tipo Plataforma Digital e Ontologia'.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Schallmo *et al.* (2020), a Transformação Digital (TD) é um conceito amplamente conhecido, mas com poucas abordagens estruturadas explicitando como transformar digitalmente os modelos de negócios e quais fases e instrumentos devem ser considerados. Assim, o objetivo desta seção é apresentar e analisar as características da TD, encaminhando para uma abordagem direcionada aos modelos de negócio do tipo plataforma digital.

#### 3.1 Transformação Digital

Diversas pesquisas contemporâneas têm contribuído para melhorar o entendimento sobre o fenômeno da TD nas organizações, com foco em diferentes pontos como: estratégia, mudança organizacional, estrutura organizacional, processos e cultura. Pihir *et al.* (2019) promovem uma revisão de literatura, nas bases *Web of Science* e *Scopus*, identificando os principais fatores que a influenciam, tendências e tecnologias emergentes no contexto organizacional. De acordo com os autores, os conceitos relacionados à inovação empresarial e a agilidade no processo de mudança são tão importantes quanto as novas tecnologias. Os autores concluem que a determinação dos conceitos relacionados ao negócio deve ser a motivação da mudança organizacional e que escolher uma tecnologia dominante ou emergente (ou uma combinação) torna-se o motor da mudança digital.

Tomicic-Furjan *et al.* (2020) propõem uma revisão de literatura para identificar e investigar iniciativas de TD, iniciando com uma visão geral, revendo conceitos relacionados a negócios e tecnologias digitais, fatores impulsionadores, conhecimentos e competências relacionados. Os autores identificam a necessidade de adaptação dos líderes e atores da TD, dependência das organizações de recursos externos e, que as melhores iniciativas são voltadas para a tecnologia e para o cliente, indicando que a TD é voltada para a transformação do negócio.

Nadkarni e Prugl (2021) apresentam uma revisão de literatura em TD, mapeando pesquisas nas bases EBSCO, *Scopus*, *Science-Direct*, SSCI e *Google Scholar*, identificando conceitos e tendências. Os autores desenvolveram, através da revisão de 58 estudos, um mapa temático que identifica a tecnologia e o ator como duas dimensões agregadas da TD, e que desenvolve conceitos contextuais predominantes dentro dessas dimensões, concluindo que a literatura existente em geral é escassa no que diz respeito às evidências baseadas em experiências quantitativas.



Hanelt *et al.* (2021) estabelecem uma revisão de literatura, definindo a TD como uma mudança organizacional desencadeada e moldada pela difusão da tecnologia digital, incorporada e impulsionada por ecossistemas de negócios digitais. Os autores identificam essa mudança pela perspectiva do impacto da tecnologia, pela adaptação compartimentada, pela mudança sistêmica e pela perspectiva holística de coevolução, declarando que a TD pode ser melhor entendida como em contínua mudança.

Tendo como base os 49 artigos selecionados durante a RSL para o tema “Transformação Digital” (já apresentada no capítulo 2), seguem-se as seções: i) conceito de Transformação Digital; ii) histórico da Transformação Digital; iii) Transformação Digital e tecnologias digitais; iv) digitização, digitalização e Transformação Digital; v) Transformação Digital nas organizações; vi) principais modelos da Transformação Digital; vii) domínios da Transformação Digital e; considerações finais sobre a Transformação Digital.

### **3.1.1 Conceito de Transformação Digital**

Kane (2019) afirma que, para uma TD efetiva, as empresas precisam navegar na ruptura digital (ter a capacidade de se adaptar à uma nova realidade criada por uma perturbação digital), repensar liderança e talento (foco na adoção de tecnologias digitais pelos líderes para atrair talentos) e se tornar uma liderança digital (mudança na cultura organizacional e desenvolvimento de capacidades). Para o autor, uma TD de sucesso começa na mudança da mentalidade de funcionários e líderes da organização, uma mudança cultural que permite a agilidade, tolerância a riscos, experiências e colaboração.

Para Hilali e Manouar (2019), a TD para uma empresa é mais do que estar presente na Internet: a organização precisa de um “modelo de negócio digital” que cria produtos novos e adaptados para as necessidades dos clientes, designando a experiência do cliente como o cerne da TD. Hilali e Manouar (2019a) afirmam que as empresas buscam a TD para aumentar a receita, melhorar a experiência do cliente e evitar a disrupção e, para isso, precisam saber usar recursos digitais, como *Big Data*, criando novas maneiras de alcançar clientes e novos tipos de valor a serem capturados. Para os autores, essa é também uma oportunidade de incorporar a sustentabilidade no nível estratégico. Os autores entendem o mundo atual com características de volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade fazendo mais competitivo o ambiente organizacional com possibilidade de ruptura. Assim, a TD surge como um elemento estratégico, revisando o relacionamento com os clientes, a proposta de valor, os processos e modelos de negócios, gerando uma oportunidade de alcance da sustentabilidade pela empresa durante esse processo.

Stjepic *et al.* (2020) declaram a TD como a criação de novos e inovadores modelos de negócios e/ou a melhoria de modelos existentes por meio de tecnologias digitais e afirmam a importância da gestão de processos de negócios (de natureza holística, incluindo a medição e melhoria dos processos de negócios e alinhamento com a estratégia e objetivos da organização) para a TD.

Okano *et al.* (2020) entendem a TD como a aplicação de tecnologia para a construção de novos modelos de negócios, processos, *softwares* e sistemas que geram lucro, vantagem competitiva e eficiência. Para os autores, as evoluções das novas tecnologias como IoT e Indústria 4.0 mudam os valores e hábitos das pessoas e as formas como o valor é criado e capturado pelas organizações. Os autores corroboram com Schallmo *et al.* (2020) no entendimento da TD como rede de atores (empresas e clientes) em todos os segmentos da cadeia de valor, com a aplicação de novas tecnologias, que requerem habilidades como a extração, conversão, análise e troca de dados utilizados para ampliar o desempenho e alcance das empresas, de forma que envolva empresas, modelos de negócios, processos, relacionamentos e produtos, dentre outros.

### **3.1.2 Histórico da Transformação Digital**

Ananyin *et al.* (2018) mostram a necessidade da mudança nas práticas de gestão organizacional para a TD dos negócios. Os autores esclarecem que as transformações de negócios devido à adoção de tecnologias de informação já ocorreram no passado, em condições de automação (informatização), de uma condição estável para outra condição estável. Os autores entendem a TD como um processo contínuo de mudanças no negócio, que pode acontecer em condições adversas, como por exemplo, de uma condição estável para uma instável. Portanto, os autores consideram que é necessária a gestão como uma ciência para administrar durante todo o processo de TD das organizações.

Mello *et al.* (2019) identificam a adoção de novas tecnologias como uma estratégia para alavancar a produção com qualidade e eficiência. Os autores descrevem a ocorrência da primeira revolução industrial no século XVIII com a invenção da máquina a vapor e do desenvolvimento das ferrovias. A segunda revolução industrial, do final do século XIX até meados do século XX, deu margem à produção em massa com o advento da eletricidade e linhas de montagem. A terceira revolução industrial, no início dos anos 1960, conhecida como a era do computador pelo desenvolvimento de semicondutores, computadores pessoais e Internet. A era digital, quarta revolução industrial ou Indústria 4.0, tem base em tecnologias digitais, IoT, Inteligência Artificial (IA), Aprendizado de Máquina e sistemas *cyber físicos*

(robôs integrados com sistemas que combinam fatores como tecnologias digitais, físicas e biológicas). Em um trabalho voltado para os efeitos da TD na força de trabalho, educação e inovação, os autores identificam a necessidade de atualização do, até então, modelo educacional, proporcionando novas habilidades ao profissional do futuro, reforçando o caráter de importância da dimensão do material humano na TD.

Buntak *et al.* (2020) afirmam que o desenvolvimento da indústria 4.0 impulsionou a TD focada na digitalização e automação dos negócios. Os autores salientam que o conceito de Indústria 4.0 foi mencionado pela primeira vez em 2011 e envolve o uso de tecnologias como RFID (identificação por radiofrequência), IoT, IA, *Big Data*, sensores, CPS (sistemas *ciber* físicos), dentre outros, que promovem uma TD nas organizações. Para os autores, a digitalização e a tecnologia digital provocam mudanças nas formas de comunicação e sobre os processos de negócios das organizações, e consideram que a TD pode fazer com que a organização obtenha vantagem competitiva, pelo uso de inovações das tecnologias de informação e comunicação, gerando e compartilhando o conhecimento organizacional e tornando-o eficaz e eficiente, utilizando-o para a criação de valor e melhor adaptação às mudanças futuras. Para os autores, a TD facilita a relação com os clientes, promovendo a personalização, melhorando produtos e serviços, e consideram como pontos importantes o investimento em mecanismos de segurança, bem como a adoção de procedimentos internos que proporcionem a atualização e expansão dos conhecimentos dos funcionários, promovendo o acesso e uso do conhecimento organizacional.

Outros estudos avaliam o processo histórico da TD. Martinelli *et al.* (2020) analisam os aprimoramentos experimentados por pequenas e médias empresas (PMEs) da manufatura italiana durante a 2ª e 3ª revolução industrial como facilitadores para o processo de TD deflagrado pela 4ª revolução industrial (MENDONÇA e ANDRADE, 2019; SILVA *et al.*, 2019; SANDKUHL *et al.*, 2019; CALISKAN *et al.*, 2020). Martinelli *et al.* (2020) concluem que uma mudança radical gradual representa uma abordagem vencedora frente às mudanças ocasionadas pela tecnologia e competitividade. Para as autoras, abordar a TD não implica em desconsiderar o passado, mas reinterpretar conceitos como eficiência, desempenho, competitividade, produtividade e globalização com um olhar especial para novas tecnologias.

Camarinha-Matos *et al.* (2019) examinam a Indústria 4.0 e a TD através das lentes de redes colaborativas (CNs) como facilitadores da transformação. Os autores fazem uma análise dos aspectos colaborativos exigidos pela TD com base em um levantamento da literatura e experiências adquiridas em projetos de pesquisa. Para os autores, a implantação eficaz da TD depende de novas formas, mecanismos e processos organizacionais de

natureza colaborativa e os resultados de suas pesquisas sustentam a afirmação supracitada nas dimensões identificadas na pesquisa relacionadas à colaboração: i) integração vertical – integração de sistemas e processos verticalmente em toda a organização; ii) integração horizontal – rede de relacionamentos ao longo de toda a cadeia de valor, de fornecedores e parceiros de negócios para os clientes em uma relação próxima de trabalho reforçando a cooperação entre empresas em direção ao mercado; iii) através da engenharia – engenharia ponta a ponta, integrando todas as atividades do ciclo de vida do produto (projeto, fabricação, descarte e reciclagem); iv) aceleração da manufatura – otimização da cadeia de valor através da integração de tecnologias com crescimento exponencial e acelerado e flexibilização de processos industriais; v) digitalização de produtos e serviços – criação de modelos digitais de produtos e criação de “produtos inteligentes” através da utilização de sensoriamento, computação e recursos de comunicação; e vi) novos modelos de negócios – modelos de negócios inovadores que alcançam vantagem competitiva através do processo de digitalização e da rede de relacionamentos ao longo da cadeia de valor.

### **3.1.3 Transformação Digital e Tecnologias Digitais**

Pflaum e Golzer (2018) declaram que as tecnologias da IoT estão transformando o foco dos processos de negócios em serviços baseados em dados. Para os autores, a integração de diferentes tecnologias leva a um sistema que permite serviços impensáveis e inovadores, impulsionados por dados, que é uma nova perspectiva de gestão da inovação, construída a partir da transformação da empresa tradicional orientada para o produto em uma empresa orientada por dados, que uma vez transformados em conhecimento, permitem novos serviços com novos potenciais de rotatividade. Assim, existe uma mudança radical nos modelos de negócios, que passa pela criação de uma visão orientada a dados, alinhamento dos objetivos com as atividades do processo, estabelecimento de departamento de digitalização na empresa, ecossistema de negócios de apoio, cultura interna de inovação aberta e novas habilidades em ciência de dados e sistemas de engenharia.

Para Liang *et al.* (2018), a TD destaca a relevância das tecnologias da informação (TI) promovendo o impacto na estrutura da organização, rotinas, fluxo de informações e capacidades organizacionais, necessitando do alinhamento entre TI e negócios. Para os autores, nas últimas décadas do século XX as empresas estavam preocupadas em implantar sistemas de informação de gestão interna, limitando as transformações às melhorias de processos de negócios (eficiência, redução de custos e otimização de processos de negócios). A partir, principalmente, do início do século XXI, as transformações incluem mudanças nos modelos de negócios, estratégia e cultura organizacional, bem como a

construção de alianças. Os autores consideram que, para uma TD de sucesso, a organização precisa lidar com questões gerenciais (redesenho de processos de negócios e treinamento) e investimento em recursos humanos e capacidades organizacionais (comércio eletrônico). O alinhamento da alta administração da organização com os recursos de TI é um fator preponderante que conduz ao sucesso da TD, e essa perspectiva se divide em: (i) capacidades gerenciais dinâmicas: a) cognição gerencial (crença e modelos mentais dos gerentes para a tomada de decisão); b) capital social gerencial (relação formal e informal dos gerentes); c) capital humano gerencial (conhecimento, experiência, habilidades e educação de gerentes e equipes de gerentes) e; (ii) capacidade organizacional: a) capacidade de executar uma atividade em um ambiente confiável e de forma satisfatória; b) capacidade de detecção de mercado; c) capacidade de obter vantagens competitivas através de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e; d) gerenciamento de canal de capacidades.

Mendonça e Andrade (2019) identificam as relações entre IoT, *Big Data* e Inteligência Artificial com técnicas estratégicas das capacidades dinâmicas em organizações (*sensing* - capacidade de atuar analisando o ambiente externo; *seizing* - capacidade de aproveitar as oportunidades; e *managing threats/transforming* - capacidade de gerenciar ameaças e transformações). Para os autores, as tecnologias da TD sustentam a inovação tecnológica e o seu uso desenvolvem e/ou aprimoram as capacidades dinâmicas das empresas, gerando produtividade e garantindo vantagem competitiva. As capacidades dinâmicas foram também analisadas por Hsu *et al.* (2018) com base nas micro-fundações dos processos de *sensing*, *seizing* e *transforming*.

Yordanova e Stefanova (2019) salientam o desafio e a necessidade de gerenciamento de *Big Data* para o desenvolvimento dos negócios relacionados à TD. Para as autoras, o avanço da Internet e o uso de dispositivos inteligentes como *smartphones*, *tablets* e aplicativos móveis criaram uma nova realidade, identificando os seguintes fatores de negócios que impulsionaram a TD: (i) grande oferta de produtos personalizados em todos os canais possíveis, (ii) desenvolvimento de vantagens competitivas através do entendimento das necessidades do cliente, (iii) maior consciência sobre o comportamento do cliente, aumentando sua fidelidade, (iv) execução de campanhas de marketing eficazes e objetivas através da análise de dados e redução de custos. De acordo com as autoras, as tecnologias digitais impulsionaram o processo de digitalização de negócios e ofereceram oportunidades de acesso a grandes volumes de dados para análise, colocando-se como maior desafio a coleta, o armazenamento, o processamento, a integração e a análise de dados para favorecer a tomada de decisão.

Vial (2019), em uma revisão de literatura, identifica a TD como um processo no qual as tecnologias digitais criam interrupções que possibilitam respostas estratégicas das organizações, mudando meios de criação de valor enquanto gerenciam mudanças estratégicas e barreiras que afetam o processo. O autor propõe examinar as capacidades dinâmicas (capacidades normais que se relacionam ao desempenho de funções administrativas, operacionais e de governança para executar tarefas e aquelas que envolvem atividades de nível superior que podem permitir o direcionamento de atividades normais para atividades de alto retorno) e listar as questões éticas em uma perspectiva complementar do estudo. O autor descreve a TD como um processo para melhorar uma entidade, com mudanças em suas propriedades, utilizando combinações de tecnologias de informação, computação, comunicação e conectividade. Para o autor, a análise da literatura determina uma estrutura indutiva que descreve a TD como um processo de resposta das organizações, por meio de tecnologias digitais para melhorar os processos de criação de valor.

Pelletier e Cloutier (2019) examinam o uso de aplicações informáticas gratuitas em PMEs (com até 20 funcionários, no Canadá), frente à TD e destacam como desafios importantes: (i) avaliação justa e realista das necessidades de TI; (ii) necessidade de habilidades e competências para uma melhor gestão de TI; (iii) melhor avaliação das relações no ecossistema como gestão de relacionamentos com profissionais de TI e provedores de serviços, como profissionais de suporte socioeconômico, o que confirma a importância dos recursos humanos nas organizações.

Saarikko *et al.* (2020) usam a IoT para demonstrar as preocupações associadas às tecnologias transformadoras e elencam cinco estratégias necessárias para a TD: (i) começar pequeno e aproveitar os benefícios em primeira mão; (ii) formar equipes e criar vantagem competitiva através da marca; (iii) esforçar em padronizar; (iv) se responsabilizar pela ética e propriedade dos dados e, (v) garantir o comprometimento de toda a organização na mudança. Para os autores, a TD deve ser prioridade da alta administração e elemento principal da estratégia de negócios, para que as empresas se tornem digitalmente conscientes e consigam vantagem competitiva.

Liu *et al.* (2020) exploram o papel da *Big Data* industrial na promoção da TD, identificando três principais recursos: (i) o desenvolvimento de projetos personalizados orientados por dados, (ii) fornecimento do ciclo de vida de equipamentos orientados por dados e (iii) estabelecimento da confiança e determinação de ações de atualização de recursos baseados em dados impulsionados por tecnologia e mercado. Os autores identificam a ascensão das tecnologias digitais como um fator facilitador para a *Big Data* industrial. Assim,

entendem como contribuição: (i) percepção de vantagens do uso da *Big Data* industrial na organização, (ii) percepção sobre como implementar a *Big Data* industrial em uma organização e (iii) percepção de como atualizar os recursos de *Big Data* industrial.

Dethine *et al.* (2020) estudaram a relação entre digitalização e internacionalização das PMEs (digitalização como elemento que fomenta a internacionalização), identificando como facilitadores digitais o *e-commerce* (organização de cadeia de suprimentos), o *e-marketing* (comunicações e relações com o cliente) e o *e-business* (que impactam a empresa como um todo). Os autores evidenciaram que as práticas de exportação mais impactadas estão relacionadas à visão estratégica da empresa, à customização de ofertas, sua dinâmica de rede e organização interna, evidenciando o impacto da TD nas PMEs em suas capacidades de internacionalização.

Wessel *et al.* (2021) propõem em seu trabalho a descoberta da diferença entre a TD e a transformação organizacional habilitada para TI (TOTI). Os autores estabelecem que TD implica em transformar o trabalho em torno do valor central que define as atividades em uma organização, enquanto na TOTI, a transformação do trabalho em torno do valor central atua como apoio para a organização. Os autores concluem que TD e TOTI podem ser conceitualmente delineados de duas formas: i) atividades de transformação – para a TD ocorre a (re)definição da proposta de valor e para a TOTI a tecnologia digital apoia a proposta de valor e; ii) resultado da transformação – para a TD fica caracterizada pelo surgimento de uma nova identidade organizacional e para a TOTI pelo surgimento de um reforço da identidade organizacional.

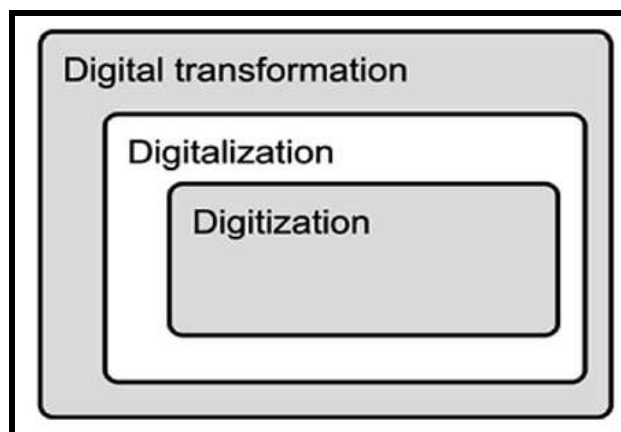
Verhoef *et al.* (2021) estruturam um modelo de fluxo para a discussão sobre TD baseado em três fases: i) necessidade de TD - partindo de fatores externos através das tecnologias digitais (IoT, *Big Data*, computação em nuvem, dentre outras), pela competição digital (global e intensa) e pela mudança do comportamento do consumidor (aumento de compras *online*, maior acesso à informação, maior capacitação, personalização de produtos, dentre outras); ii) fases da TD: digitização (como codificação de informações analógicas em formato digital de modo que computadores possam armazenar o processo e transmitir essas informações), digitalização (como TI ou tecnologias digitais que podem ser usadas para alterar processos de negócios existentes) e TD (como uma mudança em toda a empresa levando ao desenvolvimento de novos modelos de negócios) e; iii) estratégias imperativas para a TD: recursos digitais (representam a propriedade e o controle de ativos e capacidades da empresa), estrutura organizacional (mudanças organizacionais necessárias para se adaptar à mudança digital), estratégias de crescimento digital (estratégias de crescimento que utilizam

plataformas digitais) e métricas e metas (medição das melhorias de desempenho em indicadores chaves (KPIs) facilitando o aprendizado e o ajuste do modelo de negócio e acompanhamento das metas).

### 3.1.4 Digitização, Digitalização e Transformação Digital

Para a compreensão da TD, é necessária a revisão dos conceitos de digitização, digitalização e sua relação com a própria TD. Para Saarikko *et al.* (2020), a digitização é o processo de conversão de sinais analógicos em sinais digitais; a digitalização é o processo sociotécnico de melhora de produtos digitalizados ou sistemas para desenvolvimento de procedimentos organizacionais ou modelos de negócios; e a TD é um processo sociocultural de adaptação das empresas aos desafios da era digital mantendo-se competitivas (SANDKUHL *et al.*, 2019; LANAMAKI *et al.*, 2020; STJEPIC *et al.*, 2020; VERHOEF *et al.*, 2021). Fischer *et al.* (2020) consideram a TD como a fusão da digitização com a digitalização, devido às tecnologias digitais que conectam pessoas, coisas e locais para gerar e analisar grandes quantidades de dados. Saarikko *et al.* (2020) complementam com a descrição dos três domínios digitais - digitização, digitalização e TD - em termos de escala e escopo dos domínios, com a ideia de relacionamento, na qual a digitização pode ser considerada como um componente da digitalização que está inserida na TD (Figura 4).

**Figura 4: Domínios digitais**



Fonte: Saarikko *et al.* (2020, p. 828).

Kilimis *et al.* (2019) analisam o processo de implantação da digitalização em PMEs (pesquisa realizada em cooperação com cinquenta PMEs da indústria de manufatura, em Brandenburg na Alemanha, que enfrentam problemas nas áreas de planejamento de recursos empresariais (ERP), CAD/CAM, automação, logística e planejamento de produção) e consideram que a TD ocorre em toda a cadeia de valor, como gestão, recursos humanos,



logística, produção, atendimento ao cliente, dentre outros. Os autores consideram quatro conceitos básicos da Indústria 4.0, usados para classificar as tecnologias digitais: i) Internet das Coisas (IoT): interconexão de 'coisas'- como sensores – que interagem e cooperam entre si, compartilhando informações por meio de redes; ii) Internet de Serviços (IoS): que permite acesso descentralizado para serviços internos e interorganizacionais e ficam disponíveis para toda a cadeia de valor; iii) sistema cibernético físico (CPS): sistemas integrados com funções de computação, rede e processos físicos, que permitem a interação e adaptação entre diferentes sistemas em mudança e; iv) fábrica inteligente: fábricas implementadas a partir de IoT, IoS e CPS, flexíveis e reconfiguráveis que possam entregar, de forma eficiente e lucrativa, produtos personalizados e em pequenos lotes.

Schallmo *et al.* (2020) propõem uma revisão de literatura com o objetivo de esclarecer a definição de TD, entendendo que, apesar de ser um conceito amplamente conhecido, existe uma necessidade de abordagem para a TD estruturada em modelos de negócios. A revisão passa por um breve histórico da TD, esclarecimento sobre a digitalização e digitalização, definição, apresentação de semelhanças entre reengenharia de processos de negócios (BPR) e TD e o entendimento da TD nos modelos de negócios, levando em consideração que não existe uma definição única de TD e evidenciando o conceito de modelo de negócio (lógica básica de uma empresa que descreve quais benefícios são fornecidos aos clientes e parceiros).

Para Orekhov (2020), a revolução digital tornou-se necessária a partir do interesse de uso de produtos digitais, acesso às informações, comparação, busca de qualidade e desejo de melhor experiência dos clientes, fazendo com que as empresas busquem uma evolução tecnológica e cultural, criando estratégias de tecnologias digitais e gerando inovações. O autor esclarece que algumas empresas permanecem na digitalização de processos de negócios e outras estão realmente em TD de seus negócios. Para o autor, a digitalização permite o uso de informações digitais para agilizar os resultados dos negócios, gerando receitas, melhorando custos e a experiência do cliente. Porém, a TD não é apenas a otimização da cadeia de valor atual, mas a mudança do modelo de negócios, da cadeia de valor, nova oferta de produtos e serviços que levam a uma nova e melhor forma de valor ao cliente.

Segundo Lanzolla *et al.* (2020) as organizações estão usando a digitalização para reinventar produtos, processos e cadeias de valor, alcançando novos mercados. Para os autores, com o aumento de fornecedores e oferta de produtos e serviços, a digitalização propiciou o aumento de clientes para as organizações, reduzindo custos de transação e coordenação frequentes em organizações tradicionais. Os autores consideram que a

digitalização facilita a existência de clientes heterogêneos que, por sua vez, aumentam a criação de valor, números de produtos, diminuem o custo de pesquisa das organizações e podem ser responsáveis pela descoberta de novos mercados. Através da análise de dados, a digitalização proporciona a modularização e personalização de produtos e serviços, e esclarecem que a tecnologia digital promove mudanças sistemáticas nos direcionadores de eficiência operacional e de transação nas modalidades pelas quais o controle é exercido e na natureza do conhecimento (inter)organizacional. Quanto à TD, esta pode afetar o modelo de negócio, bem como os processos das organizações, para criar resultados, projetando e gerando novos negócios a partir dos desafios organizacionais e, nesse caso, as tecnologias digitais como *Big Data* e IA podem melhorar a previsão e tomada de decisão da organização. Os autores declaram que os dados são recursos cujo valor estratégico se desdobra de novas maneiras, exigindo novas teorizações. Por fim, concluem que as tecnologias digitais desencadeiam novos fenômenos digitais (como moedas digitais, novos trabalhos digitais, novos modelos de negócios e novas pesquisas de comportamentos) que ocorrem por características peculiares das tecnologias digitais (como tomada de decisão inteligente, conectividade generalizada e poder ampliado de computação) e, no nível econômico, impulsionam áreas de pesquisa (em comportamentos de compra, finalidade da empresa, quadros e emoções dos empregados, algoritmos de controle e coordenação intra/interorganizacional, interação humano-digital para criatividade, aprendizagem e concorrência em negócios de plataforma).

### **3.1.5 Transformação Digital nas Organizações**

De acordo com Kotarba (2018), de maneira geral a TD pode ser definida como uma modificação ou adaptação nos modelos de negócios, resultante das inovações tecnológicas que desencadeiam mudanças nos comportamentos de consumo e sociais. O autor reforça a ideia de que a TD não é um conceito novo, embora exista deficiência em definições comuns, ontologias e taxonomias aceitas, e salienta a importância de compreendê-la como uma motivação para a introdução de mudanças benéficas nas estratégias e comportamentos organizacionais.

Hsu *et al.* (2018) relatam o importante papel dos departamentos de TI na TD. Com a necessidade cada vez maior de criar e utilizar novos conteúdos, aplicativos ou serviços por meio das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para a manutenção da vantagem competitiva. Os autores destacam que as organizações não orientadas a TIC serão incapazes de assumir um papel de liderança após a TD, sendo, portanto, os departamentos de TI, elementos de sustentabilidade necessários para o planejamento estratégico das

organizações. Nissen *et al.* (2018) corroboram esse pensamento, alegando que modelos de negócios dependem fortemente de práticas adequadas de gerenciamento de TI.

Alguns estudos relatam a importância da estratégia para a TD como: estratégias em organizações pré-digitais (CHANIAS, 2019), alinhamento estratégico entre TI e negócios (SILVA *et al.*, 2019), intervenções estratégicas que melhoram a capacidade digital da organização melhorando processos, produtos, serviços e modelos de negócios para satisfazer seus clientes (MHLUNGU *et al.*, 2019). Heavin e Power (2018) salientam que as organizações devem ter a TD como estratégia central, e para tanto, consideram sete fatores ou dilemas para a obtenção de uma TD de sucesso: i) prioridades – conseguir eficiência com foco nos clientes e suas necessidades; ii) agregar dados ou personalizar – os gerentes precisam estar atentos às tendências e perfis de clientes e funcionários e também entender e servir o cliente individual; iii) recursos de TI versus análises de autoatendimento – retorno de cientistas de dados e equipe de TI relacionados a treinamentos e recursos para gerentes e funcionários; iv) armazenamento de dados *versus* seleção de dados importantes – compreensão de quais dados são importantes para o negócio relacionados ao seu armazenamento e seleção; v) trabalho realizado por pessoas *versus* máquinas de computação – substituição de trabalhadores não qualificados e semiquilificados por máquinas de computação e robôs; vi) segurança *versus* acessibilidade – equilíbrio da importância de dados e sensibilidade com questões de acessibilidade; vii) Privacidade *versus* compreensão do indivíduo – oportunidade de inovar e redefinir como as organizações fazem negócio. Os autores propõem um guia de suporte à decisão de transformação conceitual para gestores composto pelas: i) tarefas estratégicas – coleção de atividades de alto nível que proporcionam uma estratégia para a TD como desenvolvimento da capacidade de liderança digital, reinvenção de modelos e processos de negócios, redefinição de engajamento dos atores e desenvolvimento de uma estratégia de governança digital; ii) tarefas táticas: construção de capacidades organizacionais através da seleção e identificação de tarefas, pelos gerentes, que levem a uma estratégia de transformação relacionadas ao *design* de novos processos de negócios, construção de novos modelos de negócios e definição de processos de governança de dados e; iii) tarefas operacionais: ações dos gerentes em selecionar e desenvolver tecnologias, estabelecer integração de dados compatíveis, definição de controles de segurança equilibrando acesso e proteção aos dados bem como identificar e desenvolver capacidades das pessoas da organização para alcançar a TD desejada.

De acordo com Tadeu e De Castro (2018) os desafios da era digital impuseram aos gestores o desenvolvimento de competências para transformar suas organizações, e

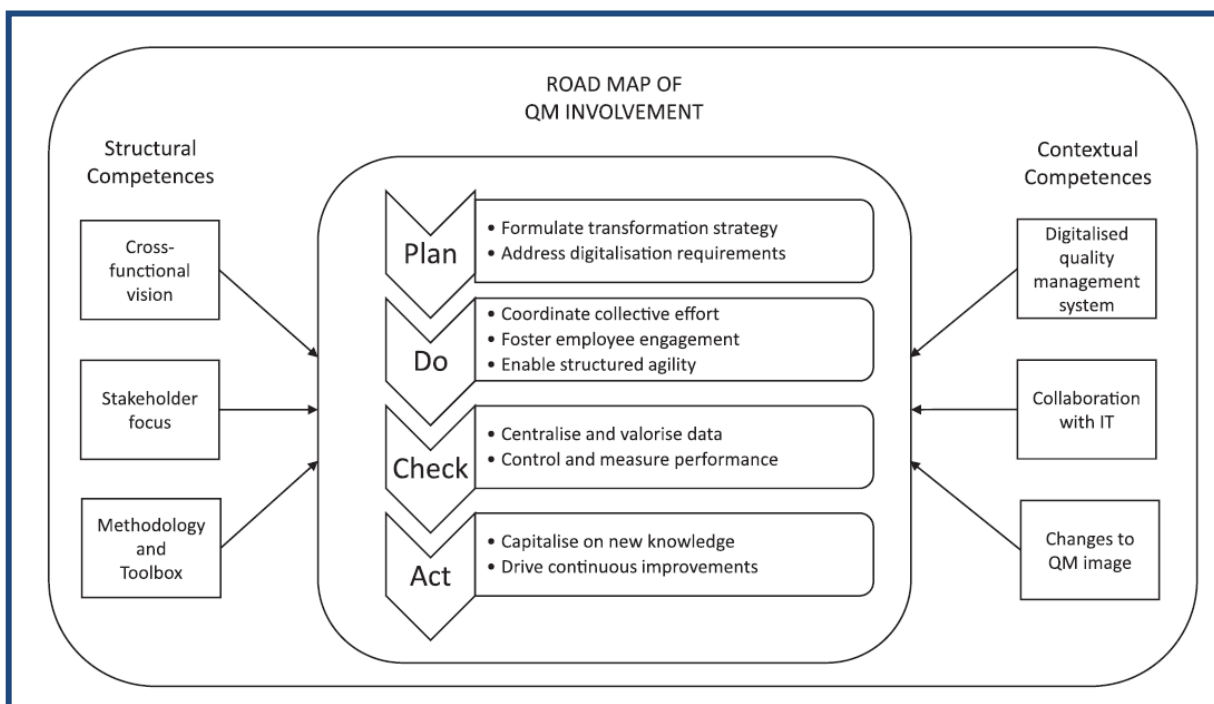
salientam que não existe consenso sobre a definição de TD, podendo ser: i) adoção de tecnologia como a implantação de um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*); ii) processo radical e revolucionário que ocorre ao longo do tempo; iii) associação aos novos modelos de negócios e; iv) uma visão mais ampla relacionada ao emprego das novas tecnologias, com a finalidade de modificar ou criar novos modelos de negócios, com redefinição de produtos, processos, relação com fornecedores e experiência com os clientes. Para os autores, os gestores devem se concentrar na maturidade digital durante o processo de transformação como um processo gradual, de constante mudança e adaptação a um ambiente competitivo digital.

Tadeu e De Castro (2018) evidenciam 10 dimensões dos modelos de maturidade digital: i) estratégia digital (definição de um plano abrangente, envolvendo a organização e os objetivos estabelecidos); ii) tecnologias digitais (uso das tecnologias digitais para criar valor para a organização e seus *stakeholders*); iii) capacidade analítica (tratamento e aplicação dos dados de forma adequada aprimorando a tomada de decisão); iv) relacionamento com clientes (obtenção de vantagem competitiva através da experiência com os clientes); v) relacionamento em redes (envolvendo fornecedores, *startups*, governos, universidades, fundos de investimentos, entre outros); vi) estrutura organizacional e processos digitais (processos internos e estruturas flexíveis e mais centradas nos clientes); vii) cultura e pessoas (cultura organizacional colaborativa, aberta à inovação e à tomada de decisão direcionada por dados); viii) riscos e investimentos (cultura organizacional que entende a relação entre riscos e investimentos); ix) aspectos legais e éticos (avaliação de aspectos éticos e legais da utilização de novas tecnologias) e; x) novos modelos digitais (criação de novos modelos digitais levando a um ecossistema digital mais completo). Portanto, os autores destacam a necessidade de avaliação da TD a partir da maturidade dos processos organizacionais.

Ponsignon *et al.* (2019) declaram que a TD é vital para as organizações no contexto de competitividade em um modelo de negócio digital, envolvendo o aproveitamento de tecnologias digitais modernas, transformando produtos e serviços, processos e pessoas. Os autores consideram que o gerenciamento da qualidade (QM) contribui para a estruturação e implementação da TD de uma organização e projetam uma estrutura conceitual que descreve a contribuição de QM em três componentes principais: competências estruturais, competências contextuais e um roteiro de envolvimento de QM fornecendo um passo a passo para a compreensão da TD e contribuição do gerenciamento da qualidade neste processo. Na Figura 5, os autores demonstram os principais componentes de QM para a TD: i) competências estruturais – habilidades e conhecimentos essenciais para o QM como visão

de alto nível e conhecimento amplo de funções e processos chave, com foco na compreensão das partes interessadas da organização (*stakeholders*) e experiência do QM com práticas variadas de utilização de ferramentas e metodologias; ii) competências contextuais – uso de ferramentas para a digitalização do sistema de gestão da qualidade (SGQ), com parceria estreita e harmoniosa com TI e minimização da imagem negativa da função de QM nas organizações e; iii) roteiro de envolvimento de QM em quatro etapas para a TD: a) planejamento, através da formulação de estratégia de transformação e atendimento aos requisitos de digitalização; b) condução, por meio da coordenação do esforço coletivo, engajamento dos funcionários e permissão de agilidade estruturada; c) avaliação envolvendo controle e medição de sucesso e centralização e valorização de dados e; d) ajuste para a capitalização dos novos conhecimentos adquiridos e impulsionamento de melhorias contínuas colaborativas.

**Figura 5: Contribuição da QM para uma transformação digital das organizações.**



Fonte: Ponsignon *et al.* (2019, p. 25).

Li (2020) esclarece que para conseguir uma TD líder é necessário gerenciar efetivamente a transição atual da organização para um estado futuro desejado. O autor argumenta que o processo tradicional de desenvolver uma estratégia e executá-la está sendo substituído por um processo iterativo em que a estratégia é desenvolvida e recalibrada por meio da execução, e apresenta três abordagens que permitem que as empresas tenham sucesso em gerenciar a transição, enquanto evitam os riscos envolvidos: i) inovando e

experimentando (processo iterativo e de aprendizagem onde a estratégia é feita e recalibrada por meio da execução e implementação); ii) transformação radical por meio de abordagens incrementais (permite que as organizações alimentem e testem um portfólio de inovações em evolução e avancem, evitando riscos) e; iii) vantagens dinâmicas sustentáveis por meio de um portfólio em evolução de vantagens temporárias (vantagens temporárias sucessivas são introduzidas antes que as antigas sejam destruídas, permitindo que as empresas tratem a estratégia como uma direção para a ação). Para o autor, as organizações de sucesso serão aquelas que mantiverem uma gestão contínua da transição para novas tecnologias, novos modelos de negócios e novos *designs* organizacionais.

Gil-Gomez *et al.* (2020) analisam a gestão de relacionamento do cliente (CRM) como solução essencial para uma gestão empresarial eficiente determinando o sucesso da organização. Para tanto, os autores desenvolveram um modelo de pesquisa para avaliar o efeito de cada componente de CRM (vendas, marketing e serviços) nas três dimensões da sustentabilidade (econômica, ambiental e social). Os autores consideram a CRM uma boa prática para inovação no modelo de negócios sustentável orientada para a TD. O estudo identificou como benefícios o aumento da fidelidade do cliente, o aumento da eficácia da estratégia de marketing, um melhor atendimento e suporte ao cliente e um desenvolvimento de capacidades, aumento de eficiência e redução de custos.

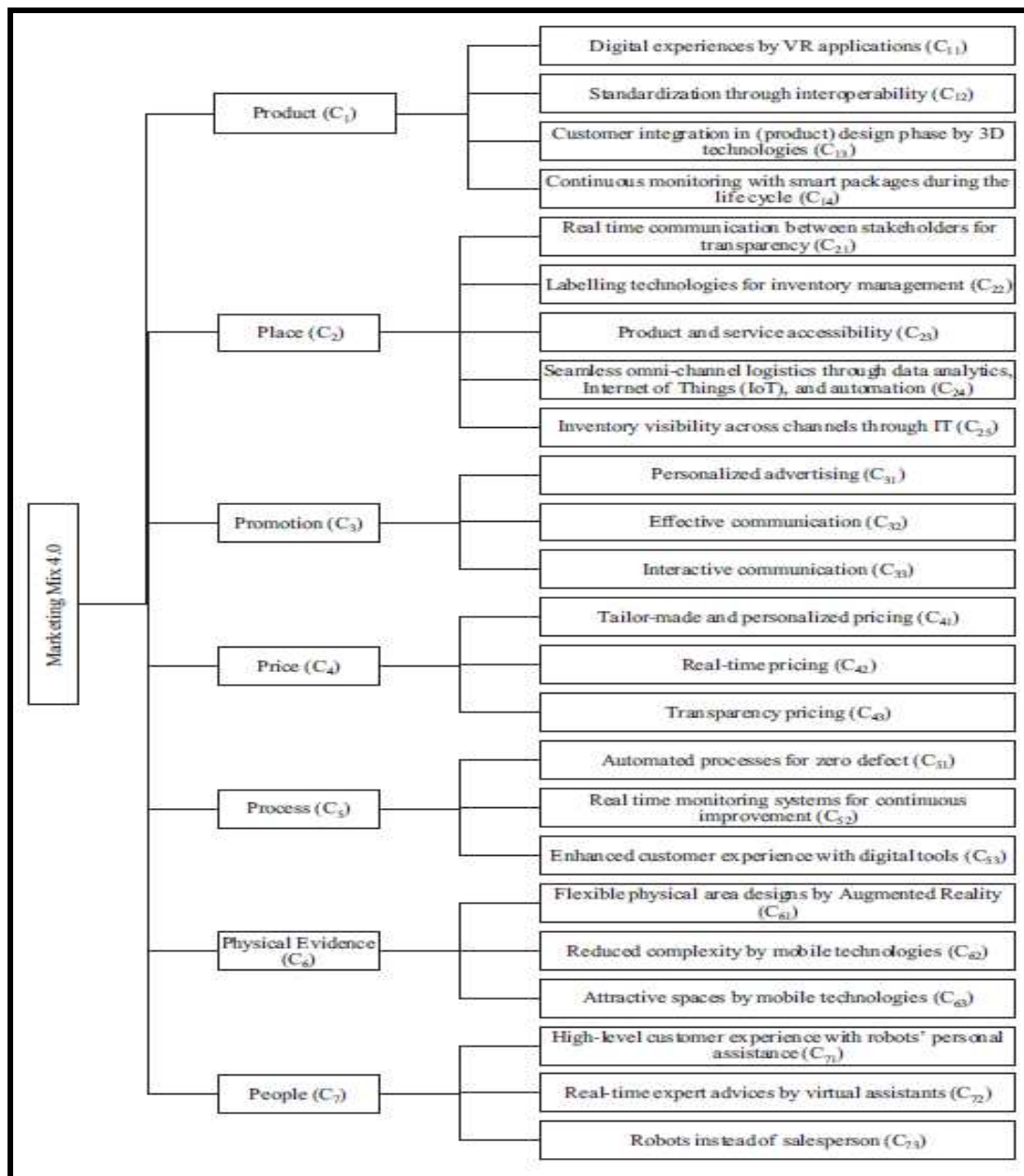
Caliskan *et al.* (2020) apresentam a importância de uma estratégia de *marketing* em um estudo com foco holístico no *mix* de serviços de *marketing* considerando a perspectiva da Indústria 4.0, explicitando o fornecimento de conhecimento sobre as necessidades dos clientes, obtidos através de tecnologias digitais, como IoT, realidade aumentada, computação em nuvem e *Big Data*. Os autores propõem diferentes critérios, através da investigação da relação entre as dimensões dos 7P's (mix de *marketing* de serviço que apresentam como principais elementos: produto, preço, promoção, local (*place*), ambiente físico (*physical environment*), processo e pessoas (participantes)) e a Indústria 4.0 para a transformação do mix de *marketing*, com o propósito de criar valor de negócio para as implementações futuras. Na Figura 6, os autores correlacionam o mix de *marketing* com a indústria 4.0 da seguinte forma: Produto (experiência digital através de aplicativos de realidade virtual, padronização por meio de interoperabilidade, integração do cliente na fase de *design* pela tecnologia 3D e monitoramento contínuo com pacotes inteligentes durante o ciclo de vida), Lugar (comunicação em tempo real entre partes interessadas pela transparência, tecnologia de

rotulagem para gestão de estoque, acessibilidade de produtos e serviços, logística *omnicana*<sup>2</sup> contínua por meio da análise de dados, IoT e automação, visibilidade do inventário em todos os canais através da TI), Promoção (publicidade personalizada, comunicação eficaz, comunicação interativa), Preço (preços sob medida e personalizado, preços de transparência, preços em tempo real), Processo (processos automatizados para defeito zero, sistemas de monitoramento em tempo real para melhoria contínua e melhoria da experiência do cliente com ferramentas digitais), Evidência física (projetos de área física flexíveis por Realidade Aumentada (AR), complexidade reduzida pela tecnologia celular e espaços atraentes para tecnologia celular) e Pessoas (experiência de alto nível do cliente com assistência pessoal de robôs, conselhos de especialistas em tempo real por meio de assistentes virtuais e robôs em substituição a vendedores).

---

<sup>2</sup> DE ALMEIDA, Danielle Marques; DE MELO COSTA, Danilo; COSTA, Daniela Vecchia. EESTRATÉGIAS DE MARKETING PARA O NOVO CONSUMIDOR OMNICHANNEL: UM ESTUDO EM DOIS GRUPOS VAREJISTAS. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 9, n. 3, p. 20-36, 2017.

Figura 6: Transformação do mix de marketing em indústria 4.0

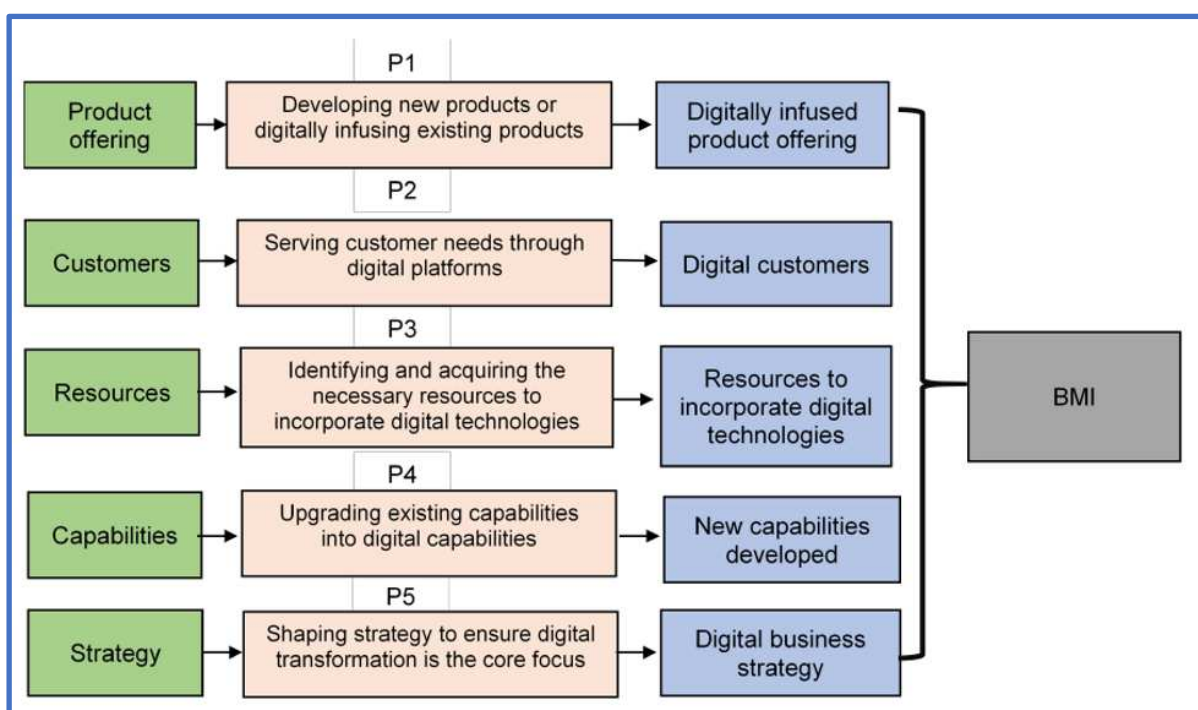


Fonte: Caliskan *et al.* (2020, p.1261).



Van Tonder *et al.* (2020) examinam a literatura com foco nos conceitos de digitalização, transformação digital e inovação no modelo de negócios (*Business Model Innovation*, BMI), identificando que a digitalização e a TD requerem capacidades digitais e uma estratégia digital. Para a BMI, a TD requer um domínio centralizado no cliente, recursos, processos e lucro. A Figura 7 apresenta a estrutura desenvolvida pelos autores para a TD dos elementos do modelo de negócios, resultando em BMI. Essa estrutura indica como transformar digitalmente os elementos do lado esquerdo em elementos do lado direito. O bloco central representa o plano de ação, indicando como isso pode ser alcançado.

**Figura 7: Estrutura conceitual indicando como transformar digitalmente elementos do modelo de negócios**



Fonte: Van Tonder *et al.* (2020, p. 126).

Rof *et al.* (2020) analisam a inovação no modelo de negócio (BMI) devido ao impacto da TD no contexto das instituições de ensino superior (IES), determinando as principais tensões decorrentes do processo de transformação, para a obtenção de benefícios e entendendo como inovar o modelo de negócios em todas as suas dimensões (criação de valor, proposição de valor e captura de valor), com foco principal no cliente e maior inteligência de negócios.

Ainda sobre estratégia, Fischer *et al.* (2020) abordam o gerenciamento de processos de negócios (BPM) para a implementação da TD. Os autores registram que ela

leva a mudanças nos procedimentos e estruturas organizacionais, gerando melhores resultados com a utilização do BPM, que fornece uma visão geral dos recursos e competências da organização e os atribui a tarefas e atividades dentro dos processos de criação de valor da empresa. Os autores especificam uma estrutura de BPM com seis dimensões: i) alinhamento estratégico (as empresas devem alinhar o BPM à sua estratégia geral); ii) governança (sistema de funções e responsabilidades que garantam transparência e responsabilidade); iii) métodos (para fornecer ferramentas e técnicas para habilitar as atividades de BPM na empresa); iv) TI (para análise, modelagem e execução de processos); v) pessoas (para criar, aprimorar, adotar ou recusar a mudança organizacional) e; vi) cultura (estabelecimento de valores e crenças em uma organização centrada em processos).

Martinelli *et al.* (2020) debatem os aprimoramentos contínuos experimentados por indústrias da manufatura italiana durante a 2ª e 3ª revolução industrial como instrumentos facilitadores para o enfrentamento da 4ª revolução industrial. Os autores percebem que uma apreciação geral dos produtos das PMEs, que foram associados a qualidade superior, extrema atenção aos detalhes, elegância e tradição, formam uma base forte para enfrentamento do cenário disruptivo, enfrentando com sucesso a TD com o aproveitamento da memória/patrimônio e exploração das experiências adquiridas.

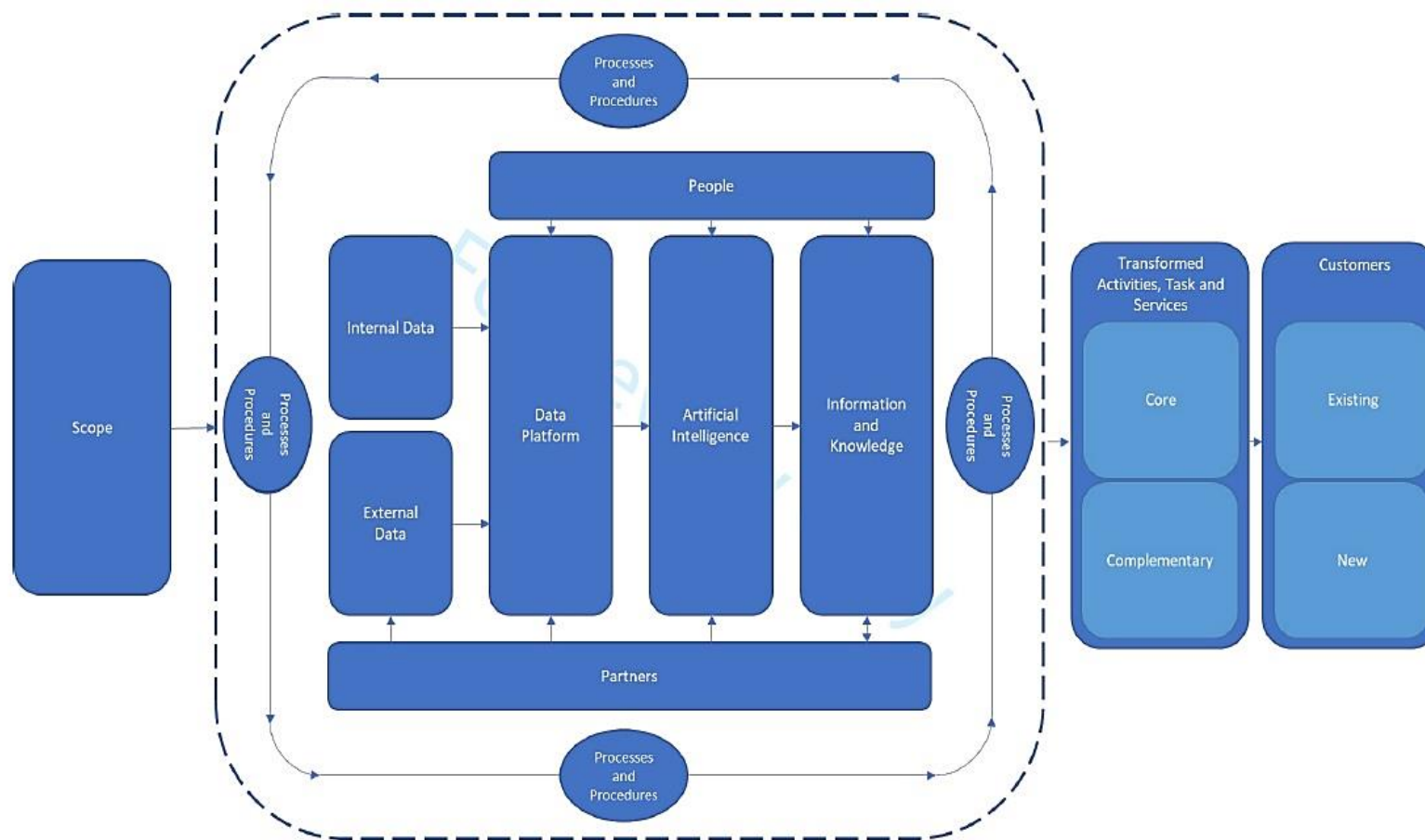
Korachi e Bounabat (2020) propõem uma definição de estratégia de TD, como uma abordagem padrão e holística para liderar a formulação e reduzir falhas referentes às estratégias. Os autores identificam a existência de muitas estratégias digitais na literatura, algumas em contextos específicos e outras com muitos detalhes, porém, sem a adoção de uma abordagem holística de TD. A partir de uma revisão da literatura sobre estratégias digitais e governança de TI, os autores identificam que a estratégia de governança e gerenciamento de TI impulsiona a TD e determina como blocos comuns da estratégia a Consciência Estratégica, Planejamento Estratégico de Negócios, Estrutura Organizacional de TI, Comitê Estratégico de TI, Orçamento de TI, Relatórios de TI, Capacidade de Reação de TI e Estratégia de Gestão.

Sousa-Zomer *et al.* (2020) investigam 'microfundamentos' de capacidades dinâmicas relacionadas à TD, essenciais para a manutenção da vantagem competitiva das empresas. Para os autores, a capacidade de TD é alcançada com a combinação de habilidades digitais, intensidade digital e contexto de ação e interação, necessárias para a competitividade da era digital. Ainda, para os autores, a resposta à interrupção digital depende de uma abordagem holística de combinações de fatores que influenciam o desenvolvimento de capacidades dinâmicas das empresas.

Correani *et al.* (2020) declaram que a TD advém do desenvolvimento de tecnologias digitais e da grande quantidade de dados disponibilizados às organizações, e argumentam que as mudanças nas atividades, processos e capacidades das organizações ocorreram em função do progresso e crescente difusão das tecnologias, confiabilidade e velocidade dos serviços de Internet, os quais remoldaram as operações e os modelos de negócios das empresas. Para os autores, essa difusão de tecnologias digitais aumenta a flexibilidade de produtos e serviços, reduz as barreiras entre empresas e proporciona um melhor controle de fluxo de dados. Assim, a TD pode proporcionar produtos e serviços mais eficientes e mais voltados à necessidade dos clientes, processo de inovação e tempo de chegada ao mercado mais curto, aumento de oferta e de relações com outras organizações, além de favorecer a interconexão entre setores da organização. De acordo com os autores, uma TD de sucesso implica em gerar consistência entre a formulação da estratégia (identificando os elementos do modelo de negócios da empresa que devem ser modificados) e a implementação da estratégia (entendimento da formulação da estratégia e definição de um plano concreto e conjunto de ações), e consideram importante a abordagem em estratégia levando em consideração a relação entre TD e modelos de negócios.

Na Figura 8, Correani *et al.* (2020) identificam uma estrutura de blocos para a implementação de uma estratégia digital para uma TD de sucesso nas organizações disposta em 10 blocos: i) escopo (como a organização entende a criação de valor para seus clientes); ii) fontes de dados internos e externos (uso de fontes internas e externas de dados para capturar e criar valor); iii) plataforma de dados (uso de plataformas para coletar dados e criar valor); iv) pessoas (desenvolvimento de novas competências e habilidades dos funcionários); v) parceiros (apoio de parceiros na obtenção de dados, capacidades, conhecimento e competências); vi) IA (estrutura e análise de inteligência artificial para mudança do modelo de negócio e atividades organizacionais); vii) informação e conhecimento (processamento das informações melhorando o conhecimento organizacional); viii) processos e procedimentos (revisão de processos e procedimentos para a criação de valor); ix) atividades, tarefas e serviços transformados (com foco no fornecimento de valor para o cliente) e; x) clientes (identificação de quem está sendo beneficiado com a criação de valor).

Figura 8: Estrutura para implementação da estratégia.



Kretschmer e Khashabi (2020) identificam a TD como elemento que afeta o *design* da organização, inclusive sobre seu processo de criação de produto. Para os autores, qualquer avanço em aplicativos digitais desencadeia benefícios para os adotantes. Esses benefícios atingem uma parte das organizações com efeito ampliado à outras partes, e todo o processo pode melhorar a utilização da estrutura digital e a adaptação dos indivíduos ao longo do tempo. Os autores salientam que a TD propicia o uso de ferramentas analíticas digitais como a IA e a utilização de dados, dando poder de competitividade às organizações. Assim, o fenômeno da TD é multifacetado e complexo, levando em consideração a crescente disponibilidade de dados e a capacidade da empresa em analisá-los, e declaram que, por um lado, a competição é aumentada pela redução de custos e efeitos de facilitação da digitalização; por outro, como a digitalização dá ênfase aos ativos intangíveis (como dados) que possuem enormes sinergias e escalabilidade, empresas líderes podem atingir escalas tão grandes que as deixariam livres de concorrência. Os autores consideram, ainda, que as empresas líderes, por terem acesso a dados proprietários e outros ativos intangíveis podem, eventualmente, criar monopólios naturais.

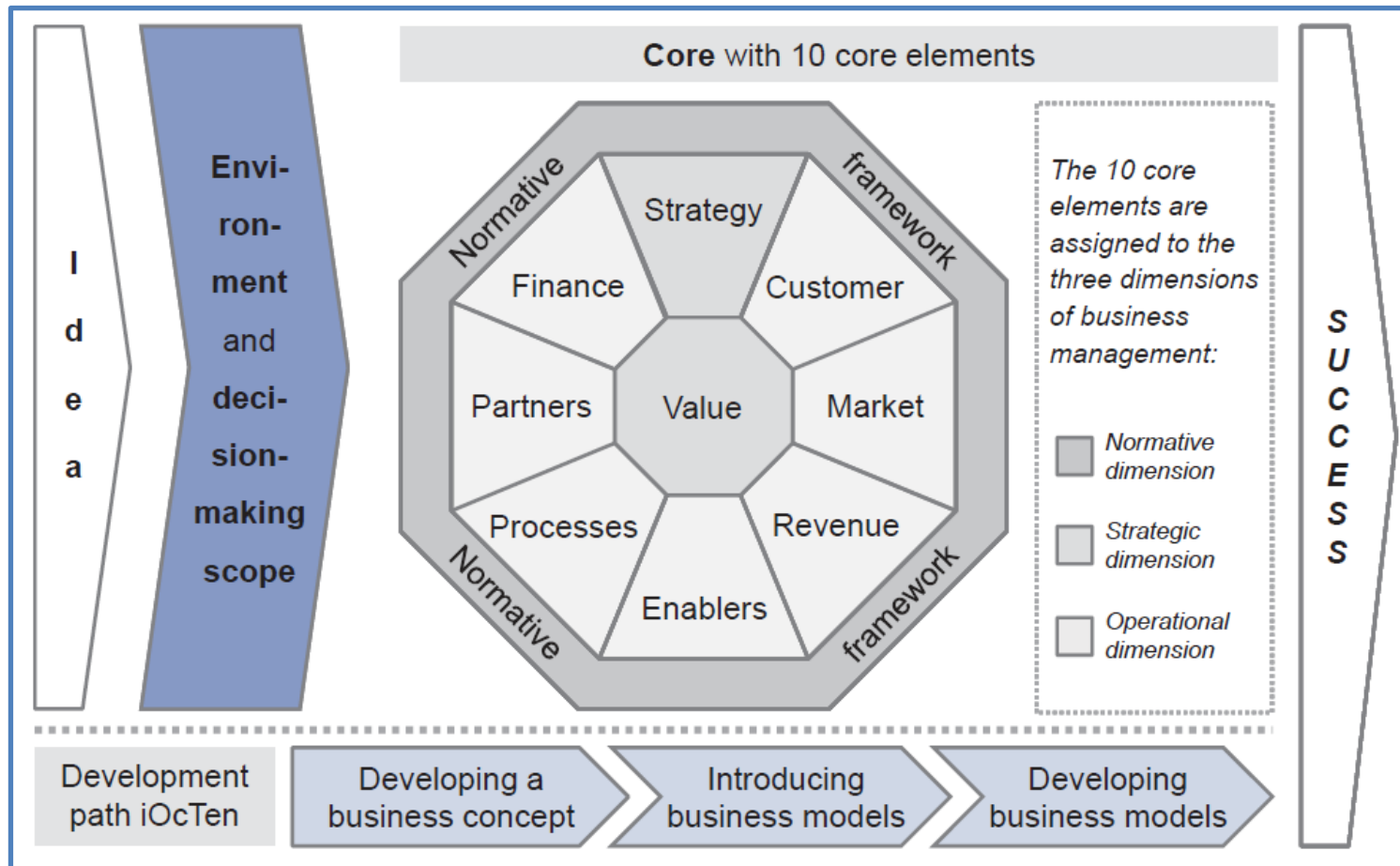
De acordo com Mugge *et al.* (2020), a TD está remodelando segmentos e setores inteiros das organizações e figura como uma das principais preocupações dos líderes em todo o mundo. Os autores estabeleceram 5 níveis de maturidade organizacional relacionados à TD: nível 1 (estado inicial, sem esforços combinados em digitalização), nível 2 (digitalização como estratégia de transformação), nível 3 (ações dos gerentes, comportamentos com o objetivo de institucionalizar o novo modelo), nível 4 (das sinergias, a empresa envolve competências e pessoas de fora da organização) e nível 5 (estado otimizado, com maturidade digital, preocupado com a melhoria contínua do novo modelo e processo de negócio). Portanto, para os autores a maturidade digital é alcançada com compromisso, investimento e liderança, respondendo apropriadamente ao ambiente competitivo.

### 3.1.6 Principais Modelos da Transformação Digital

A necessidade de obter vantagem competitiva ou de atingir objetivos são elementos que propulsionam as transformações nos modelos de negócios. Neste contexto, destaca-se os principais modelos e os domínios da TD.

De acordo com Osterwalder (2014), o modelo estrutural de negócios é formado pelo nível estratégico (para determinar os limites e a fonte de vantagem competitiva) e operacional (para determinar o que precisa ser feito para atingir os objetivos) das organizações. O autor desenvolveu o *Business Model Generation* ('BMG Canvas'), que oferece uma representação (modelagem) visual de negócios, estruturada em nove categorias que representam a lógica estratégica para a proposição de ideias, produtos e/ou serviços. Outros modelos aparecem como similares, como o iOcTen (Doleski, 2015), que permite a integração de dez características levando-se em consideração as mudanças e transformações no ambiente da organização, e com três dimensões principais como representado na Figura 9: i) normativa (conceitos utilizados pelo modelo, como cliente, mercado, processos e outros); ii) estratégica (objetivos estratégicos, como filosofia, propósito, objetivos e cultura da organização) e; iii) operacionais (associado a cada conceito normativo, como valor, desempenho e benefício). Segundo Doleski (2015), o BMG Canvas coloca os clientes no centro de cada modelo de negócio proposto, enquanto no modelo iOcTen, o valor que clientes e parceiros podem obter dos negócios de uma atividade da empresa é que está no centro.

Figura 9: Componentes do modelo iOcTen.



Fonte: Doleski (2015, p.12).

Rogers (2017) enfatiza que os modelos e processos de negócios estão em contínua mudança devido à difusão de novas tecnologias digitais e do surgimento de novas ameaças disruptivas. Para o autor, a TD exige do negócio mais uma atualização de mentalidade estratégica do que uma atualização em infraestrutura de TI, exige uma visão holística da estratégia de negócios. O autor delinea cinco domínios da estratégia de negócios apresentados na Figura 10: i) clientes (o uso de ferramentas digitais está mudando a relação empresa-cliente, que agora descobrem, avaliam, compram, usam, compartilham, interagem e se conectam com os produtos); ii) competição (disputa por influência entre empresas para conquistar maior alavancagem junto ao consumidor final e em modelos de negócio diferentes, fazendo que as tecnologias digitais nos modelos de negócios do tipo plataforma permitam que as empresas criem e capturem valor ao interagir com outras empresas ou clientes); iii) dados (estão se transformando em força vital e em ativos estratégicos para serem desenvolvidos e explorados pelas empresas); iv) inovação (processo pelo qual as novas ideias são desenvolvidas, testadas e utilizadas no mercado) e; v) valor (proposta de valor definida pela evolução das necessidades dos clientes).

**Figura 10: Cinco domínios da transformação digital.**



Fonte: adaptado pelo autor (Rogers, 2017).



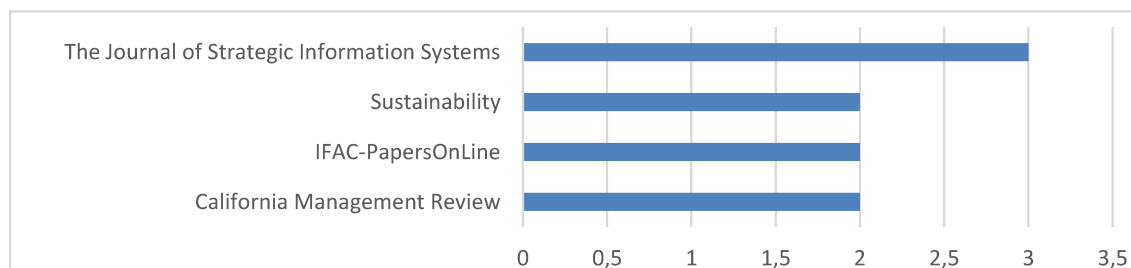
Schallmo *et al.* (2020) declaram que a TD de modelos de negócios está relacionada aos elementos individuais do modelo de negócios, como um todo, cadeias de valor agregado e rede de valor agregado. Os autores estabelecem um roteiro para a TD de modelos de negócio com 5 fases e atividades: i) realidade digital (compreensão da realidade digital para a empresa em diferentes áreas); ii) ambição digital (definição de objetivos em relação à TD); iii) potencial digital (melhores práticas e habilitadores para a TD); iv) ajuste digital (análise das opções para o design do modelo de negócio digital) e; v) implementação digital (finalização e implementação do modelo de negócio digital). Os autores apresentam exemplos de facilitadores (BERGER, 2015) que permitem que aplicativos ou serviços sejam usados para a TD: i) dados digitais (melhoram as previsões e decisões); ii) automação (permite o trabalho autônomo e sistemas auto-organizados); iii) acesso digital do cliente (acesso direto ao cliente, favorecendo a transparência e novos serviços) e; iv) rede (permite a sincronização da cadeia de suprimentos, com redução de tempo de produção e ciclos de inovação).

Após esta breve introdução caracterizando alguns dos principais modelos e processos de negócios, na seção seguinte foram elencados os principais domínios, estabelecidos pelos autores advindos da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que compõem a TD e que precisam ser observados para o sucesso no processo de transformação e ou de adaptação às mudanças provenientes de novas tecnologias digitais.

### 3.1.7 Domínios da Transformação Digital

A partir da RSL apresentada no capítulo 2, foram selecionados 49 artigos que se debruçaram em determinar os principais domínios no processo de TD das organizações. O levantamento de artigos evidencia a amplitude do tema, explicitando as suas publicações e respectivas revistas. O Gráfico 1 apresenta as quatro revistas que mais publicaram, dentre os 49 artigos selecionados pela RSL, no período considerado (2017-2021).

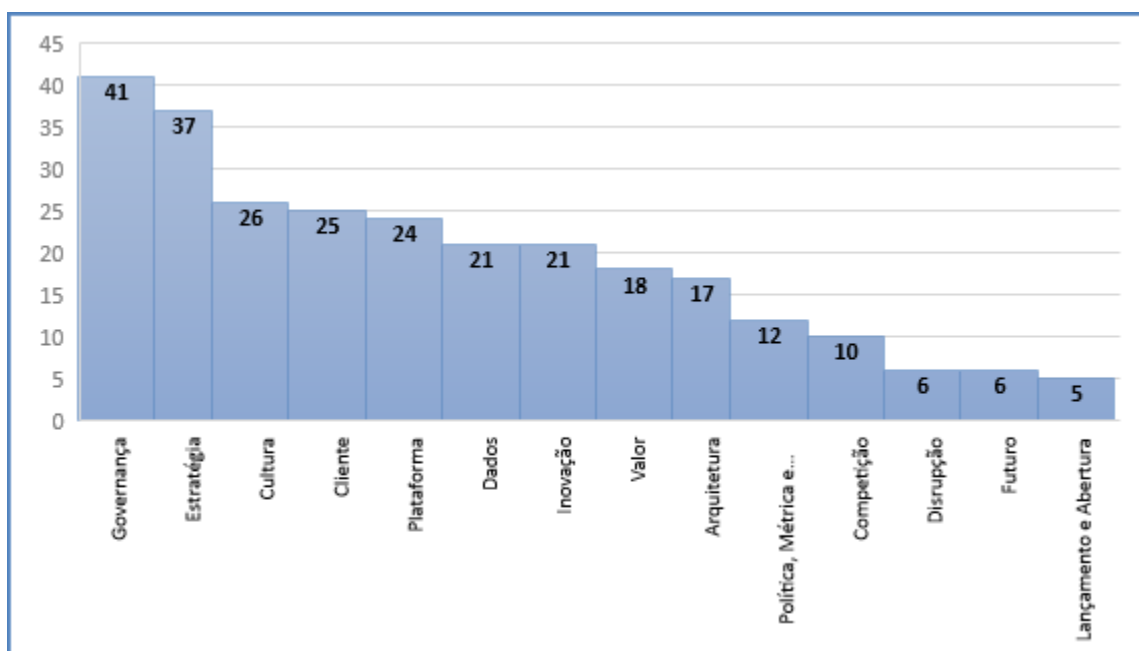
**Gráfico 1: Principais Revistas com publicações dos artigos sobre TD da RSL (2017-2021)**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As próximas subseções apresentam os principais domínios, advindos da RSL, além de Rogers (2017) e Schallmo *et al.* (2020), considerados alguns dos trabalhos basilares desta tese. O Gráfico 2 proporciona uma visualização dos domínios mais citados pelos autores dos 49 artigos selecionados pela RSL, considerando a incidência dos domínios relatados nos artigos analisados.

**Gráfico 2: Os 14 Domínios da Transformação Digital**

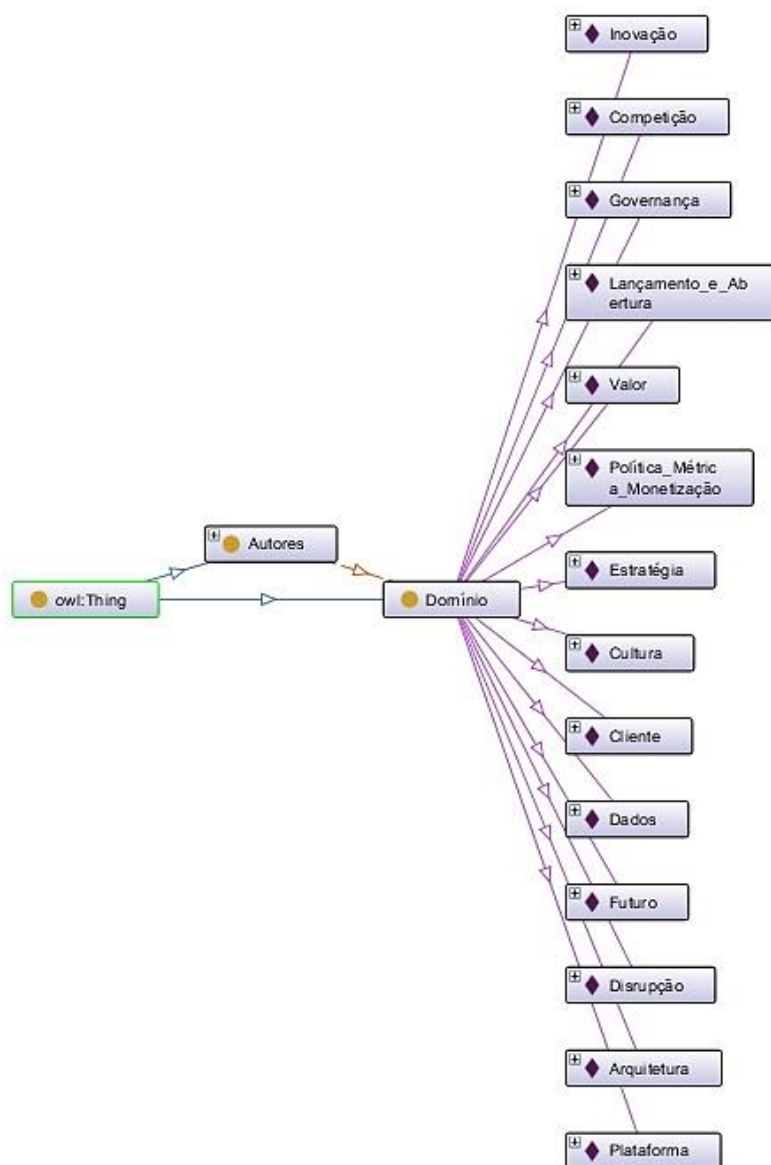


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 11 apresenta um grafo desenvolvido a partir dos domínios da TD explicitados pelos autores elencados pela RSL, elaborado com a utilização do *software* Protégé<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> O Protégé<sup>®</sup> é um editor de ontologias gratuito e de código aberto e um sistema de gerenciamento de conhecimento. Foi construída por Mark Musen em 1987 e desde então foi desenvolvida por uma equipe da Universidade de Stanford. <https://protege.stanford.edu/>.

Figura 11: Principais Domínios da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A seguir serão discutidas as principais dimensões apresentadas no grafo, considerando a quantidade de citações dentre os 49 artigos analisados (ordem decrescente).

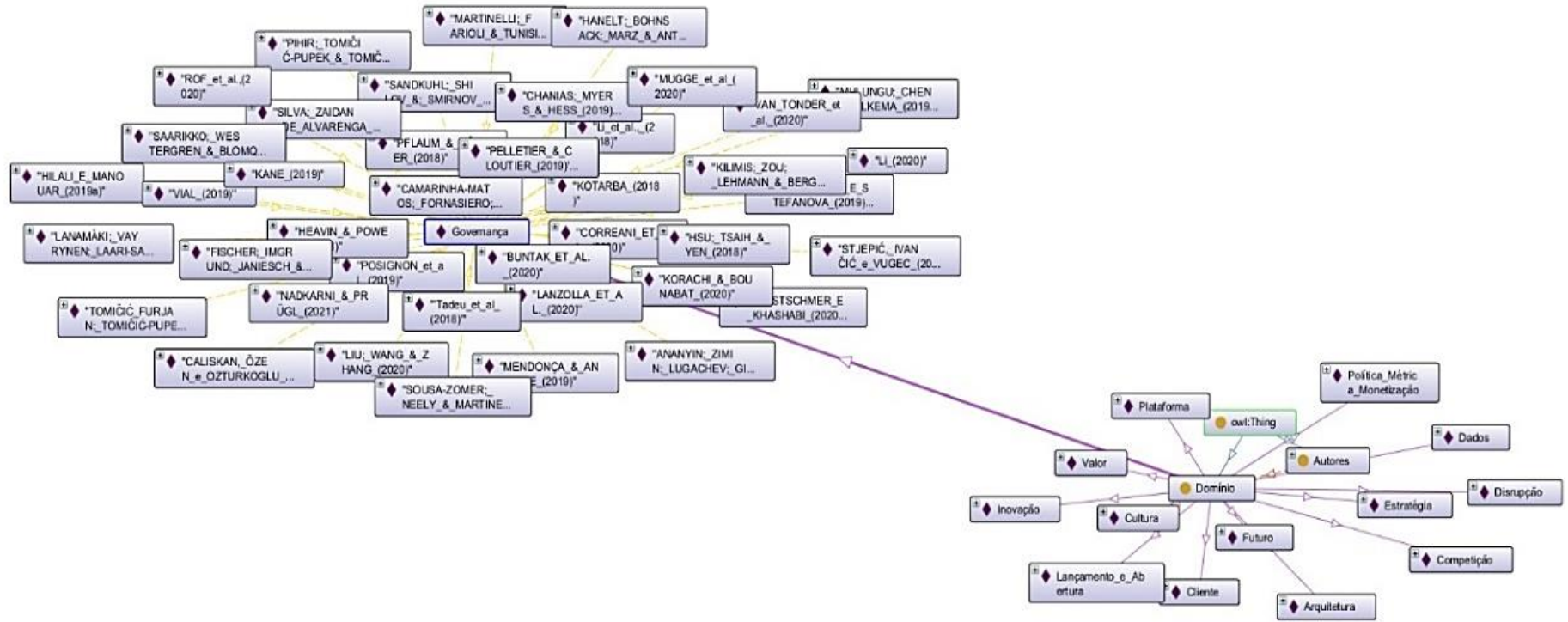
### 3.1.7.1 O Domínio “Governança” na Transformação Digital

De acordo com Fischer *et al.* (2020), a governança é uma das dimensões da TD que exige um sistema de funções e responsabilidades para garantir transparência e responsabilidade.

Heavin e Power (2018) estabelecem como dilemas da gestão as prioridades de foco no cliente, como agregar dados ou personalizar, fornecer mais recursos para a TI ou mais análise de autoatendimento, armazenamento de dados ou seleção de dados a armazenar, trabalho realizado por pessoas ou máquinas de computação, segurança ou acessibilidade e privacidade ou compreensão de indivíduos. Ananyin *et al.* (2018) reforçam que, na prática do capital humano, um elemento importante é a gestão em tempo real (dita “em vôo”) que permite economizar tempo e aumentar a qualidade da tomada de decisão em todos os níveis de gestão do negócio. Tadeu *et al.* (2018) estabelecem os riscos e investimentos como uma dimensão da TD no sentido de tornar as organizações menos avessas ao risco e possuir maior predisposição para investimentos em novos projetos. Li *et al.* (2018) consolidam que a alta administração desempenha um papel importante na organização induzida por mudanças de TI, como a TD com a adoção de tutoria de empreendedores e equipes de negócios digitais. Yordanova e Stefanova (2019) reconhecem a gestão como um fator de negócio impulsionador da TD, na medida que sua ação gera maior consciência sobre o comportamento do cliente aumentando a fidelidade do cliente. Portanto, gera uma visão aprimorada na tomada de decisões e automação do processo.

A Figura 12 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL ao domínio “Governança”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no software Protégé®, obtém-se que 41 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Governança” na TD. Cabe ainda salientar que, para efeito desta pesquisa, o domínio “Governança” se relaciona com os conceitos de gestão, gerenciamento, liderança, administração e desenvolvimento de recursos humanos, também apresentados pelos autores selecionados pela RSL.

Figura 12: Domínio ‘Governança’ da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Pflaum e Gölzer (2018) enumeram quatro etapas do processo para TD: i) etapa de estratégia de negócios, que envolve a criação de uma visão estratégica de negócios para a empresa orientada por dados; ii) etapa do processo de TD, que envolve a criação do conhecimento, na qual um modelo de dados é o primeiro a ser desenvolvido e inclui todas as informações necessárias para resolver o problema central por trás de um caso de uso; iii) etapa de aplicação de conhecimento, na qual as empresas usam técnicas de IA para obter novos *insights* e conhecimentos dos dados para derivar soluções específicas aos casos de uso e; iv) etapa do processo de tomada de decisão, na qual a gestão da empresa deve decidir como integrar a solução baseada em dados nos processos de decisão organizacional. Ainda nessa linha, Pihir *et al.* (2019) consideram como conceito da estrutura para a TD a “orientação para a estratégia” que engloba visão, gestão e liderança, onde a TD precisa ser apoiada pelos principais gerentes da organização. Hilali e Manouar (2019a) identificam como um dos principais blocos para a TD os processos operacionais, utilizando a digitalização de processos para maior eficiência, sustentabilidade social nas operações do negócio e análise dos impactos ambientais que os processos operacionais podem acionar. Kilimis *et al.* (2019) afirmam que a gestão necessita de atitudes positivas, motivação e priorização para a implementação de tecnologias digitais.

Posignon *et al.* (2019) estabelecem a contribuição do Gerenciamento da Qualidade (QM) para a TD, subdividido em: i) competências estruturais, com foco nas partes interessadas (cliente, funcionário e *feedback* do usuário), ferramentas e métodos (variedade de práticas, ferramentas educacionais e métodos que ajudam a orientar, planejar, coordenar, facilitar, avaliar e melhorar iniciativas de digitalização na organização) e visão global multifuncional (com a digitalização como projeto multifuncional que afeta todos os processos da empresa e uma abordagem metódica para a digitalização bem como um quadro de referência para o gerenciamento de projetos e, ii) competências contextuais, com um Sistema de Gerenciamento da Qualidade (QMS), colaboração com TI e uma imagem alterada do QM, conduzindo sua própria TD par contribuir com a TD de toda a organização, desenvolvendo e nutrindo parcerias com a função de TI e melhorando a visão sobre a imagem do QM para seu envolvimento na TD.

Para Kane (2019), a liderança digital tem implicações em toda a empresa. As empresas digitalmente maduras não apenas inovam ou experimentam, elas usam os experimentos para impulsionar a mudança em toda a organização. Para o autor, o risco não está inserido apenas em pequenas falhas, é ter coragem de ter sucesso. De acordo

com Sandkuhl *et al.* (2019), a liderança tem papel importante, pois os gerentes devem trazer a digitalização para a empresa e permitir que os funcionários participem da TD. Além disso, para os autores, a governança das estruturas digitais deve ajudar em muitas tarefas do processo de transformação. Para Rof *et al.* (2020) a implantação de uma TD de sucesso deve ter como elemento principal a atuação dos gerentes da organização.

Mhlongu *et al.* (2019) definem a “governança” como um dos principais fatores para a TD, descrevendo as políticas orientadoras, decisões estruturais, papéis e responsabilidades usados para coordenar e orientar as iniciativas de TD da organização. Para Silva *et al.* (2019), prover governança de TI se caracteriza pela autoridade da TI nas decisões estratégicas, táticas e operacionais para determinar prioridades, alocação de recursos e controlar atividades e precisam figurar como meta para subsidiar o alinhamento de TI com o negócio. De acordo com Kretschmer e Khashabi (2020), a gestão tem que decidir como agrupar as subtarefas com base em complementaridades e dependências existentes entre eles. Além disso, os participantes da indústria e a gestão da empresa devem considerar decisões inteligentes para colher os benefícios da TD, e eles devem escolher suas batalhas com sabedoria.

Camarinha-Matos *et al.* (2019) utilizam as Redes Corporativas (CNs) como lentes para a compreensão de uma visão holística da indústria 4.0 e TD, e consideram uma mudança do progresso de uma “orientação para o controle” para uma “orientação para a colaboração”, com modelos de governança adequados para redes de interação. Para Pelletier e Cloutier (2019), no que diz respeito às questões de TI e TD, afirmam, em seu mapa conceitual, que as PMEs precisam manter o foco em compreensão e uso, que diz respeito à escolha da aplicação de TI adequada e à determinação do uso de TI associado às necessidades específicas do negócio.

Chanias *et al.* (2019) esclarecem que o desenvolvimento de uma estratégia de TD deve ocorrer por diferentes partes interessadas da organização e requer que a governança seja continuamente reinventada, com representação de marketing e vendas. Para os autores, isso requer uma combinação de estratégias de “cima para baixo” e de “baixo para cima”, onde a alta administração precisa permitir e de fato encorajar atividades emergentes de formulação de estratégias de “baixo para cima, sendo que o departamento de TI não pode necessariamente assumir um papel de liderança na formulação e implementação de tal estratégia.

Para Lanzolla *et al.* (2020), nos estágios iniciais, uma plataforma concentra-se em aumentar as opções para criação de valor e captura para complementadores

("mudanças de governança estrutural") para estender a profundidade e a largura do *pool* de complemento ("governança de alteração de abrangência de limites"). À medida que uma plataforma se torna mais influente, ela muda sua governança estratégica para redirecionar usuários em sua escolha de complementos ("mudanças de governança redistributiva"). Buntak *et al.* (2020) afirmam que a TD das organizações define uma solicitação e desafios que estão relacionados à segurança do conhecimento organizacional, sendo necessário implementar mecanismos que aumentem a segurança, mas que também ajudem a reter as informações uma vez coletadas e armazenadas em bancos de dados. Para Correani *et al.* (2020), a formulação de uma estratégia de TD e sua implementação inclui considerar aspectos importantes da mudança da gestão em relação aos funcionários e clientes, que são obrigados a mudar sua forma de trabalhar e interagir com a marca.

Para Mugge *et al.* (2020), uma TD de sucesso necessita que a gestão mantenha o foco na orientação, visão organizacional, redução de resistência dos funcionários e adoção de novas estratégias e cultura pelos líderes da organização um modelo de gestão de "cima para baixo". Para os autores é importante adquirir líderes empreendedores, pois o comportamento de executivos e líderes impactam diretamente no desempenho do funcionário e afetam a implementação de estratégias de TD. Os líderes precisam comunicar, pois a visão para a TD precisa ser comunicada em toda a organização. Li (2020) declara a "governança" como uma das abordagens que estão surgindo em organizações líderes, "vantagens sustentáveis dinâmicas por meio de um portfólio em evolução de vantagens temporárias" onde alguns líderes empresariais estão cada vez mais buscando vantagens temporárias sucessivas, experimentando um portfólio em evolução de inovações incrementais ou até radicais. Para o autor, os líderes de negócios hoje estão posicionados para iniciar mudanças estratégicas e operacionais, explorando as inovações digitais emergentes.

Korachi e Bounabat (2020) afirmam que a estratégia de governança e gerenciamento de TI impulsiona a TD. Martinelli *et al.* (2020), considerando a direção do negócio, afirmam que uma empresa que opera no ambiente real deve partir de conceitos como eficiência, vantagem de custo, economia de escalas e padronização, que formam a base das operações para componentes de IoT, *Big Data* e interações de máquina para máquina. Stjepić *et al.* (2020) afirmam que o papel da gestão de processos de negócios na TD deve ser investigado. Para os autores, implica mudar processos de negócios da organização. Caliskan *et al.* (2020) consideram o "Processo" um dos fatores mais afetados pela TD.



De acordo com Tomičić Furjan *et al.* (2020), a liderança tem um novo papel, onde é necessário ter conhecimento e habilidades em TD, bem como ser capaz de liderar todos os funcionários da organização. Para Hanelt *et al.* (2021), a gestão deve envolver uma mudança para projetos em três importantes habilidades de liderança: conscientização (reação estratégica aos processos e conteúdos), aceleração (agilidade na execução da estratégia) e harmonização da TD (capacidade de interação a novos produtos e processos digitais).

Saarikko *et al.* (2020) salientam que, em função da TD, pode ocorrer: i) falta de visão clara decorrente de introdução de novas tecnologias caso a caso, sem estratégia; ii) expectativa do cliente quando ocorre a introdução de nova tecnologia por pressão externa; iii) inovação acima da familiaridade, que representam inovações significativas e desvios do *status quo* que são mais fáceis de aceitar por atores maduros e estabelecidos; iv) desalinhamento sócio-técnico como um descompasso fundamental entre o que a tecnologia nos permite fazer e a capacidade de compreender suas consequências; v) inércia cultural, onde as empresas maduras relutam em se envolver em parcerias ou sair de seus perímetros já consolidados para novas capacidades.

Sousa-Zomer *et al.* (2020) consideram a dimensão “habilidades individuais” como um micro fundamento importante para a TD, uma dimensão individual que compreende habilidades digitais, liderança com experiência digital, mentalidade digital da força de trabalho. Para Van Tonder *et al.* (2020), um dos principais elementos da TD nas organizações são as capacidades, que determinam se os recursos existentes podem ser transformados em recursos digitais. Liu *et al.* (2020) identificam três mecanismos de transmissão relacionados às capacidades organizacionais para avançar na capacidade e atualização do ‘*big data*’ industrial: i) estabilizar fazendo pequenas melhorias incrementais nos recursos existentes; ii) enriquecer estendendo e elaborando uma capacidade atual e; iii) pioneirismo, que requer aprendizado exploratório e estimula a criação de uma nova capacidade.

Mendonça e Andrade (2019) afirmam que as Capacidades Dinâmicas (DC) ou *Dynamic Capabilities*, são vistas como um acontecimento nas organizações, despertando interesse no ambiente acadêmico, bem como nos mais diversos segmentos do corporativo, que vão desde a área estratégica, passando pela gestão de recursos humanos, marketing, inovação, empreendedorismo e gestão da informação e do conhecimento. Para os autores, as DC envolvem: i) *sensing*, que é a capacidade de atuar analisando o ambiente externo na qual está inserida; ii) *seizing*, que é a capacidade de aproveitar as chances ou oportunidades detectadas e; iii) *managing*

*threats/transforming*, que é a capacidade de gerenciar ameaças e transformações decorrentes das mudanças organizacionais ou reconfiguração (HSU *et al.*, 2018). E Vial (2019) orienta sua pesquisa nesta temática em três principais áreas: i) capacidades dinâmicas (DC) como base teórica para estudar os mecanismos que permitem que as empresas se envolvam com a TD para permitir a renovação estratégica; ii) capacidades integrativas como uma forma pouco estudada de capacidades dinâmicas, no contexto de plataformas e ecossistemas digitais e; iii) “micro fundações” que ajudam a entender e explicar como a TD se desdobra na prática.

Nadkarni e Prügl (2021) afirmam que para alcançar uma TD bem-sucedida, as mudanças devem ocorrer em vários níveis dentro da organização, incluindo uma adaptação do núcleo negócios, a troca de recursos e capacidades, a reconfiguração de processos e estruturas, ajustes na liderança e a implementação de uma cultura digital vívida. Os autores definem a TD como uma mudança organizacional desencadeada pelos atores: i) liderança transformadora, que implica em uma mudança na tradição da visão da estratégia de TI como subordinada à estratégia de negócios, onde os líderes devem alinhar estratégias de TI e de negócios em igualdade de condições e reuni-las em uma "estratégia de negócios digitais" e; ii) capacidades gerenciais e organizacionais, de forma que as capacidades dinâmicas possam apoiar o refinamento da estratégia digital, implementar capacidades e operar em redes, plataformas e ecossistemas.

Portanto, considerando os resultados obtidos e discutidos a partir da RSL realizada, podem ser elencados os principais elementos do domínio ‘Governança’ no contexto da TD: transparência, papéis e responsabilidades, gestão em tempo real, foco nas mudanças de TI, foco no comportamento e experiência do cliente, foco em inovação, gerenciamento da qualidade, políticas orientadoras e decisões estruturais.

### **3.1.7.2 O Domínio “Estratégia” na Transformação Digital**

Hilali e Manouar (2019) declaram como elemento motivador do modelo de negócio digital a “estratégia” que envolve a aplicação da TI como forma de criar e entregar valor. Para Rogers (2017), a transformação diz respeito à estratégia, e não à tecnologia. Além disso, o autor salienta que a liderança digital requer a capacidade de reimaginar (questionar alguns de seus pressupostos centrais básicos) e reinventar o negócio. E para obter sucesso na transformação, a organização deve desenvolver ideias, processos, iniciativas e perspectivas realmente novos e ser capaz de difundir e infundir essas ideias e processos em toda sua extensão. Rogers (2017) ainda afirma que as organizações que progredem na era digital são aquelas que combinam a

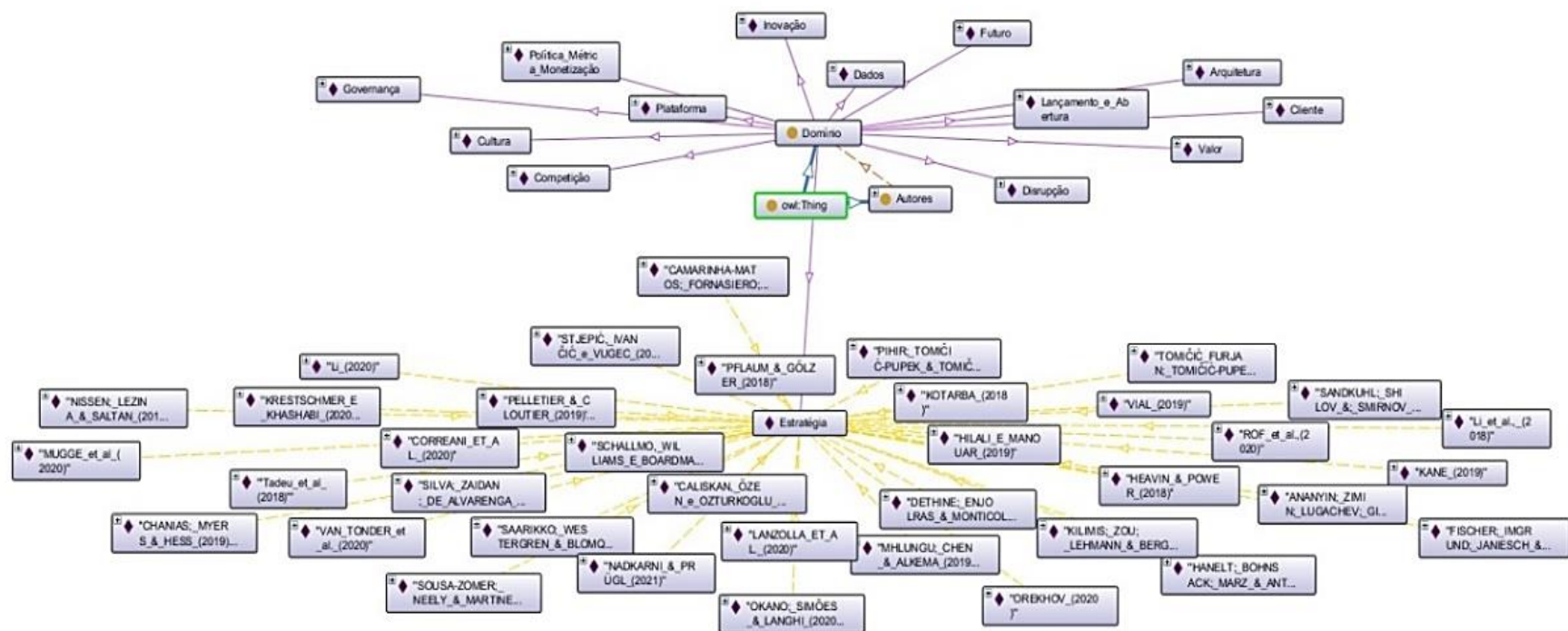
mentalidade estratégica com o estilo de liderança, e que o propósito da empresa pode ser reformulado como a “criação contínua” de novo valor para o cliente, com um modelo de negócio que cria, entrega e captura valor no mercado.

Pflaum e Gölzer (2018) salientam que a TD afeta a estratégia de uma empresa, suas ofertas, a infraestrutura de TI, a forma de colaboração com os parceiros, sua estrutura, a organização geral do processo e competências essenciais, bem como a cultura geral. Para os autores, uma abordagem orientada para a estratégia ou "de cima para baixo" ajuda a evitar dificuldades, bem como agiliza o processo de transformação.

Para Li *et al.* (2018), as transformações impulsionadas pela TI orientada externamente vão muito além das mudanças nos processos internos; elas incluem mudanças drásticas nos modelos de negócios, estratégia organizacional, cultura e construção de alianças de negócios. Nissen *et al.* (2018) esclarecem que é uma questão vital para as organizações os benefícios trazidos pelo alinhamento entre negócios e TI e pelos gerentes que consideram tal alinhamento.

A Figura 13 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL ao domínio “Estratégia”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no *software* Protégé®, obtém-se que 37 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Estratégia” na TD.

Figura 13: Domínio 'Estratégia' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Heavin e Power (2018) estabelecem como tarefas estratégicas para a TD, desenvolver capacidade de liderança digital reinventando modelos de negócios, repensar processos de negócios, redefinir engajamento das partes interessadas e desenvolver uma estratégia de governança digital. Pihir *et al.* (2019) consideram como conceito da estrutura para a TD a “infraestrutura de TIC e processos” como recursos de TIC, gestão de processos de negócios e potenciais das novas tecnologias digitais que devem ser considerados e usados para alterar produtos, serviços ou processos. Hilali e Manouar (2019) consideram como outro elemento uma estratégia de “conteúdo” centrada no cliente, com uma análise do cliente e de sua experiência de forma holística. Kane (2019) afirma que a TD é algo que todas as empresas podem e devem fazer. Para o autor, uma TD de sucesso começa com uma mudança na mentalidade do funcionário, níveis de liderança e organização.

Camarinha-Matos *et al.* (2019) utilizam as Redes Corporativas (CNs) como lentes para a compreensão de uma visão holística da indústria 4.0 e TD, avaliando a integração vertical de sistemas e processos em toda a organização. Além disso, afirmam que “digitalização de produtos e serviços” não se refere apenas à criação de modelos digitais de produtos, mas também em avançar em direção a “produtos inteligentes”, através da adição de sensoriamento, computação, e recursos de comunicação para esses produtos.

Kilimis *et al.* (2019) consideram a digitalização como a principal estratégia tecnológica e que deve amplamente impactar e transformar a indústria, predominantemente por uma melhoria substancial de toda a cadeia de valor. Os autores afirmam que é necessário verificar quais processos na cadeia de valor da empresa darão maiores benefícios, de acordo com seus KPIs (*Key Performance Indicator – indicador chave de performance, tradução nossa*).

Para Pelletier e Cloutier (2019), no que diz respeito às questões de TI e TD em PMEs, estas precisam desenvolver e/ou acessar capacidades de parceria tecnológica estratégica que formem um conjunto de capacidades relacionadas à complementaridade; aprendizagem e exploração; elementos organizacionais; rede, aliança e parceria; bem como conhecimento tecnológico, inovador e interno.

Sandkuhl *et al.* (2019) esclarecem que a estratégia tem como objetivo criar uma consciência da TD. Os autores afirmam, ainda, que é necessário promover o uso da tecnologia para a interação entre canais como elemento essencial na tarefa ligada à digitalização.

Para Vial (2019), a estratégia e as mudanças em uma organização, incluindo sua estrutura, processos e cultura, são necessárias para produzir a capacidade de gerar novos caminhos para a criação de valor. Para o autor, a tecnologia é apenas uma parte do quebra-cabeça para ser resolvido pelas organizações para se manterem competitivas no mundo digital. Chantias *et al.* (2019) esclarecem a existência das organizações pré-digitais (empresas já estabelecidas, pertencentes a setores tradicionais como varejo, automotivo ou serviços financeiros) que tiveram sucesso financeiro na economia pré-digital, mas para as quais a economia digital representa uma ameaça no aspecto existencial. Para os autores, uma estratégia de TD deve coordenar, priorizar e implementar em uma organização pré-digital esforços de transformação, como um objetivo de longo prazo, para governar sua jornada de maneira a alcançar o estado futuro desejado de ser digitalmente transformada. Mhlungu *et al.* (2019) definem a “obtenção de recursos” como um dos principais fatores para a TD, que descreve a capacidade da organização de adquirir recursos na forma de financiamento, infraestrutura, expertise e conhecimento através da parceria.

Silva *et al.* (2019) salientam que a TD decorrente das tecnologias precisa considerar o alinhamento estratégico entre TI e o negócio, e afirmam que, para atender as incessantes demandas dos clientes e da sociedade por agilidade e obter o retorno de seus investimentos, os acionistas e executivos devem dar atenção especial à capacidade da organização de ser ágil no mercado. Korachi e Bounabat (2020) declaram como blocos comuns da estratégia de TD: a consciência estratégica, o planejamento estratégico de negócios, a estrutura organizacional de TI, o comitê diretor, o processo de priorização de TI, as decisões de investimento em TI, o planejamento estratégico de TI, o orçamento de TI, os relatórios de TI, a capacidade de reação de TI e a gestão da estratégia. Além disso, os autores identificam como principais dimensões da estratégia digital: o uso de tecnologias, os aspectos financeiros, as mudanças na criação de valor e as mudanças estruturais. Para Fischer *et al.* (2020), o alinhamento estratégico é uma das dimensões da TD, e uma organização precisa estabelecer uma estratégia digital e garantir agilidade, colaboração e conhecimento digital. Além disso, os autores consideram que os “métodos” derivados da estratégia devem fornecer ferramentas e técnicas para habilitar as várias atividades de gerenciamento de processos do negócio realizadas dentro da organização.

De acordo com Kretschmer e Khashabi (2020), as atividades nos departamentos de marketing e TI não podem mais ser separadas. As organizações precisam usar sistemas de coleta de dados do consumidor baseados em TI - como

gerenciamento do relacionamento com o cliente (CRM) ou plataformas de gerenciamento de dados (DMP). Além disso, a digitalização facilita o agrupamento de tarefas interdependentes, o que abre um novo potencial para melhorar a eficiência da empresa. Para os autores, sistemas digitais emergentes de gerenciamento de recursos humanos, como a análise de pessoas, ajuda os gerentes a tomar decisões mais inteligentes, com mais informações estratégicas sobre seus funcionários. Os autores afirmam que o primeiro trabalho em projetar a organização para uma nova estratégia é definir e dividir as tarefas necessárias em subtarefas, salientando que a digitalização afeta o *design* da organização, que precisa ao mesmo tempo desagregar (para a divisão de trabalho) e reagregar (para a integrar os esforços).

Para Correani *et al.* (2020), para ser eficaz e evitar ineficiências, as empresas devem ter claro o escopo da estratégia de TD. Para os autores, definir acordos com parceiros pode apoiar a organização na obtenção de novos dados, capacidades, conhecimento e competências cruciais para a implementação da estratégia de TD. Afirmam que as empresas devem revisar ao longo do tempo os processos e procedimentos usados para criar valor para clientes, uma vez que as mudanças que as tecnologias digitais acarretam podem ser radicais. Mugge *et al.* (2020) esclarecem que as estratégias são iniciativas necessárias para o sucesso da empresa, como a implantação de tecnologias e início de experiências para projeto e dimensionamento dos negócios digitais, o que requer alinhamento de recursos financeiros e humanos com sua estratégia. Para os autores, os parceiros ajudam no desenvolvimento e verificação do modelo de negócio. Para Orekhov (2020), a TD é o momento para as empresas repensarem suas estruturas organizacionais, produtos, ativos e concorrência promovendo sua evolução tecnológica e cultural.

Stjepić *et al.* (2020) afirmam que o desenvolvimento de uma estratégia digital inclui o uso simultâneo de diversas tecnologias digitais, combina recursos físicos e digitais e se concentra em resultados de negócios específicos. Também de acordo com Van Tonder *et al.* (2020), um dos principais elementos da TD nas organizações é a estratégia, que deve ser gerenciada de forma a incluir as tecnologias digitais. Para Rof *et al.* (2020), a implantação de uma TD de sucesso deve considerar a automatização dos processos, aumentando eficácia e eliminando processos físicos e barreiras através da conectividade e digitalização. Li (2020) declara a “estratégia” como uma das três abordagens que estão surgindo em organizações líderes, onde a transformação radical é alcançada por meio de uma série de etapas incrementais, enquanto os altos riscos são efetivamente mitigados.

Okano *et al.* (2020) entendem a TD como a estratégia na aplicação de tecnologia para a construção de novos modelos de negócios, processos, softwares e sistemas que geram lucro, vantagem competitiva e eficiência. Saarikko *et al.* (2020) caracterizam os três domínios digitais - digitização, digitalização e TD -, salientando que, em termos estratégicos, ocorrem: i) mudanças incrementais que representam a adição de pequenos recursos digitais para dar a aparência de novidade; ii) dados como recursos persistentes que são usados para vários propósitos e em várias ocasiões; iii) necessidade de parcerias com entidades externas para adquirir recursos de forma mais rápida; iv) falta de padrões que pode inibir a aceitação de novas tecnologias, e; v) armazenamento de dados que envolve grandes dados reunidos e armazenados sem uma compreensão de seu propósito ou valor.

Sousa-Zomer *et al.* (2020) consideram a “intensidade digital” como um micro fundamento importante para a TD, através da qual ocorre a intensidade e maturidade digital via parcerias, aquisições e investimentos digitais. Dethine *et al.* (2020) relacionam a dimensão “estratégia” ao Índice de Potencial de Exportação (PEI), com o objetivo de medir a maturidade de uma empresa e identificar, como fatores desta dimensão, a visão estratégica, a cadeia de valor, a agilidade financeira e a propriedade intelectual.

Tomičić Furjan *et al.* (2020) estabelecem que a melhoria dos negócios na TD acontece com o desenvolvimento de novos modelos, a realização de novas alianças, a formação de novos ecossistemas, a criação de valor agregado por meio de novos produtos ou serviços e melhoria da experiência do cliente por meio do gerenciamento das jornadas do cliente. Hanelt *et al.* (2021) determinam como padrões que: i) a TD leva a uma mudança para projetos organizacionais maleáveis que permitem uma adaptação contínua e; ii) a mudança é incorporada e impulsionada por ecossistemas de negócios digitais. Os autores estabelecem como um mecanismo para a TD a “integração”, que deve promover o alinhamento dos recursos, processos e capacidades existentes, desenvolver uma estratégia de TD, desbloquear organizações, flexibilidade tecnológica crescente e harmonização físico-digital.

Nadkarni e Prüggl (2021) definem a TD como uma mudança organizacional desencadeada pelas tecnologias digitais, que influenciam no ritmo de mudança e tempo de colocação no mercado (velocidade da mudança tecnológica é desproporcional acelerando com novos recursos digitais) e na capacidade e integração tecnológica (transformações que vão além de otimizações de processos internos, que induzem mudanças drásticas nos modelos de negócios, estratégia organizacional, cultura corporativa, e estruturas inteiras da indústria), e salientam a importância da TI flexível,



novas plataformas corporativas, e uma espinha dorsal operacional forte e escalável como parte de uma infraestrutura digital ágil.

Em síntese, com os resultados obtidos e discutidos a partir da RSL realizada, podem ser elencados os principais elementos do domínio 'Estratégia' no contexto da TD: planejamento de negócios, planejamento de TI, alinhamento de negócios e TI, gestão, uso de tecnologias, aspectos financeiros, mudanças na criação de valor e mudanças estruturais.

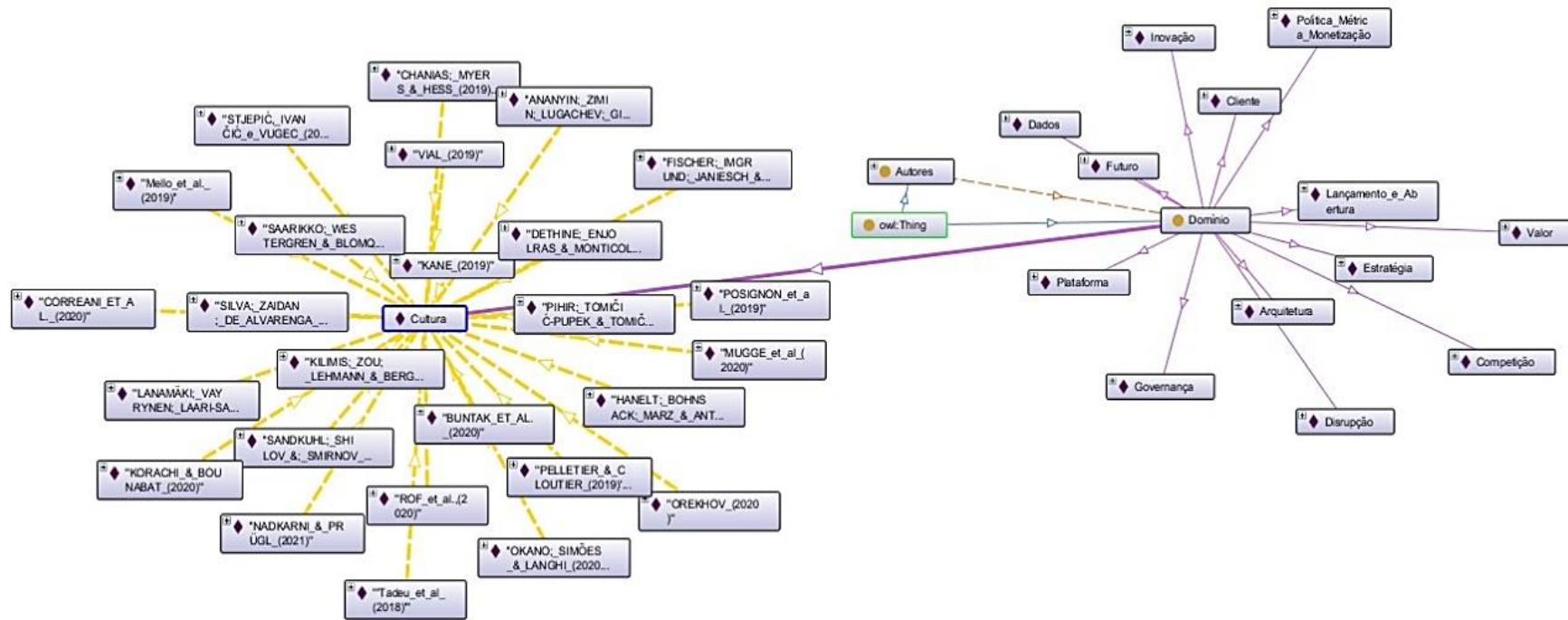
### 3.1.7.3 O Domínio “Cultura” na Transformação Digital

Tadeu *et al.* (2018) esclarecem que uma cultura mais colaborativa, aberta à inovação, com tomadas de decisões direcionadas por dados, e a formação das pessoas, principalmente pela liderança na criação e fortalecimento da cultura digital, capacitação e *mindset* digital, representam uma dimensão da TD.

De acordo com Ananyin *et al.* (2018), na prática do capital humano, um elemento importante é a cultura, que deve ser orientada para mudanças. Os autores afirmam que os valores mais importantes são a liderança e as mudanças rápidas. Kilimis *et al.* (2019) afirmam que as tecnologias como IoT, IloT (Internet das Coisas Industrial), IoS (Internet de Serviços), CPS (Sistema Cibernético Físico) e Fábrica Inteligente, acarretam a necessidade de conhecimento e habilidades, por parte das pessoas da organização, para a sua aplicação na produção. Pihir *et al.* (2019) consideram como conceito da estrutura para a TD o “talento, capacitação e fortalecimento de capacidades” que revelam uma cultura de investimento permanente em novas competências, conhecimentos e capacidades. Para Mello *et al.* (2019), todos os trabalhadores precisarão se adaptar à medida que suas ocupações evoluírem ao lado das máquinas. Algumas dessas adaptações exigirão um maior nível de escolaridade ou gastarão mais tempo em atividades que requerem habilidades sociais e emocionais, criatividade, alto nível de capacidades cognitivas e outras que são relativamente difíceis de automatizar. Neste aspecto, destaca que o Brasil precisa urgentemente atualizar seu modelo educacional, incluindo não só programas e disciplinas sobre novas tecnologias, mas também novas habilidades necessárias para o profissional do futuro.

A Figura 14 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL ao domínio “Cultura”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no *software* Protégé®, obtém-se que 26 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Cultura” na TD.

Figura 14: Domínio 'Cultura' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Posignon *et al.* (2019) esclarecem que, para uma TD de sucesso, é necessário o envolvimento de todos os colaboradores no processo. De acordo com Kane (2019), a mudança de cultura permite agilidade, tolerância a riscos, experimentação e colaboração. Uma mudança na maneira de fazer negócio com investimento de tempo, energia e recursos no tempo e lugar certo. Além disso, Sandkuhl *et al.* (2019) declaram que as organizações precisam promover competências digitais e treinamento dos funcionários, a transparência e dinamismo nos processos digitais e estrutura organizacional, bem como a comunicação e a cooperação na empresa e com funcionários externos e clientes. Para Chantias *et al.* (2019), os agentes humanos precisam trabalhar continuamente para transformar a estrutura social da organização.

Vial (2019) relata que a cultura organizacional é a capacidade de uma empresa construir as capacidades necessárias para alterar sua proposta de valor no uso de plataformas digitais e se baseia em uma combinação de variáveis, incluindo valores que compõem uma cultura inovadora, uma linguagem comum e uma mentalidade multimídia. Para o autor, mudanças na estrutura, bem como na cultura de uma organização, levam os funcionários a assumir papéis que tradicionalmente estavam fora de suas funções. Portanto, os líderes organizacionais devem trabalhar para garantir que suas organizações desenvolvam uma mentalidade digital, enquanto são capazes de responder às interrupções associadas ao uso de tecnologias digitais.

Pelletier e Cloutier (2019) afirmam em seu mapa conceitual, que as PMEs precisam manter o foco no desenvolvimento de competências que descrevem os diferentes tipos de treinamentos necessários para atender, tanto necessidades customizadas quanto gerais, relacionadas a TI; serviços e entregas que destacam elementos de comunicação sobre necessidades de TI adaptadas às PMEs entre empreendedores e profissionais de TI; capital relacional, que destaca elementos das relações entre empreendedores e profissionais de TI; atitude e comportamento, que se relacionam à indefinição da fronteira entre a vida pessoal e profissional e imperativos; a necessidade de dedicar mais tempo ao negócio do que à gestão de TI; gestão de mídias sociais e prevenção de crises; e definir expectativas no nível adequado em relação à adoção e uso de aplicativos de TI prontos para o uso.

Silva *et al.* (2019) esclarecem que, para subsidiar o alinhamento de TI com o negócio, é necessário reter talentos, relacionando-os às políticas organizacionais de gestão dos recursos humanos, como contratação, retenção, treinamento, análise de

desempenho, oportunidades de carreira, incentivo à capacidade de inovação e o desenvolvimento individual das habilidades de TI dos colaboradores.

Buntak *et al.* (2020) consideram que as novas tecnologias requerem dos funcionários a aquisição de novos conhecimentos e habilidades para permanecerem e tornarem-se competentes para realizar tarefas e atividades. Correani *et al.* (2020) salientam que capacitar os próprios funcionários permite maior e mais produtividade móvel e colaboração no novo mundo digital do trabalho. Para os autores, a TD envolve uma revisão completa das operações e modelos de negócios, e assim, novos papéis profissionais podem ser necessários.

Mugge *et al.* (2020) declaram que a cultura é um dos maiores desafios da TD. Os autores afirmam que para a implementação da TD é necessário uma mentalidade e cultura organizacional nas quais que os gestores precisam apoiar os esforços dos departamentos e treinar funcionários. Orekhov (2020) afirma que o elemento humano é a chave para a TD em todos os níveis, e o acesso à tecnologia e redes sociais um aspecto elementar para a melhoria contínua da TD.

Saarikko *et al.* (2020) recomendam que, para uma empresa se tornar digitalmente consciente, deve assumir a mudança e garantir o compromisso de toda a organização, considerando aspectos da vida organizacional, elevando o nível de consciência digital para produzir melhoria da capacidade da empresa em aproveitar a tecnologia digital e assumir a mudança.

Korachi e Bounabat (2020) declaram o “capital humano” pertencente ao grupo de “habilitadores” como um dos elementos centrais da TD. Fischer *et al.* (2020) acrescentam que as pessoas criam, aprimoram, adotam ou recusam a mudança organizacional, de forma que a cultura exige o estabelecimento de valores e crenças em direção a uma organização centrada em processos.

De acordo com Lanamäki *et al.* (2020), a transformação é o resultado de ações proativas e reativas dos atores que mudam gradativamente a prática do trabalho e a tecnologia utilizada. Dethine *et al.* (2020), ao relacionar a dimensão “recursos humanos”, utilizam o Índice de Potencial de Exportação (PEI) com o objetivo de medir a maturidade de uma empresa e identificam como fatores da dimensão ‘recursos humanos’ as habilidades em linguagens, diversidade, internacionalização e gerenciamento de aprendizagem.

Stjepić *et al.* (2020) afirmam que, para uma TD, é necessária uma mudança de pensamento de gestores e funcionários. Para Okano *et al.* (2020), as evoluções das novas tecnologias como IoT e Indústria 4.0 mudam os valores e hábitos das pessoas.

Nadkarni e Prügl (2021) definem a TD como uma mudança organizacional desencadeada pelos atores, considerando o compartilhamento de dados e uma cultura informacional que valoriza a TI como um elemento central da estratégia, cujas táticas compreendam claramente o potencial financeiro e transformador das tecnologias digitais, além do apoio e confiança por parte do nível executivo, mitigando possível divisão cultural.

Hanelt *et al.* (2021) estabelecem condições contextuais para a TD: i) determinantes materiais (manuseio de tecnologias e aplicações digitais); ii) organizacionais (características organizacionais como história da organização, recursos, processos, valores e cultura e gerenciais como conscientização e atitude) e; iii) ambientais (características do país, marcos regulatórios e intervenções, bem como a demanda do consumidor digital).

Com a observação dos resultados obtidos e discutidos a partir da RSL realizada, podem ser elencados os principais elementos do domínio 'Cultura' no contexto da TD: colaboração, inovação, tomada de decisão por dados, capacitação, *mindset* digital, talento e competências.

#### **3.1.7.4 O Domínio “Clientes” na Transformação Digital**

Para Van Tonder *et al.* (2020), um dos principais elementos da TD nas organizações está ligado ao cliente, considerando um melhor atendimento com a utilização de tecnologias digitais.

Rogers (2017) declara que o “cliente”, no modelo de rede, pode ser qualquer grupo importante ao qual a organização sirva e no qual confie. Para o autor, existe um padrão de cinco comportamentos do cliente que impulsionam a adoção de experiências digitais: acesso (clientes querem acesso a dados digitais), engajamento (clientes querem engajar-se em conteúdo digital), customização (os clientes querem personalizar suas experiências), conexão (os clientes querem conectar-se uns com os outros) e colaboração (os clientes querem colaborar em projetos e metas).

Para Kotarba (2018), a dimensão “cliente” é dividida em segmentação comportamental e dinâmica, com base em acessibilidade mais ampla e uso de dados em objetos e seus relacionamentos. Além disso, “canais e experiência do cliente” são

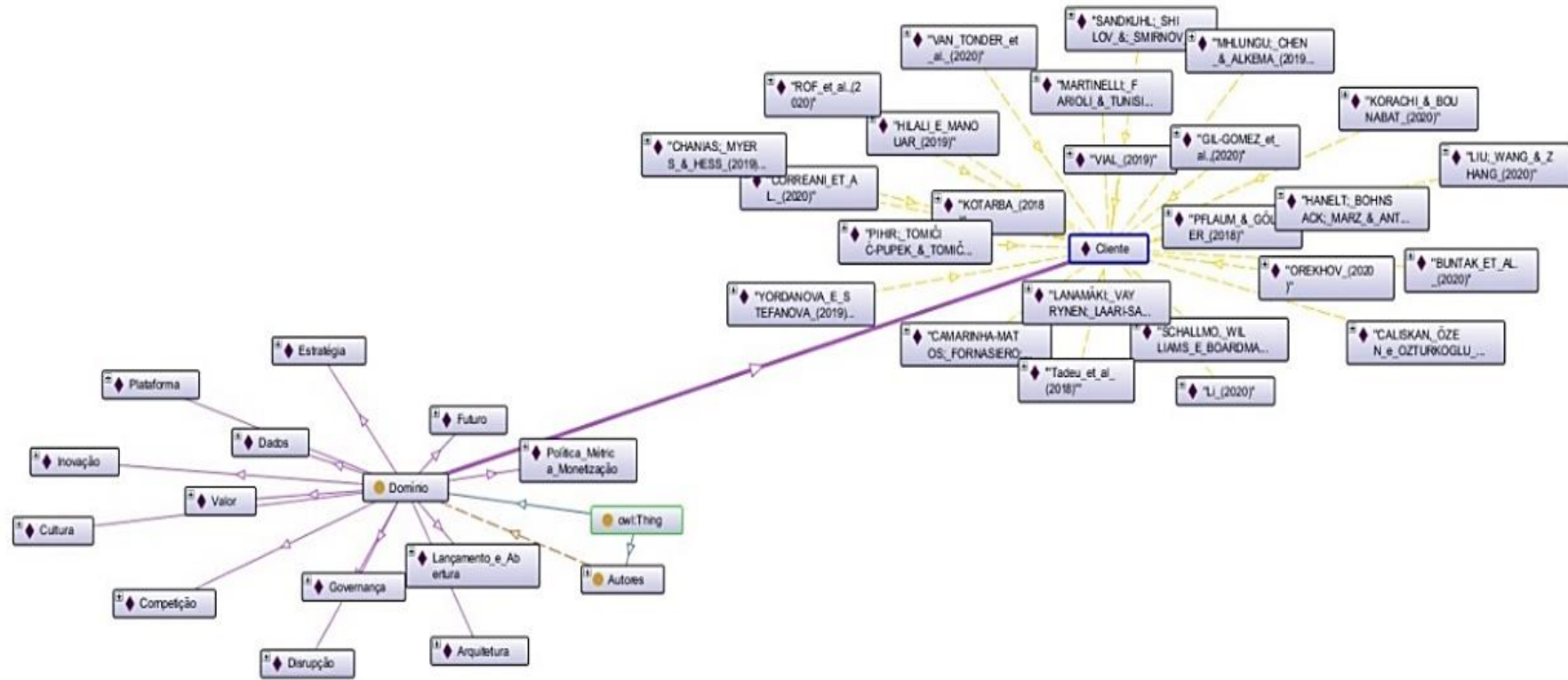
caracterizados por mudanças disruptivas que abrem muitas novas oportunidades para a construção de interações e relacionamentos.

Heavin e Power (2018) declaram como principais áreas para a TD a experiência do cliente, os processos operacionais e modelos de negócios. Tadeu *et al.* (2018) consideram que perceber as necessidades dos clientes e oferecer preços, produtos e serviços de forma customizada, através de experiências ricas e relacionamento próximo e frequente, é uma dimensão importante da TD.

Para Pflaum e Gölzer (2018), a TD torna o cliente mais envolvido no desenvolvimento de serviços, bem como no processo de criação de valor, o que muda fundamentalmente o caráter do relacionamento de uma empresa com seus clientes.

A Figura 15 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Clientes”, elaborado com a utilização do software Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no software Protégé®, obtém-se que 25 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Clientes” na TD.

Figura 15: Domínio 'Clientes' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Pihir *et al.* (2019) consideram como elemento da estrutura para a TD a “centralidade no cliente”, que contempla o acompanhamento das experiências dos clientes e previsão de suas necessidades. De acordo com Sandkuhl *et al.* (2019), as organizações podem utilizar os produtos como um meio de promover a comunicação com os clientes, implementando as interações e relacionamentos com os clientes. Hilali e Manouar (2019) declaram como elemento motivador do modelo de negócio digital a experiência do cliente. Para os autores, as organizações precisam conhecer as necessidades dos clientes, construção de uma rede dinâmica de clientes, e entender as expectativas dos clientes.

Para Yordanova e Stefanova (2019), o cliente é um fator de negócio impulsionador da TD, proporcionando oferta de produtos consistente e personalizada em todos os canais possíveis. Além disso, a dimensão “cliente” está ligada ao estudo do comportamento do consumidor, programas de fidelidade do cliente, estudo da opinião do consumidor, aumento da satisfação do cliente, detecção de fraudes, precificação dinâmica, otimização na loja (rastreamento das movimentações dos clientes). Mhlongu *et al.* (2019) definem os “clientes” como um dos principais fatores para a TD e sugerem que uma organização com foco no cliente tende a superar os desafios interdisciplinares e organizacionais associados ao projeto e gerenciamento da experiência do cliente. Silva *et al.* (2019) consideram que, para subsidiar o alinhamento de TI com o negócio, é necessário fortalecer o foco no cliente. Para os autores, manter a lealdade dos clientes é uma das grandes preocupações externadas pelos gestores. Para Vial (2019), os clientes se tornam participantes ativos em um diálogo que ocorre entre a organização e suas partes interessadas.

Camarinha-Matos *et al.* (2019) utilizam as Redes Corporativas (CNs) como lentes para a compreensão de uma visão holística da indústria 4.0 e TD, e consideram como novos rumos as novas tecnologias de *interface* do usuário para permitir melhor a colaboração entre humanos e máquinas/sistemas, via uma computação efetiva e formas de colaboração mais naturais.

Para Buntak *et al.* (2020), os clientes são responsáveis por demandas na organização relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos e serviços, bem como o desenvolvimento de formas inovadoras de atender às suas necessidades. Correani *et al.* (2020) afirmam que a organização deve envolver sua base de clientes, aproveitando os dados para melhorar a experiência do cliente. Os autores salientam que o projeto de TD pode apoiar a empresa na criação de maior valor para sua base de clientes, e até



mesmo expandi-la, permitindo que a empresa aumente seus fluxos de receita. Orekhov (2020) salienta que o cliente reforça o uso de produtos digitais, a necessidade de mais informações, busca a comparação, busca a qualidade e melhor experiência (satisfação).

Gil-Gomez *et al.* (2020) estabelecem o cliente como um domínio necessário para a TD, considerando a gestão de relacionamento com o cliente (CRM) e sua transformação em uma gestão do conhecimento do cliente (CKM), propiciando lealdade, maior efetividade de marketing, melhorando o suporte e serviço ao cliente, com maior eficiência e redução de custo. Rof *et al.* (2020) afirmam que, para uma TD de sucesso, é necessário o desenvolvimento de habilidades e cultura empreendedoras entre funcionários. Os autores esclarecem que a implantação de uma TD de sucesso deve considerar o domínio “cliente”, gerando maior inteligência de negócios e abordagens centradas no cliente.

Schallmo *et al.* (2020) especificam a dimensão “cliente” como uma das 5 dimensões da TD, que contém os respectivos segmentos, canais e relacionamento=. Caliskan *et al.* (2020) afirmam que, com a digitalização no mix de marketing, evoluiu-se a relação entre as dimensões dos 7P's (Produto, Promoção, Preço, Praça (*Place*), Processo, Evidência Física (*Physical evidence* - a área em que o consumidor consome o serviço e inclui as dimensões: disposição espacial, funcionalidade, ambientação e coisas de marca corporativa como sinais, símbolos e artefatos) e Pessoas) e a Indústria 4.0. Stjepić *et al.* (2020) salientam que esforços e metas de TD indicam uma maior orientação aos clientes, que exigem serviços de alta qualidade e ofertas, adaptados de acordo com as suas necessidades.

Korachi e Bounabat (2020) declaram a “interação com o cliente” pertencente ao grupo de “casos de uso” como um dos elementos centrais da TD. Martinelli *et al.* (2020) consideram a servitização como um elemento central quando as empresas lidam com os clientes. Liu *et al.* (2020) afirmam que os serviços de *software* e plataforma podem agregar valor aos clientes e, ao mesmo tempo, podem se tornar o canal de coleta de *Big Data* industrial, com o objetivo de fomentar o *feedback* e estimular melhorias nos negócios.

Destarte, diante dos resultados obtidos e discutidos a partir da RSL realizada, podem ser elencados os principais elementos do domínio ‘Cliente’ no contexto da TD: acesso, engajamento, customização, conexão e colaboração.

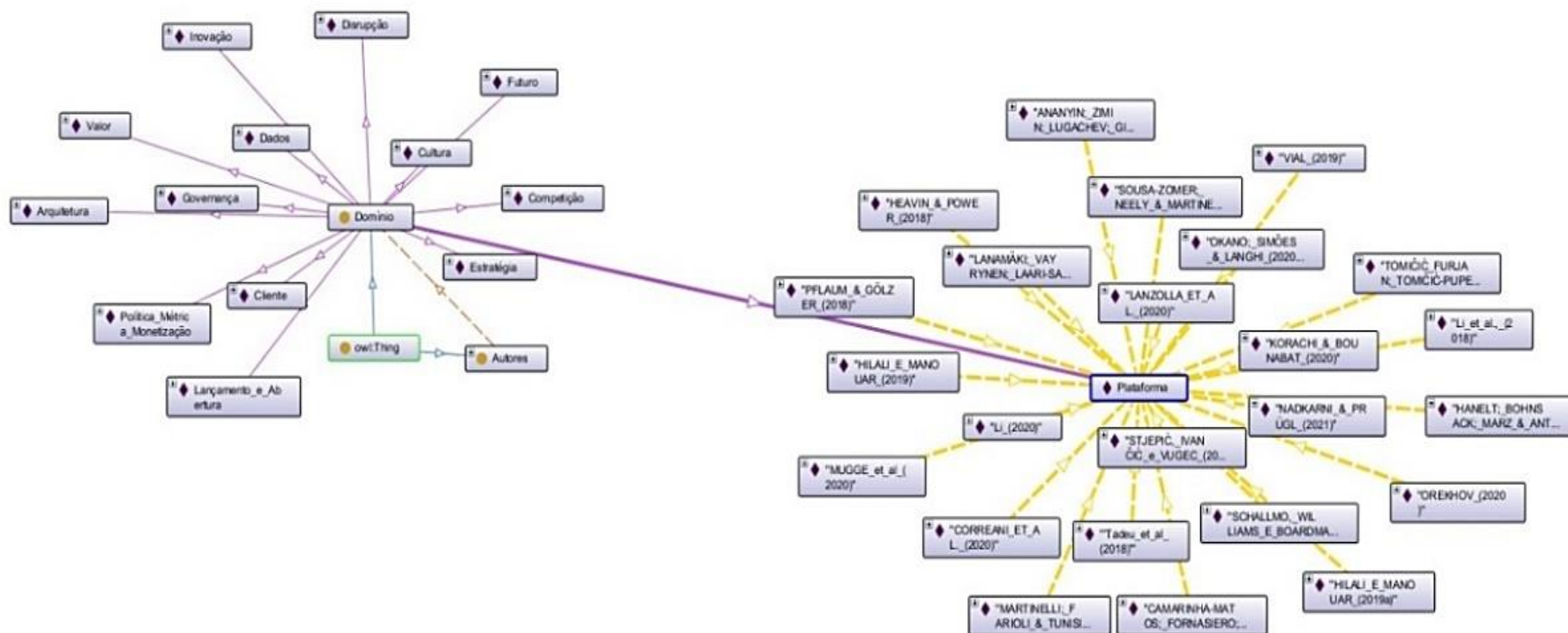
### 3.1.7.5 O Domínio “Plataforma” na Transformação Digital

Li (2020) enfatiza o surgimento de novos modelos de negócios e novas formas organizacionais para enfrentar os desafios sociais, modelos operacionais financeiramente sustentáveis e escaláveis, gerando lucro e impacto ao mesmo tempo.

Para Rogers (2017), o modelo de negócio de plataforma deve servir a dois ou mais lados, ou tipos distintos de clientes que devem interagir diretamente com certo grau de independência. O autor salienta que uma das principais características das plataformas é o fenômeno denominado ‘efeitos de rede’, que ocorre quando seu valor aumenta à medida que são usadas por mais clientes. Os ‘efeitos de rede’ podem ser diretos (quando o aumento do número de clientes ou de usuários de um produto acarreta o aumento de valor para o mesmo tipo de usuário) ou indiretos (quando um aumento na quantidade e na qualidade dos clientes em um lado da plataforma propicia o aumento de valor para os clientes do outro lado). Por fim, elenca os seguintes benefícios competitivos das plataformas: possuem poucos ativos, têm escalagem rápida, nelas “o vencedor leva tudo” (apenas uma plataforma é viável) e possuem eficiência econômica.

A Figura 16 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Plataforma”, elaborado com a utilização do software Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no software Protégé®, obtém-se que 24 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Plataforma” na TD. Cabe ainda salientar que, para efeito desta pesquisa, o domínio “Plataforma” abarca os conceitos de ecossistema, parcerias e compartilhamento, também apresentados pelos autores selecionados pela RSL.

Figura 16: Domínio 'Plataforma' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para Rogers (2017), em um modelo de negócio de plataforma as empresas se relacionam umas com as outras como parceiros em rede, e esclarece que, na era digital, um relacionamento entre dois negócios representa uma mistura de competição e cooperação. Assim, as empresas precisam desenvolver uma compreensão dinâmica de como competir e cooperar. Li *et al.* (2018) afirmam que as plataformas digitais e seus provedores de serviços desempenham um papel importante na formação dos ecossistemas nos quais as empresas competem e como competem. Assim, os autores colocam como imperativo a exploração de como as plataformas afetam as transformações digitais. Para eles, uma plataforma digital pode facilitar a TD das PMEs por meio da criação de regras. Além disso, as redes internas facilitam o crescimento dos negócios das PMEs através de funcionalidades da plataforma, como acesso a dados de clientes e operações para apoiar seus negócios e crescimento.

Tadeu *et al.* (2018) esclarecem que, nas plataformas, o relacionamento em redes leva a uma atuação de forma mais integrada e uma interação mais rápida e transparente com os *players*, representando uma dimensão importante da TD. Os autores declaram estes novos modelos de negócios digitais em plataforma como uma dimensão da TD, os quais demonstram uma tendência de expansão de ofertas de produtos e serviços, via integração de soluções completas em um ecossistema digital. De acordo com Ananyin *et al.* (2018), os modelos de negócios digitais na gestão do capital organizacional exigem não apenas uma profunda digitalização de todos os *links* internos de criação de valor da empresa (*design*, produção, logística, suporte e manutenção de produtos), mas também a construção de relações estreitas de parceria entre a empresa e todos os seus contratantes. Kotarba (2018) classifica “parcerias, ecossistemas, compartilhamento”, onde: i) as parcerias descrevem acordos de cooperação entre vários participantes do mercado; ii) os ecossistemas como conjuntos de organizações interconectadas, geralmente compartilhando certas plataformas de transação e comunicação e; iii) as formas de compartilhamento como “carona” e “pacote de entrega pelos viajantes” e atomização do produto ou uso do serviço como “aluguel de carros por minuto”.

Heavin e Power (2018) definem como tarefas operacionais selecionar e desenvolver tecnologia, estabelecer plataformas de integração de dados viáveis, identificar e desenvolver as capacidades digitais das pessoas. Pflaum e Gölzer (2018) declaram que as plataformas digitais são necessárias para lidar com os dados criados e usados por produtos inteligentes, e unidades organizacionais com foco na TD da empresa devem ser definidas. Além disso, as relações tradicionais entre comprador e

vendedor estão desaparecendo e se tornando parte de um ecossistema de negócios complexo onde as empresas são parceiras e cooperam amplamente.

Vial (2019) identifica “plataformas” como uma categoria importante, encontrada especialmente em artigos de pesquisa, além das tecnologias digitais relacionadas ao social, móvel, análise, nuvem e IoT. Para o autor, as plataformas e ecossistemas alteram significativamente a forma como as empresas criam valor, pois o aumento da complexidade das redes de valor leva a uma situação em que as empresas devem atender às demandas múltiplas, às vezes conflitantes, dos cocriadores de valor. Este problema é particularmente permeável para plataformas multifacetadas e ecossistemas digitais que, por definição, contam com as contribuições de várias partes. Hilali e Manouar (2019) declaram como elemento motivador do modelo de negócio digital as “plataformas”, que possuem os efeitos de rede como a principal fonte de criação de valor e vantagem competitiva, sendo compostas de três blocos: Conexão (facilidade de conexão), Gravidade (atração de participantes, produtores e consumidores) e *Flow* (fomento do intercâmbio e cocriação de valor).

Camarinha-Matos *et al.* (2019) utilizam as Redes Corporativas (CNs) como lentes para a compreensão de uma visão holística da Indústria 4.0 e TD, avaliando novos modelos de negócios e envolvimento do cliente, com foco em modelos de negócios que tiram proveito do processo de digitalização, rede ao longo da cadeia de valor e contextos de recursos ricos em dados. Hilali e Manouar (2019a) consideram como uma das principais dimensões para a TD os modelos de negócios do tipo plataforma e estratégia digital (de engajamento do cliente e de oferecimento de soluções digitalizadas) que alinham TI e negócio, economia de compartilhamento digital (ativos) e seus impactos, digitalização como instrumento para impulsionar a economia circular (reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar) em produto como serviço, compartilhamento de plataforma e extensão de vida do produto.

Para Lanzolla *et al.* (2020), as plataformas possibilitaram que necessidades incomuns dos clientes fossem cumpridas por meio de bens e serviços. Para os autores, quanto mais heterogêneas forem as preferências dos compradores, mais valor é criado, expandindo a gama de produtos alcançáveis e diminuindo os custos de pesquisa. Mugge *et al.* (2020) esclarecem que na TD um ecossistema deve exigir colaboração e um desenvolvimento de meio ambiente ágil, envolver parceiros e se desenvolver com foco no plano de negócio externo. Para Orekhov (2020), as plataformas digitais promovem a redução de custos das interações e operações internacionais, criação de mercados globais e comunidades de usuários.

De acordo com Stjepić *et al.* (2020), a gestão deve encorajar o pensamento inovador e a digitalização, levando para a criação de novos modelos de negócios. Korachi e Bounabat (2020) declaram as “tecnologias e parceiros” pertencente ao grupo de “habilitadores” como um dos elementos centrais da TD. Lanamäki *et al.* (2020) identificaram que o aspecto da tecnologia inclui todas as coisas que dizem respeito à tecnologia da plataforma, mas também, de forma mais ampla, às possibilidades e restrições advindos do desenvolvimento tecnológico. Correani *et al.* (2020) afirmam que os dados geralmente passam por uma plataforma de dados por meio da qual o próprio produto bem como o SaaS (*Software* como serviço) e PaaS (Plataforma como serviço) são gerados e entregues para clientes finais B2B (*business-to-business*) e B2C (*business-to-consumer*) e *players* em um grande ecossistema.

Li (2020) afirma que um novo recurso importante da economia digital é o efeito de rede e a dinâmica de mercado do “vencedor leva tudo”, em que apenas um ou dois participantes principais podem prosperar em cada nicho de mercado. Okano *et al.* (2020) corroboram com Schallmo *et al.* (2020) no entendimento da TD como uma rede de atores (empresas e clientes) em todos os segmentos da cadeia de valor, com a aplicação de novas tecnologias, bem como a extração, conversão, análise e troca de dados utilizados para ampliar o desempenho e alcance das empresas. Martinelli *et al.* (2020) afirmam a necessidade de um modelo empreendedor, no qual os gerentes devem considerar os limites e regras do negócio, e atuar corretamente no novo ecossistema. Para Tomičić Furjan *et al.* (2020), na TD surgem novos ecossistemas e alianças na organização, como negócios ou empresas que estão interagindo com o objetivo de contribuir para segmentos da empresa, que criam valor econômico compartilhado, com troca de bens físicos, ativos ou serviços.

Hanelt *et al.* (2021) esclarecem que na TD: i) as tecnologias envolvidas são vistas como generativas, maleáveis e combinatórias; ii) as tecnologias digitais não podem ficar restritas aos limites de empresas ou setores específicos, mas envolvem um ecossistema mais amplo e o lado da demanda e; iii) as consequências da TD - como o surgimento de novos modelos de negócios digitais, mesmo em setores não digitais - se estendem além das fases anteriores de mudança habilitada por TI, que estavam geralmente relacionados ao nível de prática e mudança bastante incremental dentro das empresas. Nadkarni e Prügl (2021) definem a TD como uma mudança organizacional desencadeada pelas tecnologias digitais que: i) modificam a *interface* do consumidor e de outras partes interessadas, onde os consumidores se comportam de forma diferente de antes; ii) reduzem as assimetrias de informação entre vendedores e compradores e

promovem o surgimento de modelos de negócios multifacetados e; iii) promovem a criação e captura de valor distribuído oferecendo oportunidades aos clientes para cocriar produtos com o fabricante (via plataformas digitais) e valor cocriado e capturado em uma série de parcerias em uma rede de valor (efeitos de rede).

A partir dos resultados obtidos e discutidos a partir da RSL realizada, podem ser elencados os principais elementos do domínio 'Plataforma' no contexto da TD: parceria, ecossistema, compartilhamento, efeitos de rede, conexão, gravidade e fluxo.

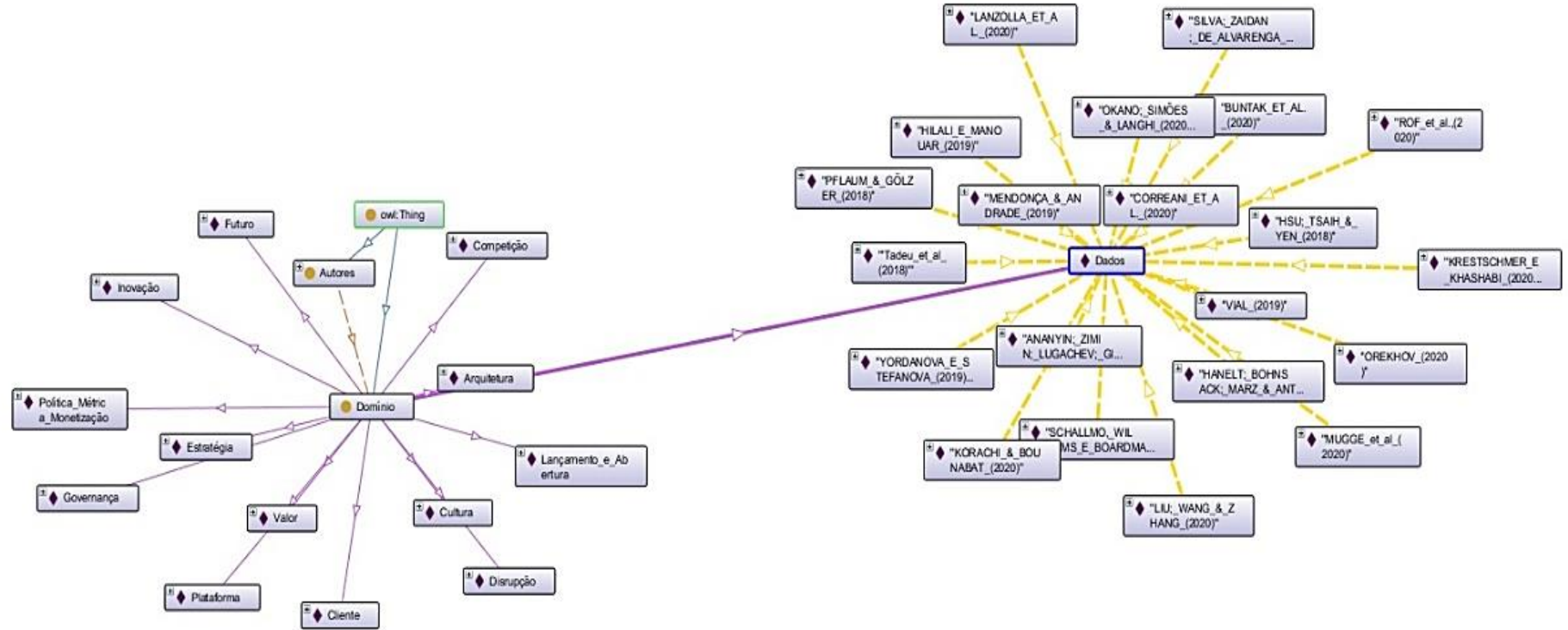
### **3.1.7.6 O Domínio “Dados” na Transformação Digital**

Tadeu *et al.* (2018) afirmam que para uma TD de sucesso é necessário o tratamento adequado dos dados disponíveis e transformação das informações de modo a permitir melhores tomadas de decisões aos gestores.

Rogers (2017) salienta que nos negócios tradicionais os dados eram de difícil obtenção, mas que no contexto contemporâneo são gerados em grande quantidade, por empresas, organizações e pessoas comuns em todos os lugares. Além disso, o armazenamento de dados é cada vez mais barato e acessível (como o armazenamento em nuvem). O desafio passa a ser, portanto, a conversão dos dados em informações de valor. O padrão é o aprendizado contínuo e a iteração (repetição) rápida de produtos. Para o autor, os temas estratégicos são: a exploração das redes de clientes, a construção de plataformas (não somente produtos), a conversão de dados ativos, a inovação por experimentação rápida e a adaptação da proposta de valor da empresa. De acordo com Rogers (2017) os dados precisam ser tratados como ativo estratégico. As análises tradicionais baseadas em planilhas foram substituídas pelo *Big Data*, com o poder de análise de informações não estruturadas, utilizando poderosas ferramentas de computação, transformando os dados em autênticas fontes de valor. Para o autor, o fenômeno do *Big Data* é caracterizado pelo rápido crescimento de novos tipos de dados não estruturados, pelo avanço acelerado de novas capacidades para gerenciamento e compreensão desses dados e pela ascensão de uma infraestrutura de computação em nuvem acessível.

A Figura 17 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Dados”, elaborado com a utilização do software Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no software Protégé®, obtém-se que 21 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Dados” na TD.

Figura 17: Domínio 'Dados' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).



Para Hsu *et al.* (2018), o sucesso de uma organização é determinado pela sua capacidade de identificar, lidar e até mesmo utilizar as crises ou oportunidades decorrentes dos avanços das TICs. Para os autores, a gestão do conhecimento não se baseia apenas na comunicação interna dentro da organização, mas também enfatiza suas fronteiras inconstantes e troca de informações entre organizações. Também de acordo com Ananyin *et al.* (2018), na prática do capital humano, um elemento importante é o conhecimento. Os autores afirmam que o arranjo para a gestão do conhecimento corporativo é criticamente importante para a organização digital. Pflaum e Gölzer (2018) esclarecem que o principal objetivo por trás da implementação de soluções de IoT é a transformação da empresa tradicional orientada para o produto em sua contraparte orientada por dados. Para os autores, uma vez traduzido em conhecimento, os dados permitem novas ofertas de serviços e criam um novo potencial de rotatividade.

Mendonça e Andrade (2019) identificam o *Big Data* como um tema relevante entre estudiosos e profissionais, definido com uma abordagem holística para gerenciar, processar e analisar os dados em cinco dimensões: i) volume relacionado à satisfação e acessibilidade aos dados; ii) variedade relacionada à diversidade de fontes e tipos de dados; iii) velocidade relacionada ao tempo de acesso à informação e a tomada de decisão; iv) veracidade relacionada à confiança na exatidão apresentada pelos dados e; v) valor que identifica o que as informações melhoram nos resultados, valor financeiro utilizado para conseguir dados com um bom nível de qualidade. Vial (2019) salienta que as organizações usam os dados gerados por meio de interações (como mídias sociais) para manter e agir em tempo real, de acordo com sua compreensão dos sentimentos dos clientes. Silva *et al.* (2019) complementam, afirmando que para subsidiar o alinhamento de TI com o negócio é necessário minimizar riscos de segurança. Para os autores, no ambiente atual, com o avanço das tecnologias onde dados são criados, compartilhados e acessados por pessoas e dispositivos em tempo real, a segurança digital passa a ter atenção especial dos executivos e suas organizações.

Hilali e Manouar (2019) declaram como elemento motivador do modelo de negócio digital a dimensão “dados”. Os autores afirmam que as organizações precisam ter uma estratégia de ativos, dados de processos de negócios, dados de produto/serviço, dados do cliente, construção de uma estratégia de governança de dados. Para Yordanova e Stefanova (2019), a dimensão “dados” está relacionada à oportunidade de acesso a grandes volumes de dados que podem ser analisados e usados na gestão de processos de tomada de decisão. Os autores esclarecem que o universo dos processos de gerenciamento de *Big Data* inclui ingestão, coleta,

armazenamento, processamento, consultas, análises e visualização de dados. De acordo com Kretschmer e Khashabi (2020), a digitalização aumenta drasticamente as informações disponíveis para tomadores de decisão nas organizações e afirmam que combinar e analisar *Big Data* e experimentação digital pode substituir tentativas e erros caros para as empresas. Korachi e Bounabat (2020) declaram o “gerenciamento de dados” pertencente ao grupo de “habilitadores” como um dos elementos centrais da TD. Para Schallmo *et al.* (2020), “dados” devem ser usados para gerar novos aplicativos ou serviços, exigindo habilidades dos funcionários e gestores, que permitem a coleta e troca de dados, bem como a capacidade de analisar, calcular e avaliar opções. Rof *et al.* (2020) consideram que a TD, pela inovação do modelo de negócios no ensino superior, parte da utilização de tecnologias digitais, mais especificamente na geração, extração, troca e análise de *Big Data*. Os autores afirmam que a implantação de uma TD de sucesso deve considerar o domínio “dados” e o desafio de se adaptar à enorme e crescente capacidade de geração de dados. Mugge *et al.* (2020) afirmam que empresas orientadas a dados são, em média, mais produtivas e lucrativas. Seguindo essa tendência, Orekhov (2020) declara a necessidade de as organizações avaliarem os grandes fluxos de dados.

Lanzolla *et al.* (2020) afirmam que o aumento de dependência de *Big Data* requer a adição de recursos analíticos às organizações, como o uso da IA, na reformulação de mecanismos de *design* para integrar os esforços dos agentes, ligando os indivíduos e gerenciando o fluxo de informações entre eles. Assim, promovem uma melhoria gradual em previsão e tomada de decisão organizacional, e os dados gerados pela pesquisa (e comentários) podem conduzir ao desenvolvimento de produtos, levando até a correspondências mais próximas entre as mercadorias que são fornecidas e as que os clientes procuram. Buntak *et al.* (2020) esclarecem que, com a coleta de grandes quantidades de dados, os desafios relacionados à definição de como serão gerenciados aumentam e ocorrem em um sistema de informação com três níveis de acesso: acesso público, privado limitado e compartilhado. Para os autores, a gestão estratégica do conhecimento pode oferecer a possibilidade de adaptação à organização para novos requisitos em um ambiente turbulento. Para Correani *et al.* (2020), os dados têm um papel central na economia digital, sendo considerados os facilitadores da TD, desde a sua aquisição e análise. As informações e conhecimentos gerados são usados para realizar e apoiar as atividades, tarefas e serviços transformados que criam valor para clientes. Portanto, para os autores, os dados são recursos cruciais para a implementação de uma estratégia de TD. Além disso, a informação e o conhecimento são a saída da análise de dados e devem ser consistentes com os objetivos da

estratégia de TD. Os autores salientam que a inteligência extraída pela plataforma de dados pode ajudar a empresa e diferentes *stakeholders* a entenderem como os clientes usam os produtos e o impacto dos próprios produtos nos negócios dos clientes. Liu *et al.* (2020) identificam três recursos de *Big Data* industrial na organização: o desenvolvimento de projetos personalizados orientados por dados, o provisionamento de serviços de ciclo de vida orientados por dados de equipamentos e o estabelecimento da confiança baseada em dados, determinando ações de impulso tecnológico e de demanda que é uma atualização de recursos impulsionadas por tecnologia e mercado.

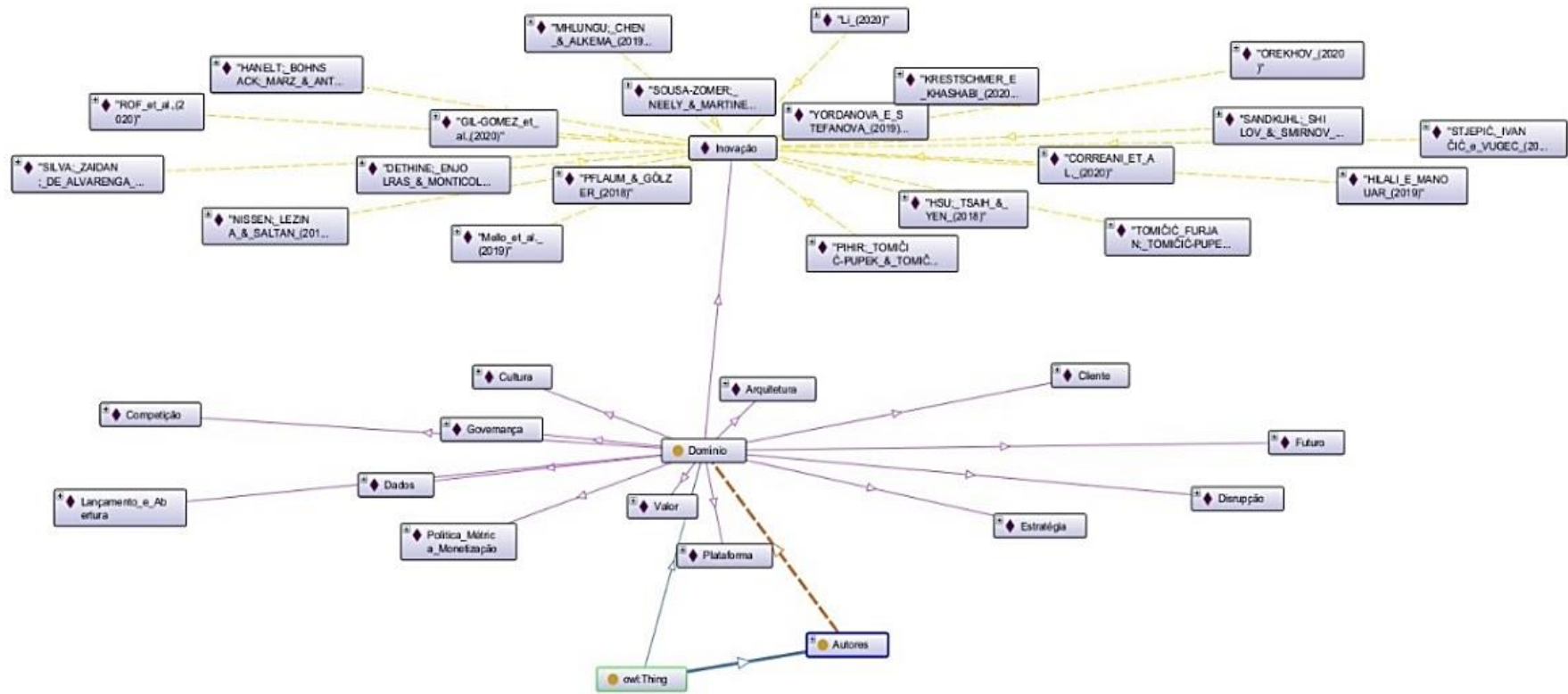
A partir dos resultados obtidos e discutidos com a RSL realizada, podem ser elencados os principais elementos do domínio 'Dados' no contexto da TD: acesso, gestão, estratégia, processamento, análise, interações (mídias sociais) e compartilhamento.

### **3.1.7.7 O Domínio “Inovação” na Transformação Digital**

Mhlongu *et al.* (2019) definem a “inovação” como um dos principais fatores para a TD, e que descreve a capacidade de uma organização em desenvolver e implementar novas ideias. Rogers (2017) esclarece que a inovação pode ser definida como qualquer mudança no produto, serviço ou processo de um negócio que agrega valor, e a declara como um domínio da TD pelo qual as empresas desenvolvem, testam e lançam novas ideias no mercado. Para ter sucesso, a inovação deve equilibrar o aprendizado explanatório (gerar e desenvolver novas ideias) e o aprendizado confirmatório (verificar e refinar ideias). O autor reforça que o ritmo acelerado de mudança no contexto contemporâneo faz com que as empresas necessitem adaptar continuamente a maneira de atender aos clientes, os problemas que resolvem e o valor que oferecem. Rogers (2017) também afirma que a disrupção de negócios ocorre quando uma empresa enfrenta um concorrente que entrega mais valor para os clientes, com ofertas impossíveis de serem alcançadas por empresas tradicionais. Ele salienta que para entender e dominar a disrupção, a proposta de valor é o elemento principal a ser avaliado pelo negócio, e elenca os ativos de dados e redes de clientes como os principais causadores de disrupção.

A Figura 18 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Inovação”, elaborado com o software Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no software Protégé®, obtém-se que 21 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Inovação” na TD.

Figura 18: Domínio 'Inovação' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para Hsu *et al.* (2018), as organizações devem ter capacidade de responder às rápidas mudanças, e a liderança informada por TI deve ser flexível e aprender continuamente, de forma a impulsionar a criação de estratégias digitais por meio de práticas gerenciais relevantes, capacidades criativas e inovadoras com o uso ágil do conhecimento de TI. Pflaum e Gölzer (2018) afirmam que a integração de diferentes tecnologias leva a um novo sistema que permite serviços inovadores impulsionados por dados. Para os autores, as equipes de inovação nas empresas devem ser treinadas em todos os aspectos das tecnologias de digitalização e suas aplicações. Nissen *et al.* (2018) declaram que a TD pode ser definida como uma mudança em diferentes níveis de organizações de negócios, que incorpora tanto o uso extensivo de tecnologias digitais para melhorar os processos e práticas de negócios existentes, quanto a exploração da inovação digital para transformar o modelo geral de negócios, atestando a necessidade de um alinhamento entre TI e negócios, especificamente na integração de estratégia de TI e estratégia de negócios para atingir os objetivos definidos.

De acordo com Yordanova e Stefanova (2019), a inovação é um fator de negócio impulsionador da TD que ocorre por meio de campanhas de marketing eficazes e objetivas com análise de dados de múltiplas fontes. Para as autoras, a inovação contempla o uso de formas econômicas e inovadoras no processamento de informações. Hilali e Manouar (2019) declaram como elemento motivador do modelo de negócio digital a “inovação”, implementando mudanças criativas no modelo de negócio, e a inovação aberta como um processo distribuído baseado em fluxos de conhecimento gerenciados propositalmente em toda a organização.

Para Mello *et al.* (2019), o Brasil precisa acelerar o desenvolvimento econômico em paralelo com a inovação da indústria e educação, considerando a era digital. Para eles, inovação e tecnologia apresentam maneiras para as pessoas produzirem mais com menos recursos, e há muito a ser feito para estimular a inovação na academia, na indústria e governo no Brasil. As fragilidades expostas no seu trabalho demonstram que desafios vividos pelo país não são apenas humanos, institucionais e políticos, mas também culturais, sendo preciso que o país evolua socialmente para que possa avançar nas realidades tecnológicas trazidas pela inovação.

Vial (2019) reforça que as tecnologias digitais podem ajudar as empresas a se adaptarem rapidamente às mudanças nas condições ambientais, contribuindo para a agilidade na organização, e que pode ser definida como a capacidade de uma empresa detectar oportunidades de inovação e aproveitar essas oportunidades

competitivas de mercado por reunir recursos, conhecimento e relacionamentos necessários com rapidez e surpresa. Além disso, o autor salienta que o uso de tecnologias digitais ocorre para atingir a “ambidestria”, também conhecida como “bimodalidade” na literatura profissional, que combina com sucesso a exploração da inovação digital com a exploração dos recursos existentes.

Para Silva *et al.* (2019), o alinhamento entre flexibilidade, profundidade e amplitude de TI afetam positivamente as organizações, melhorando o volume de inovação que gera impacto direto no desempenho organizacional em termos do crescimento das vendas. Para os autores, fomentar a inovação deve ser uma meta para alcançar o alinhamento e está relacionado ao processo contínuo de manter uma infraestrutura flexível e adaptável, evolução e aplicação de tecnologias emergentes para entregar soluções customizadas às unidades e seus parceiros.

De acordo com Kretschmer e Khashabi (2020), a TD elimina algumas das atividades tradicionais, mas desencadeia uma demanda por novas tarefas necessárias para entregar o produto da organização. Para Buntak *et al.* (2020), inovações tecnológicas recém-criadas permitem às organizações alcançar uma flexibilidade muito maior na tomada de decisões. Correani *et al.* (2020) esclarecem que inovar o modelo de negócio exige a adoção de estratégias de TD que requerem às empresas questionar e revisar a arquitetura atual de sua criação de valor e modelos de apropriação e assimilar a ruptura decorrente da introdução de tecnologias digitais para sustentar sua vantagem competitiva. Além disso, os autores afirmam que as operações devem ser otimizadas, automatizando e simplificando os processos de negócios em vendas, operações e finanças. Para Orekhov (2020), a TD oferece oportunidades que estabelecem uma reformulação cultural, estratégica, tecnológica e operacional da organização, onde processos e dados desempenham papel fundamental. Gil-Gomez *et al.* (2020) identificam o domínio inovação como relacionado à TD, considerando-a em produto, processo, administrativa, de marketing e serviços. Rof *et al.* (2020) afirmam que a Inovação nos Modelos de Negócios (BMI) é estabelecida pela busca de novos fundamentos para a empresa e de novas formas para criar e capturar valor.

Li (2020) declara a “inovação” como uma das três abordagens que estão surgindo em organizações líderes. Para Sousa-Zomer *et al.* (2020), as empresas tradicionais precisam navegar pela inovação dos ecossistemas, utilizar parcerias externas e aquisições tecnológicas, considerando a colaboração externa como atividade estratégica que melhora a intensidade e maturidade digital construindo um ecossistema digital.

De acordo com Tomičić Furjan *et al.* (2020), o cliente, a tecnologia e o desenvolvimento organizacional são fatores influentes para as inovações digitais dentro da organização. Para os autores, a TD orientada ao desenvolvimento organizacional é iniciada por ideias de inovações organizacionais. Hanelt *et al.* (2021) estabelecem como um mecanismo para a TD a “inovação”, que envolve a aplicação de recursos, processos e novas capacidades para a organização, estratégia de negócios digitais, mobilização e aceleração da TD, exploração e alavancagem das capacidades digitais, criação de inovação digital, fusão/interação homem-máquina.

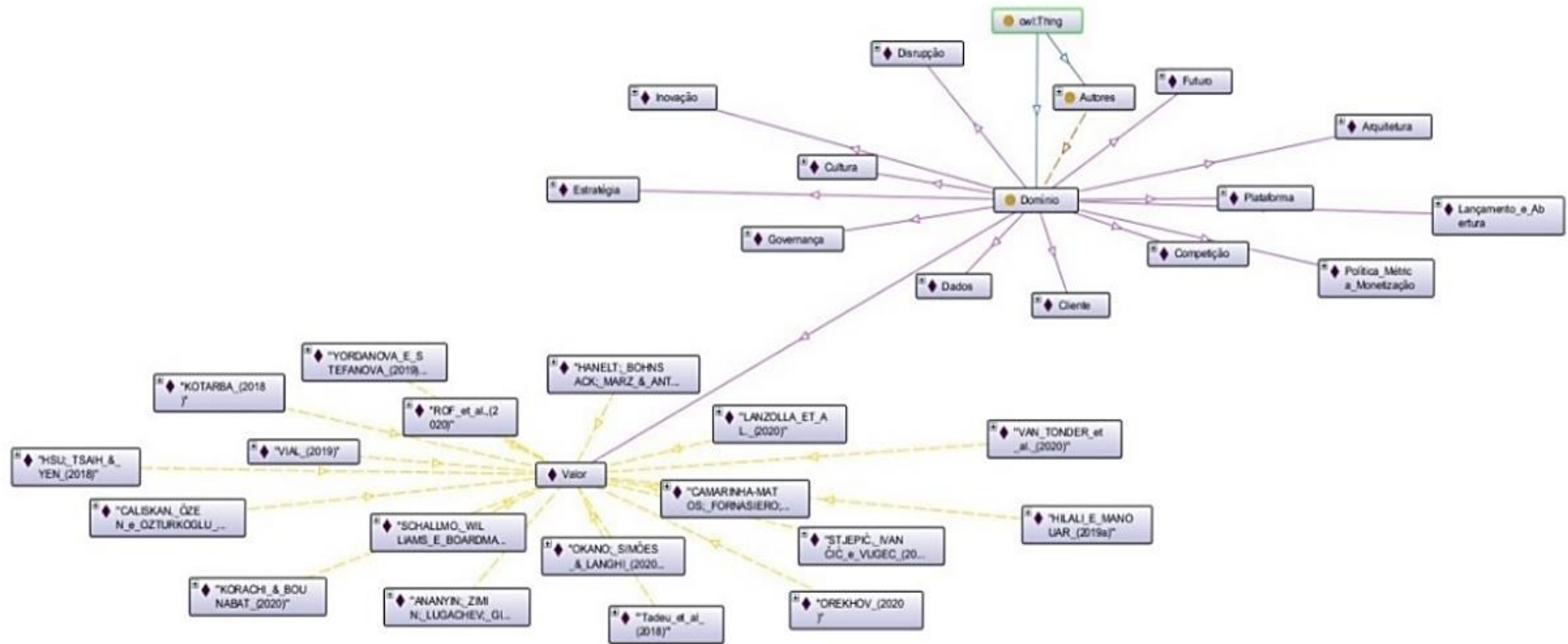
Portanto, a partir dos resultados obtidos e discutidos pela RSL realizada, podem ser elencados os principais elementos do domínio “Inovação” no contexto da TD: gestão da cultura de inovação, estratégias, avaliação contínua da criação de valor, avaliação contínua das tecnologias digitais, geração de vantagem competitiva, análise contínua dos dados e *marketing* eficaz.

### 3.1.7.8 O Domínio “Valor” na Transformação Digital

Para Okano *et al.* (2020), as evoluções das novas tecnologias advindas da Indústria 4.0 mudam as formas como o valor é criado e capturado pelas organizações. De acordo com Rogers (2017), para desenvolver uma boa estratégia de dados, é importante compreender os quatro paradigmas da criação de valor com os dados (*insights* - revelações obtidas dos dados, segmentação - identificação de possíveis públicos, personalização - produtos personalizados para cada cliente, e contexto - oferecimento de uma estrutura como referência), as novas fontes e as capacidades analíticas do *Big Data*, o papel da causalidade na tomada de decisão movida a dados e os riscos referentes a segurança e privacidade. O autor identifica quatro paradigmas para criação de valor dos dados de clientes: i) *insights*: revelando o invisível; ii) segmentação: estreitando o campo; iii) personalização: fazendo sob medida e; iv) contexto: fornecendo um referencial. Para o autor, o tratamento dos dados como ativo intangível leva ao desenvolvimento de uma estratégia de dados para as empresas facilitando decisões críticas e gerando valor para empresa e cliente, podendo mudar a maneira como as organizações aprendem e inovam.

A Figura 19 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Valor”, com a utilização do software Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no software Protégé®, obtém-se que 18 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Valor” na TD.

Figura 19: Domínio 'Valor' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).



Para Hsu *et al.* (2018) um modelo de negócios abrange todo o processo de criação de valor, fornecendo aos clientes os produtos ou serviços de que necessitam. Para os autores, decisões rápidas, tomadas como parte do processo de apreensão, são cruciais para a transformação organizacional. Tadeu *et al.* (2018) esclarecem que as empresas necessitam de saber utilizar as novas tecnologias de modo a criar valor para a organização e seus *stakeholders*. De acordo com Ananyin *et al.* (2018), na gestão do capital organizacional, um elemento importante é a gestão da cadeia de valor digital, pois o negócio de uma organização digital é especializado e se integra em uma profunda rede cooperativa com todos os seus contratantes e clientes. Para Kotarba (2018) a “proposta de valor e vantagem competitiva” descreve os principais elementos que determinam o objetivo principal para os clientes e relacionamentos com os clientes, e distingue uma competição com uma determinada organização.

Para Yordanova e Stefanova (2019) a criação de valor é um fator de negócio impulsionador da TD obtido com a redução de custos, otimização do inventário e gerenciamento da cadeia de mantimentos. Hilali e Manouar (2019a) consideram com um dos principais blocos para a TD a experiência do cliente, com o estabelecimento de uma nova relação de cocriação que aumenta o sentimento de pertencimento e lealdade dos clientes, sustentando o valor criado e capturado, necessidades sociais dos clientes como oportunidade de negócio e meio ambiente aliado à experiência do cliente (sustentabilidade). De acordo com Vial (2019), as tecnologias digitais permitem a criação de novas propostas de valor que dependem cada vez mais do fornecimento de serviços. Além disso, permitem a redefinição das redes de valor, trocas diretas entre participantes de uma rede de valor, uma plataforma para coordenar trocas dentro de uma cadeia de suprimentos e relacionamentos complexos entre múltiplos *stakeholders* com interesses, por vezes concorrentes, são criados para o benefício dos clientes que tem a capacidade de se tornarem cocriadores de valor (*prosumers*<sup>4</sup>) dentro de uma rede de valor. Camarinha-Matos *et al.* (2019) utilizam as Redes Corporativas (CNs) como lentes para a compreensão de uma visão holística da Indústria 4.0 e TD, avaliando a “Integração horizontal” como elemento que se refere ao *networking* ao longo de toda a cadeia de valor, desde fornecedores e parceiros de negócios aos clientes.

De acordo com Kretschmer e Khashabi (2020), a literatura de gestão estratégica enfatiza a criação de valor por meio de construção de combinações únicas de atividades e recursos. Para os autores, agrupar atividades e recursos

---

<sup>4</sup> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Prosumidor>

interconectados aumenta a produtividade e o valor. Para Lanzolla *et al.* (2020), a TD propiciou a criação de valor ao facilitar a modularização e personalização dos próprios produtos e serviços, permitindo também que as configurações do produto se tornem mais próximas das preferências heterogêneas dos clientes. Orekhov (2020) afirma que a TD estabelece uma mudança na cadeia de valor da organização.

Para Rof *et al.* (2020) a implantação de uma TD de sucesso deve considerar uma mudança no modelo de negócio, geração de novos produtos, nova receita e novos recursos, gerados pelos principais habilitadores digitais: i) decisão informada por dados; ii) conectividade; iii) digitalização de processos e; iv) inovação digital. Para Van Tonder *et al.* (2020), um dos principais elementos da TD nas organizações está ligado aos produtos, o desenvolvimento de novos produtos ou adaptação dos existentes para produtos digitais. Schallmo *et al.* (2020) definem “benefício” como uma das cinco dimensões da TD que inclui produtos, serviços e valores.

Caliskan *et al.* (2020) consideram a “evidência física” (*physical evidence* - a área em que o consumidor consome o serviço e inclui as dimensões: disposição espacial, funcionalidade, ambientação e coisas de marca corporativa como sinais, símbolos e artefatos) um dos fatores mais afetados pela TD, considerando a Indústria 4.0. Korachi e Bounabat (2020) declaram a “cadeia de valor” pertencente ao grupo de “casos de uso” como um dos elementos centrais da TD.

Conclui-se, a partir dos resultados obtidos e discutidos utilizando a RSL realizada, que podem ser elencados como os principais elementos do domínio ‘Valor’, no contexto da TD: percepções, segmentação, personalização, contexto e avaliação das tecnologias digitais.

### **3.1.7.9 O Domínio “Arquitetura” na Transformação Digital**

Tadeu *et al.* (2018) declaram que a estrutura organizacional e processos digitais formam uma dimensão da TD que estabelece o compartilhamento de recursos internos e externos, para diminuir a distância entre as áreas funcionais das empresas. Estes autores consideram a maturidade digital como um processo evolucionário mais inclusivo para as empresas que não nasceram digitais e que precisam se modificar ao longo do tempo. Assim, a estratégia digital requer a definição de um plano abrangente, envolvendo a organização e os objetivos digitais estabelecidos.

De acordo com Ananyin *et al.* (2018), os elementos da organização são interconexões complementares entre práticas e características distribuídas entre três

grupos de ativos: i) capital humano, que contempla o conhecimento tangível e intangível dos funcionários, sua capacidade de aprender, compartilhar comunicação, cultura e valores com confiança; ii) capital organizacional, que compreende as abordagens, princípios, práticas, processos e regras para as atividades da organização como um todo e; iii) capital informacional, que está relacionado à captação, organização e gestão de dados em sistemas de informação.

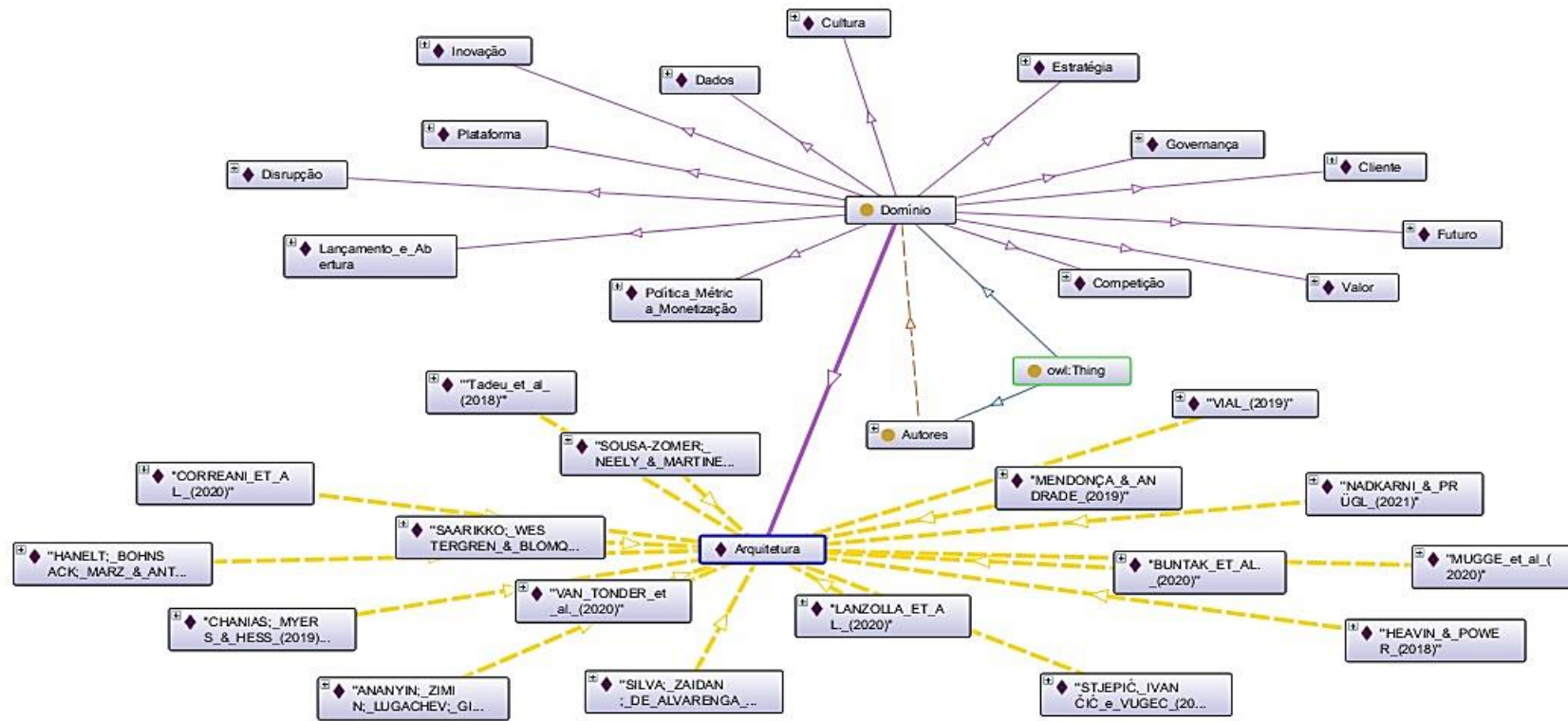
Heavin e Power (2018) definem como tarefas táticas para a TD o projeto de novos processos de negócios, a construção de novos modelos de negócios disruptivos e a definição de processos de governança de dados.

Vial (2019) esclarece que a formação de redes de competência multidisciplinar que transcendem a estrutura organizacional tradicional ajuda a organização a usar a análise como uma iniciativa orientada a TI para o benefício das unidades de negócios.

A Figura 20 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Arquitetura”, elaborado com a utilização do software Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no software Protégé®, obtém-se que 17 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Arquitetura” na TD.

Cabe ainda salientar que, para efeito desta pesquisa, o domínio “Arquitetura” abarca também os conceitos de estrutura, estrutura organizacional, processos de negócios e redes corporativas, apresentados pelos autores selecionados pela RSL.

Figura 20: Domínio 'Arquitetura' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Camarinha-Matos *et al.* (2019) utilizam as Redes Corporativas (CNs) como lentes para a compreensão de uma visão holística da Indústria 4.0 e TD, avaliando a dimensão “*Through-engineering*”, também conhecida como “*end-to-end engineering*”, como uma dimensão que integra todas as atividades relacionadas à engenharia envolvidas em todo o ciclo de vida do produto, e ainda a dimensão “aceleração da fabricação” como uma aposta na otimização de toda a cadeia de valor, recorrendo a integração das “tecnologias exponenciais” (tecnologias que têm um crescimento diferenciado) para acelerar e flexibilizar os processos industriais.

Silva *et al.* (2019) abordam a Arquitetura Corporativa (EA ou *Enterprise Architecture*), pois consideram que a EA subsidia o alinhamento entre a TI e o negócio, tornando a organização mais eficaz por meio da interrelação das tecnologias, métodos, modelos, sistemas de informação (SI), infraestrutura de TI e processos por diretrizes que regem sua evolução no tempo.

Mendonça e Andrade (2019) afirmam que o volume e rapidez com que o *Big Data* é gerado requer uma boa ferramenta de armazenamento. Portanto, para os autores, a computação em nuvem tem sido a ferramenta mais indicada devido ao seu poder de escalabilidade e flexibilidade sem haver necessidade de ocupar espaço físico e pelo baixo custo devido à forma de cobrança. E para Buntak *et al.* (2020), o conhecimento organizacional, por meio do uso de *Big Data* e técnicas de mineração de dados pode ser benéfico quando se tratar de usar dados identificados para melhoria da qualidade, planejamento de produção e melhoria de processos.

Para Lanzolla *et al.* (2020), a estrutura pode permitir experimentação de modelo de negócios, incluindo *design* de modelo de negócios em novas organizações e reconfiguração do modelo de negócios vigente em organizações atuais, bem como pode ajudar (ou atrapalhar) os processos de reconfiguração do modelo de negócios em organizações estabelecidas.

Correani *et al.* (2020) consideram que a transformação da estrutura organizacional transforma seus produtos, serviços e modelos de negócios. Para os autores, para mudar o modelo de negócios e atividades organizacionais, análises enxutas e uma estrutura de operações de IA são necessárias. Os autores salientam que o “aprenda rápido e falhe rápido” está no centro de todas as abordagens de dados e modelo de aprendizado de máquina, *design* e experimentação. Assim, consideram que as atividades, tarefas e serviços transformados devem ser consistentes com o escopo subjacente à estratégia de TD e podem ser divididas nas principais atividades, tarefas

e serviços que fornecem valor diretamente aos clientes, e complementares, que apoiam a execução das anteriores.

Mugge *et al.* (2020) afirmam que a estrutura da organização define o sistema de negócios, características organizacionais e padrões de trabalho necessários para apoiar e implementar o *design*. Os autores caracterizam os níveis de maturidade organizacional em 5 (cinco) níveis: (5 e 4 – altamente maduras e 1, 2 e 3 – baixa maturidade). O nível 5 é considerado otimizado, o nível 4 apresenta sinergias, o nível 3 é representado por ações gerenciais, o nível 2 está voltado para estratégia de digitalização e o nível 1 é aquele em que a organização permanece sem digitalização no processo de TD.

Stjepić *et al.* (2020) afirmam que a TD é um conceito holístico que inclui tecnologias digitais e outras, bem como mudanças organizacionais e estratégicas. Para Van Tonder *et al.* (2020) um dos principais elementos da TD nas organizações são os recursos necessários para incorporar as tecnologias digitais disponíveis. Saarikko *et al.* (2020) salientam que em função da digitalização ocorre: i) a modificação do modelo de negócio, que são ajustes devido às novas tecnologias; ii) a miopia de negócios, que se refere à incapacidade de desenvolver novos modelos de negócios e fluxos de receita baseados em dados; iii) os recém-chegados digitais, que são novos entrantes que aproveitam tecnologia digital para apropriar-se de oportunidades de negócios inexploradas; iv) o espectro de melhoria como oportunidades distintas, desde pequenas melhorias na grande reengenharia, beneficiando os funcionários da linha de frente ou gestão centralizada e; v) a inércia da cadeia de valor, que representa uma dificuldade de adaptação a ecossistemas e cocriação frequentemente encontrados em economias digitais.

Sousa-Zomer *et al.* (2020) consideram a dimensão “contexto de ação e interação” como um micro fundamento importante para a TD, pois compreende a criação de uma estrutura para soluções ágeis e cultura de risco, que têm sido destacadas para superar a aversão ao risco, reconhecida como característica crítica da TD.

Para Hanelt *et al.* (2021), devem ser observadas as temáticas importantes para a TD como projetos organizacionais maleáveis (adaptação a atividades baseadas em tecnologias digitais, promoção da inovação e uso de *Big Data*) e direcionamento aos ecossistemas de negócios digitais. Os autores esclarecem que os ecossistemas de negócios regulares são caracterizados por um conjunto de parceiros, com posições e fluxos de atividades definidas e uma proposta de valor coletiva e, nos ecossistemas de

negócios digitais, as propostas de valor podem mudar radicalmente em um curto período de tempo, e os seus participantes estão sujeitos a mudanças constantes de suas posições e seus papéis.

Nadkarni e Prügl (2021) definem a TD como uma mudança organizacional desencadeada pelos atores considerando que pode ocorrer uma mudança do ambiente de trabalho diário em termos de estruturas de trabalho, funções de trabalho e requisitos do local de trabalho, como interconectividade e local de trabalho digital.

Como avaliação dos resultados obtidos e discutidos a partir da RSL realizada, podem ser elencados como os principais elementos do domínio 'Arquitetura', no contexto da TD: contexto de ação e interação, processos de negócios, construção de novos modelos, processos de governança de dados e alinhamento de TI e negócios.

### **3.1.7.10 O Domínio “Política, Métrica e Monetização” na Transformação Digital.**

Lanamäki *et al.* (2020) identificaram que o aspecto das normas inclui tudo, desde leis e regulamentos definidos pelo país de origem até regras organizacionais.

Tadeu *et al.* (2018) consideram os aspectos legais e éticos como uma dimensão da TD e relatam que as organizações precisam considerar e lidar com os aspectos éticos e legais da utilização de novas tecnologias digitais.

Vial (2019) esclarece que as empresas devem lidar com o imperativo estratégico de garantir que seus objetivos não destoem das visões morais de seus funcionários, mesmo que seja contraintuitivo do ponto de vista do desempenho financeiro. As teorias normativas da ética podem ajudar a entender melhor como os esforços empreendidos pelas empresas se traduzem em impactos de nível para as indústrias e a sociedade.

Li *et al.* (2018) afirmam que as regras servem para orientar como os negócios devem ser conduzidos na plataforma. Kotarba (2018) classifica a fundação “finanças ou economia” como aspectos de desempenho do modelo de negócios, expressos principalmente em termos financeiros mas também na forma de indicadores de desempenho e sistemas de medidas.

Para Pelletier e Cloutier (2019), no que diz respeito às questões de TI e TD, afirmam em seu mapa conceitual que as PMEs precisam manter o foco na avaliação e apoio que aborda todos os tipos de suporte de avaliação necessários.

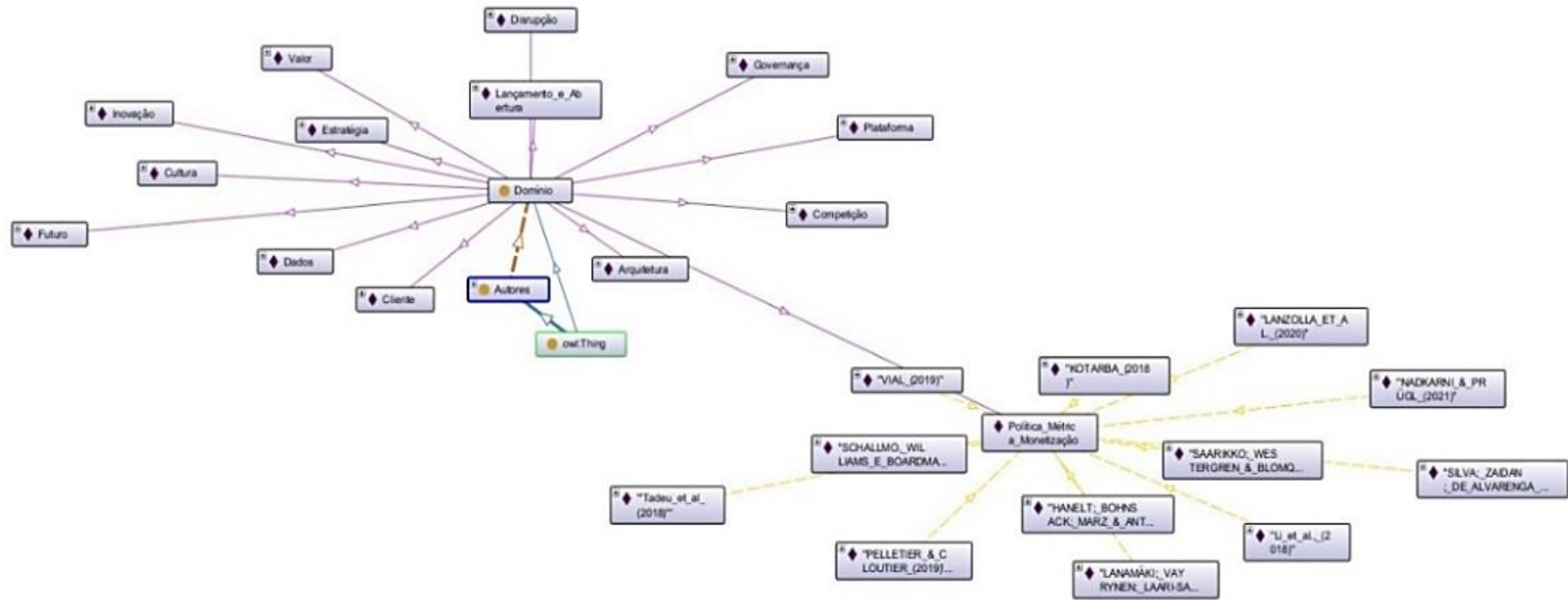
Para Silva *et al.* (2019), para subsidiar o alinhamento de TI com o negócio é necessário demonstrar o valor TI-Negócio, identificando o potencial de uso das métricas para demonstrar as contribuições tangíveis em resposta às dificuldades.

A Figura 21 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Política, Métrica e Monetização”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no *software* Protégé®, obtém-se que 12 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Política, Métrica e Monetização” na TD.

Cabe ainda salientar que, para efeito desta pesquisa, o domínio “Política, Métrica e Monetização” contempla as iniciativas de TD de negócios considerando aspectos legais e éticos, finanças e economia, bem como medidas e avaliações de controle, apresentados pelos autores selecionados pela RSL.



Figura 21: Domínio 'Política, Métrica e Monetização' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Saarikko *et al.* (2020) recomendam que, para uma empresa se tornar digitalmente consciente, deve assumir a responsabilidade pela propriedade dos dados e ética, ter uma cuidadosa consideração dos aspectos legais e implicações práticas da propriedade de dados e gestão.

Para Lanzolla *et al.* (2020), a monetização facilita a segmentação de mercado e discriminação de preços. Schallmo *et al.* (2020) consideram a dimensão “financeira” como uma das cinco principais dimensões da TD, que inclui as receitas e despesas da organização.

Hanelt *et al.* (2021) estabelecem como resultado da TD na economia da organização um melhor desempenho da empresa e novas formas de valor, mudanças dinâmicas e constantes de desempenho no nível da indústria.

Nadkarni e Prügl (2021) definem a TD como uma mudança organizacional desencadeada pelas tecnologias digitais que promovem mudanças no ambiente de mercado e regras de concorrência, uma mudança de controle ou participação em uma cadeia de valor linear para uma operação em um ecossistema ou rede.

Assim, de acordo com os resultados obtidos e discutidos a partir da RSL realizada, podem ser elencados como os principais elementos do domínio ‘Política, Métrica e Monetização’, no contexto da TD: gestão das normas, gestão de finanças ou economia, alinhamento entre TI e negócios e gestão de dados.

### **3.1.7.11 O Domínio “Competição” na Transformação Digital**

Hilali e Manouar (2019) declaram como elemento motivador do modelo de negócio digital a “competição”, que estabelece novos padrões de comunicação (setor financeiro e de telecomunicação), e a “coopetição” (uma rivalidade entre empresas em algumas áreas, que não impede a colaboração em outras).

Rogers (2017) explica que a TD de uma empresa começa com a capacitação da sua rede interna, seus próprios empregados, adicionando novas competências, substituindo velhos hábitos e interligando departamentos. Para o autor, a competição está além de setores das empresas e envolve parceiros com confiança mútua para alcançar o sucesso. Na “coopetição”, empresas que competem em determinadas áreas atuam como parceiras em outras e esse passou a ser um elemento importante face à tecnologia digital. O autor identifica duas ferramentas de planejamento estratégico: o Mapa do Modelo de Negócios de Plataforma (para analisar ou desenhar

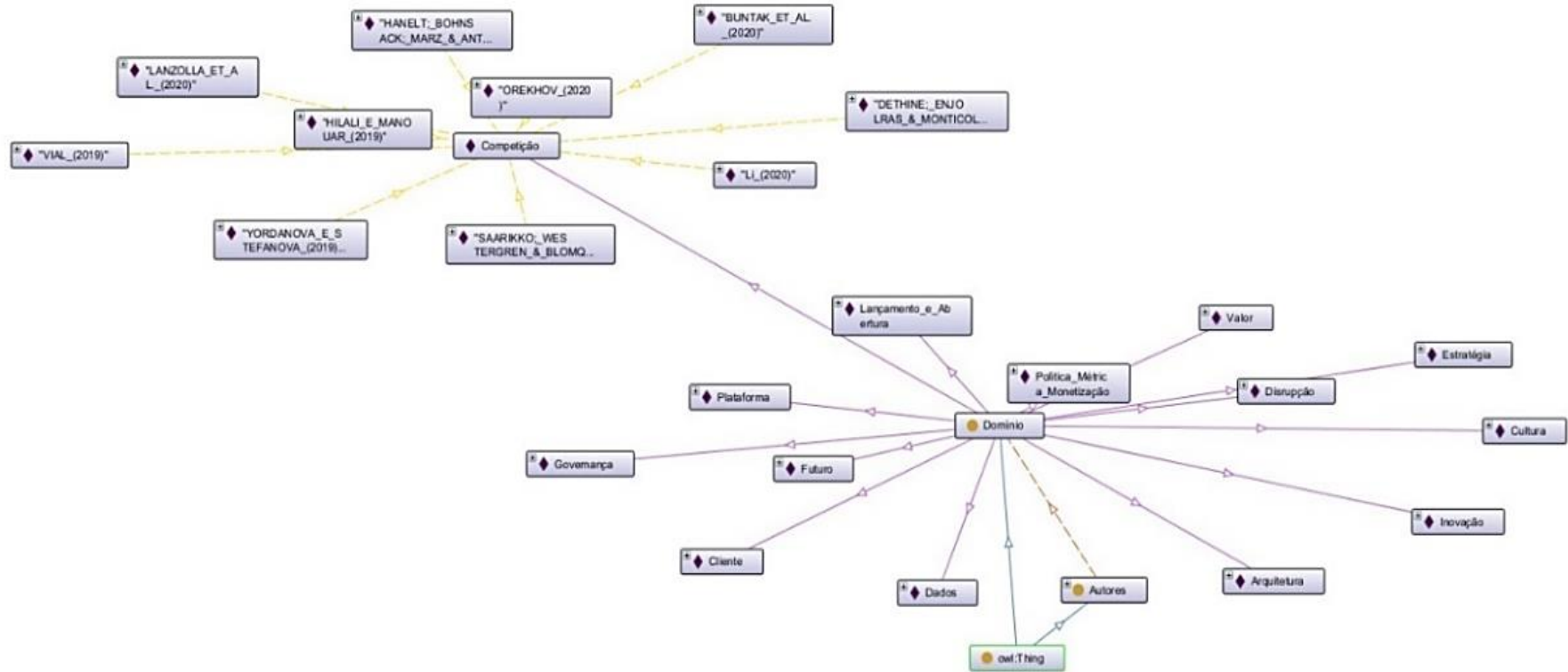
novos negócios de plataforma) e o Trem de Valor Competitivo (que fornece uma visão para a compreensão da cooperação e da competição entre parceiros).

Considerando o cenário competitivo, Vial (2019) observa que a (re)combinação de produtos e serviços existentes gera novas formas de ofertas digitais, favorece os serviços em vez de produtos, diminui as barreiras de entrada e dificulta a sustentabilidade da vantagem competitiva dos jogadores titulares.

Para Yordanova e Stefanova (2019) a competitividade é um fator de negócio impulsionador da TD que proporciona o desenvolvimento de vantagens competitivas pela criação de oportunidades para aumentar a satisfação do cliente.

A Figura 22 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Competição”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no *software* Protégé®, obtém-se que 10 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Competição” na TD.

Figura 22: Domínio 'Competição' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para Buntak *et al.* (2020), ao se adaptar, a organização cria conhecimento organizacional que pode resultar no desenvolvimento da competitividade a longo prazo. Portanto, para os autores, o conhecimento organizacional pode ser uma vantagem competitiva.

De acordo com Kretschmer e Khashabi (2020), o efeito da digitalização na redução dos custos de atividades e ativos complementares fornece uma opção maior para combinação de decisões dos gestores, melhorando o cenário competitivo da organização. Além disso, Lanzolla *et al.* (2020) declaram que a diminuição de custos de procura para os consumidores compararem produtos entre as empresas, aumenta a competição por preços para as empresas.

Dethine *et al.* (2020), ao relacionar a dimensão “adaptação da oferta”, utilizam o Índice de Potencial de Exportação (PEI) com o objetivo de medir a maturidade de uma empresa e identificam como fatores desta a adaptação do produto ou serviço, comunicação, modelo de negócio e sistema de distribuição.

Li (2020) declara que as tecnologias digitais permitem que as organizações atendam de forma lucrativa aos mercados de baixa renda que eram tradicionalmente não econômicos ou difíceis de alcançar.

Saarikko *et al.* (2020) recomendam para uma empresa se tornar digitalmente consciente deve começar pequeno e construir benefícios em primeira mão (uso correto das tecnologias), bem como se equipar e criar vantagem em competitividade do reconhecimento da marca (incorporar a marca), além de esforços de padronização (desenvolvimento e execução de padrões).

### **3.1.7.12 O Domínio “Disrupção” na Transformação Digital**

Mugge *et al.* (2020) declaram que a história mostra que, quando disruptores de negócios surgem, as empresas precisam se adaptar e fazer mudanças oportunas para permanecerem competitivas.

Li *et al.* (2018) identificam o comércio eletrônico como uma tecnologia disruptiva que acarreta mudanças extensas para as rotinas, processos de negócios, capacidades, mercados e cultura de uma organização.

De acordo com Vial (2019), as tecnologias digitais desempenham um papel central na criação, bem como no reforço das rupturas que ocorrem na sociedade e níveis

da indústria. Essas rupturas desencadeiam respostas estratégicas por parte das organizações, que ocupam um lugar central na TD.

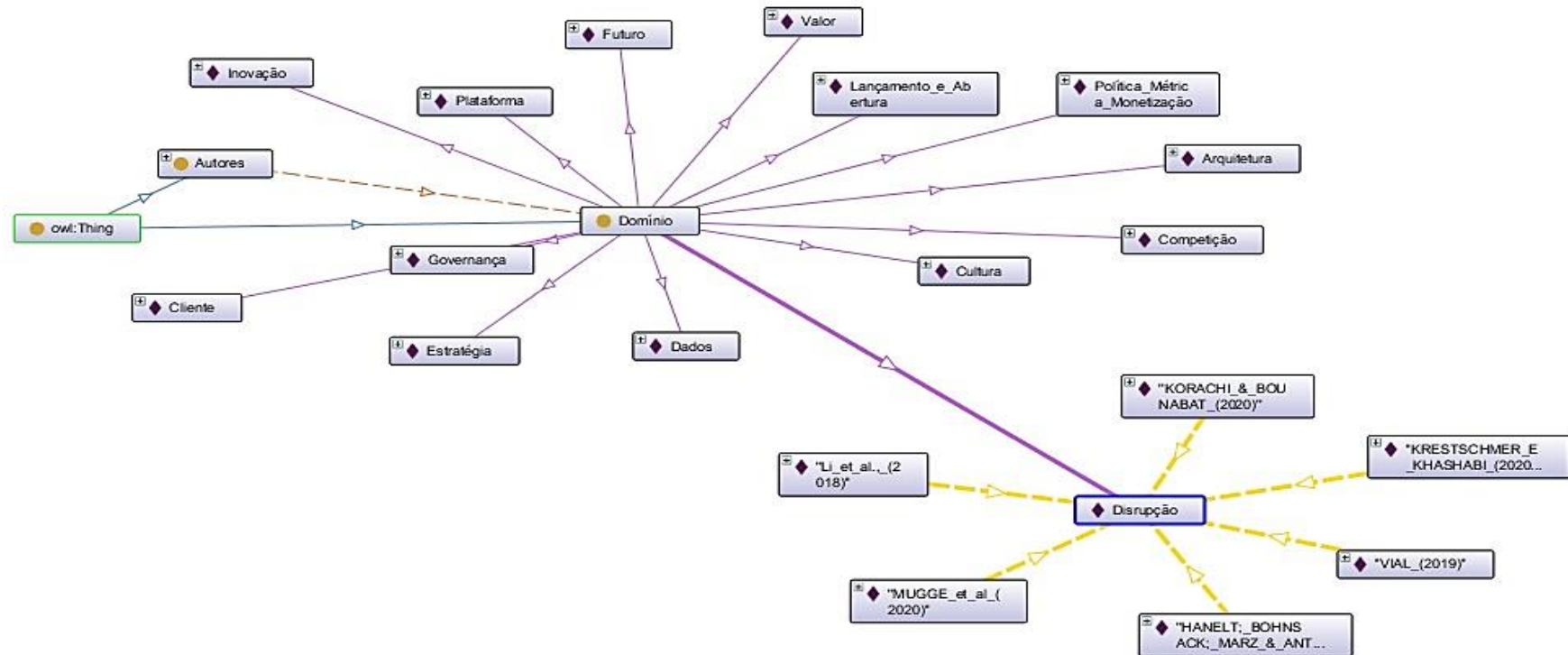
Kretschmer e Khashabi (2020) afirmam que uma organização precisa se mover rápido o suficiente para não ter uma perda severa e duradoura de competitividade, e definem a TD como chave motora de vantagem competitiva, de forma que os gerentes podem precisar se mover mais rápido para evitar perder terreno para seus concorrentes nas principais atividades.

Korachi e Bounabat (2020) declaram como alicerces do processo de TD as mudanças estruturais, os impactos negativos, as disrupções, a adoção de tecnologias digitais e a mudança na criação de valor.

Hanelt *et al.* (2021) estabelecem como resultado da TD os “transbordamentos” definidos como paradigmas centrados no cliente e mercados, acionamentos de mercados, economias e sociedades da TD, indefinição de fronteiras entre as estruturas físicas e *online* da indústria e maior exposição a ameaças cibernéticas e foco na digitalização do indivíduo.

A Figura 23 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Disrupção”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no *software* Protégé®, obtém-se que 6 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Disrupção” na TD.

Figura 23: Domínio 'Disrupção' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.1.7.13 O Domínio “Futuro” na Transformação Digital

Para Lanzolla *et al.* (2020), a TD influencia os processos das empresas para criar resultados e superar desafios organizacionais existentes e projeta e gera novos campeões de negócios.

Li *et al.* (2018) declaram que uma TD de sucesso exige não apenas a aquisição e implantação de recursos técnicos, mas também lidar com questões gerenciais, como redesenhar processos de negócios e treinamento, bem como investimentos em recursos humanos e capacidades organizacionais de comércio eletrônico.

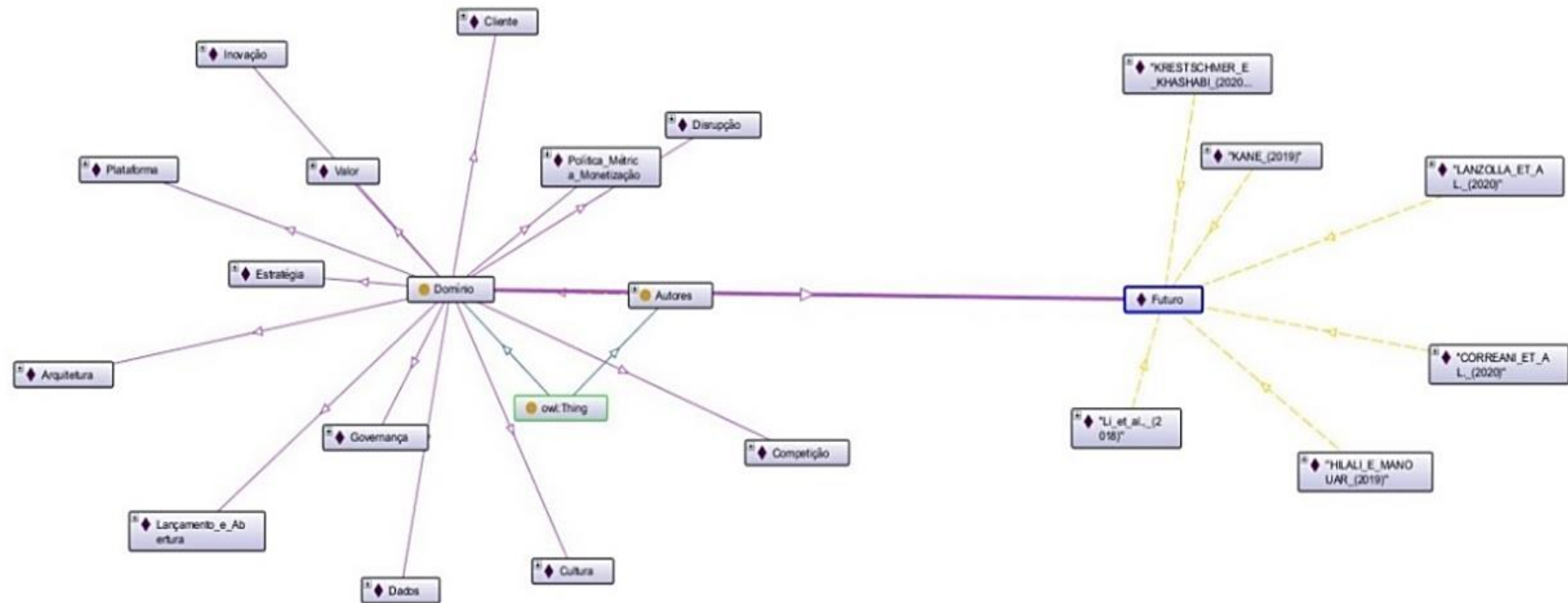
De acordo com Kane (2019) desenvolver talentos existentes é fundamental e é uma característica que distingue empresas em estágio inicial de empresas mais maduras.

Hilali e Manouar (2019) esclarecem que é preciso melhorar a visão de modelo de negócio de Osterwalder e Pigneur (2010) para um modelo de negócios digitais (que considere aspectos chaves como crescimento, escalabilidade, possibilidade de investimentos e uso de dados) e, além disso, estabelecer relações dos modelos de negócios digitais com questões de sustentabilidade.

A Figura 24 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Futuro”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no *software* Protégé®, obtém-se que 6 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Futuro” na TD.



Figura 24: Domínio 'Futuro' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De acordo com Kretschmer e Khashabi (2020), novos arranjos de trabalho via digitalização, como soluções de trabalho em casa, podem contribuir para maior satisfação, menos preocupações de monitoramento e para maior produtividade dos funcionários. Para os autores, atingir o equilíbrio certo no uso da transformação para monitoramento de funcionários e considerações éticas são questões fundamentais para o *design* organizacional na era digital. Os autores afirmam que o sistema “*Work-Diary*” monitora funcionários contando e rastreando as teclas digitadas, fazendo capturas de telas dos funcionários várias vezes por hora, permitindo a verificação do progresso do trabalho e horas faturáveis exatas. Portanto, as atividades no futuro serão definidas em termos de tarefas com medidas melhores e mais refinadas. Além dos processos permanentes e transitórios já cumpridos pelas organizações, estas devem identificar novos processos e atividades como sua futura fonte de vantagem competitiva e concentrarem-se em seu potencial para apoio e suporte.

Para Lanzolla *et al.* (2020), a TD promete fornecer aos pesquisadores novos fenômenos intrigantes e contextos empíricos por muitos anos. As empresas terão que lidar com tecnologias digitais como uma capacidade estratégica, independentemente das necessidades de mercado a que atendem e de desenvolverem tecnologia digital, adotando-a e/ou parceiros para adquirir tais capacidades digitais.

Hanelt *et al.* (2021) estabelecem como resultado organizacional a obtenção de ecossistemas orientados e organizações incorporadas, estruturas organizacionais permeáveis e ágeis, gerenciamento focado e apoiado na tecnologia, modelos de negócios focados na experiência digital e do cliente, processos de negócios virtuais e orientados por dados e desenvolvimento de produtos conectados e personalizados.

#### **3.1.7.14 O Domínio “Lançamento e Abertura” na Transformação Digital**

Li *et al.* (2018) afirmam que, nas empresas, as transformações digitais são iniciadas e impulsionadas pelos empreendedores. Para os autores, a TD de sucesso implica na atualização das capacidades dos empresários, sendo necessária a utilização de DMC (Capacidade Gerencial Dinâmica), que é sustentada pela cognição gerencial, capital social gerencial e capital humano gerencial.

Pflaum e Gölzer (2018) apresentam importantes percepções da TD: i) as empresas primeiro criam uma visão orientada a dados e alinham seus objetivos com as várias atividades do processo; ii) estabelecem um departamento de digitalização, bem

como um ecossistema de negócios de apoio para agir com rapidez, evitar erros e ser eficiente e; iii) implementam uma mudança dos indivíduos dentro de empresas, bem como na indústria em geral, que só poderá ocorrer com uma cultura de inovação aberta, exigindo novos tipos de habilidades em ciência de dados e sistema de engenharia serviços.

Pelletier e Cloutier (2019) afirmam em seu mapa conceitual, no que diz respeito às questões de TI e TD, que as PMEs precisam manter o foco nos objetivos do negócio desde o lançamento da empresa digital.

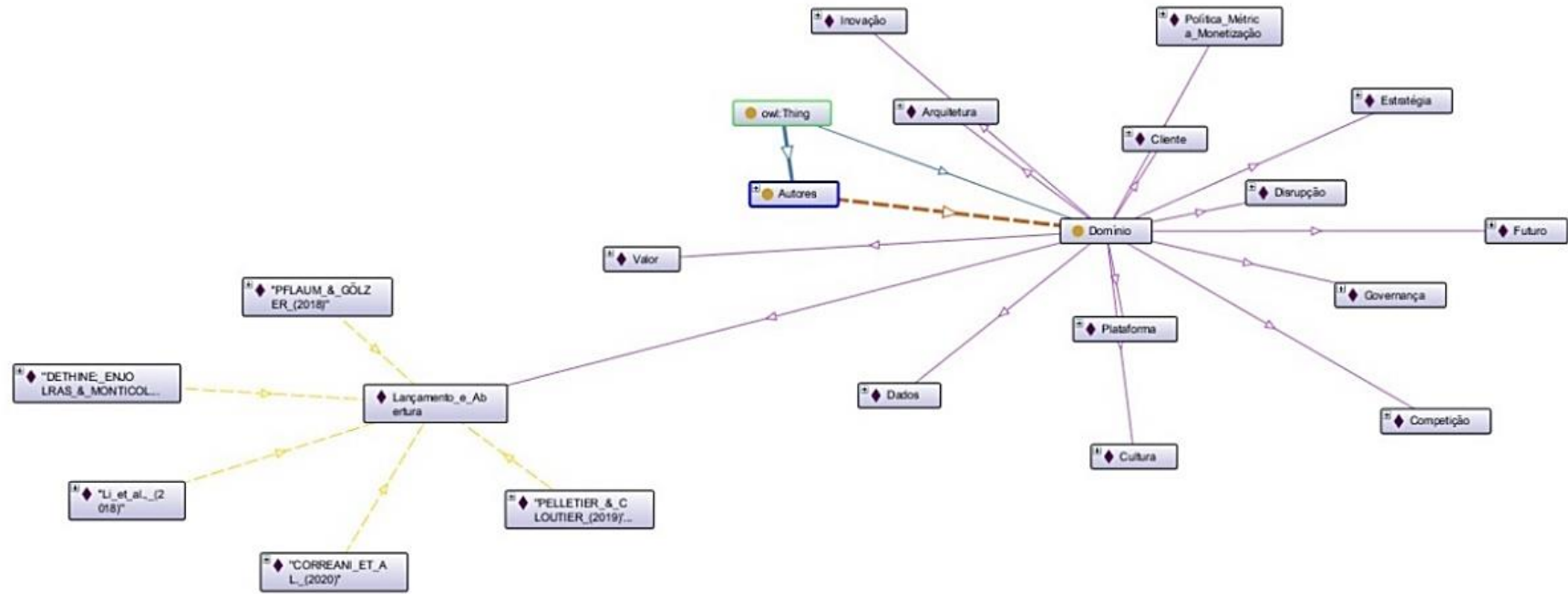
Para Correani *et al.* (2020), o uso generalizado de tecnologias digitais e capacidade de coletar, utilizar e consumir dados permitem a transformação do modelo tradicional em um modelo de negócio digital. Para os autores, o ponto de partida da implementação efetiva de um sistema de estratégia de TD é definir o escopo da transformação. Para os autores, definir o que uma empresa deseja alcançar é fundamental para manter o foco no objetivo de TD e garantir a consistência de cada bloco de construção com a estratégia formulada.

Dethine *et al.* (2020), ao relacionar a dimensão “abertura”, utilizam o Índice de Potencial de Exportação (PEI) com o objetivo de medir a maturidade de uma empresa e identificam como fatores desta dimensão a inteligência tecnológica comercial, parcerias e redes de trabalho e influência ou pressão.

A Figura 25 apresenta um grafo relacionando os autores da RSL para o domínio “Lançamento e Abertura”, elaborado com a utilização do *software* Protégé®. Além da visualização do grafo, com uma consulta simples SPARQL® no *software* Protégé®, obtém-se que 5 artigos, dos 49 selecionados pela RSL, abordaram o domínio “Lançamento e Abertura” na TD.

Cabe ainda salientar que, para efeito desta pesquisa, o domínio “Lançamento e Abertura” contempla as iniciativas de TD de negócios existentes, bem como a criação de novos negócios digitais, apresentados pelos autores selecionados pela RSL.

Figura 25: Domínio 'Lançamento e Abertura' da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.1.8 Considerações finais sobre a TD e suas dimensões

Durante esta etapa exploratória sobre a relação entre TD e a Ciência da Informação, ficou evidenciado que o conceito de TD é amplamente conhecido, mas com oportunidades de pesquisa em abordagens estruturadas para os modelos de negócios (SCHALLMO *et al.*, 2020), explicitando como transformar digitalmente os modelos de negócios e quais fases e instrumentos devem ser considerados. Li *et al.* (2018) afirmam que existem muitas oportunidades de pesquisa em transformação organizacional habilitada por TI, especialmente das transformações digitais instigadas pelo comércio eletrônico e outras tecnologias relacionadas à Internet. Buntak *et al.* (2020) relatam que existe um déficit de pesquisas que investiguem a gestão do conhecimento organizacional na área digital. E Lanamäki *et al.* (2020) salientam que a TD se tornou uma área de foco importante na pesquisa de sistemas de informação (SI) (VIAL, 2019).

Assim, já é possível perceber (i) do ponto de vista teórico-acadêmico, uma oportunidade para a Ciência da Informação ampliar seus horizontes sobre esta temática da TD, cujo arcabouço conceitual poderá ser utilizado em ensaios experimentais para investigar, analisar, consultar e inferir informações sobre modelos de negócio digitais, com a possibilidade de desvendar novos conhecimentos, e (ii) do ponto de vista organizacional, por viabilizar condições para o surgimento posterior de *interfaces* visuais mais acessível sobre decisões e desempenho de modelos de negócio digitais. Mesmo tendo como foco de interesse a relação entre TD e Ciência da Informação, fez-se emergir o tamanho da literatura de SI sobre o tema, que se mostrou suficiente e com descobertas que, no futuro, podem informar outras disciplinas onde a TD é relevante. Afirma-se, de antemão, que o objetivo de se fazer um balanço do conhecimento contemporâneo sobre a TD, via RSL, e com uma abordagem que privilegiasse a amplitude em vez da profundidade, foi atingido.

Considera-se notória a necessidade de estudos e análises específicas sobre o uso, a obtenção, a organização e o compartilhamento da informação em modelos de negócios digitais, permitindo um mapeamento de iniciativas existentes e possíveis, seus objetivos e características. E, adicionalmente, buscar descrever este conhecimento obtido, possibilitando seu uso por pesquisadores e profissionais, e propiciando avanços na base de conhecimento e na prática, respectivamente. Correani *et al.* (2020) observam que pesquisas futuras podem se concentrar nas capacidades de análise de dados, proporcionando assim uma imagem completa de como a coleta e extração de informações de dados permitem às empresas gerar e fortalecer esses recursos

necessários para fornecer valor para os clientes. Outro ponto que vale salientar é o exposto por Vial (2019), que alega as capacidades integrativas como uma forma pouco estudada de capacidades dinâmicas, no contexto de plataformas e ecossistemas digitais. Além disso, a Figura 26, em sequência, evidencia domínios pouco estudados, como 'Política, Métrica e Monetização', e que podem ser observados em modelos de negócios específicos, como o modelo de negócio do tipo plataforma digital (que será o foco desta tese, na sua sequência, inclusive).

Portanto, a partir das 14 dimensões identificadas e apresentadas neste capítulo, pode-se sintetizar a TD considerando tais domínios, bem como suas principais características, como apresentados na Figura 26.

Figura 26: Os 14 Domínios da Transformação Digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.2 Modelos de Negócio do tipo Plataforma Digital

Ibarra *et al.* (2018) descrevem três propostas de abordagens que afetam os modelos de negócios: i) orientada a serviços (criação de valor por meio de uma melhor combinação entre produtos e serviços); ii) orientada para a rede (criação e entrega de valor por meio de ecossistemas) e; iii) orientada para o usuário (criação de valor pela utilização de novos recursos para melhorar a experiência com o cliente).

Hilali e Manouar (2019) esclarecem que os modelos de negócios digitais trabalham com dados e inovações tecnológicas que auxiliam na exploração, de forma mais efetiva, do seu negócio e mercado. Os autores consideram que as empresas, para promoverem a TD, mais do que estarem presentes na Internet ou apenas digitalizarem processos, precisam criar produtos e serviços de valor que se adaptem e atendam às mudanças de comportamento de seus clientes.

Parker *et al.* (2019) usam o termo “revolução da plataforma” para descrever os impactos dos modelos de negócios que utilizam plataformas. Para os autores, uma plataforma é uma empresa que proporciona interações criadoras de valor entre produtores e consumidores externos, ou seja, um modelo de negócio que usa a tecnologia para conectar pessoas, organizações e recursos em um ecossistema interativo que pode criar ou trocar valor. Os autores também destacam o sistema *pipeline* (sistema das empresas tradicionais de criação e transferência de valor) como um tipo de negócio que segue um esquema passo a passo para criar e transferir valor, com produtos numa extremidade e consumidores na outra. Porém, reconhecem que os modelos de plataforma, eliminando os *gatekeepers* (“guardiões do portão” em inglês, editores que, nos modelos *pipelines*, funcionam como filtros de fluxo de valor do produtor para o consumidor), superam os modelos *pipelines* por conseguirem se expandir com mais eficiência, por liberar novas fontes de criação e de fornecimento de valor e ao empregar ferramentas baseadas em dados e criar ciclos de *feedback* na comunidade.

Ruggieri *et al.* (2018) já identificavam como principais ativos das empresas de plataforma as informações e suas interações, as quais implicam na criação de valor e vantagem competitiva. Para os autores, as plataformas precisam valorizar o tratamento dos dados em seus negócios, melhorando sua competitividade. Zaki (2019) explana que explorar os dados em uma plataforma de negócios digitais amplia as possibilidades para os gestores da empresa, contribuindo de maneira expressiva para a visualização do negócio como um todo.



Finalizando, Buntak *et al.* (2020) descrevem o impacto nos paradigmas de negócios atuais pela ocorrência de mudanças nos ambientes organizacionais, com o surgimento de uma nova economia baseada em tecnologia digital e que muda as formas de comunicação nas organizações e seus processos de negócios.

Diante do contexto inicialmente apresentado, o objetivo desta seção é apresentar e analisar as características das organizações cujo modelo de negócios se caracteriza como do 'tipo plataforma'. Para tanto, foi realizada revisão da literatura nas bases EBSCO, ACM *Digital Library*, *Web of Science*, SCOPUS E LISA, a fim de melhor identificar e caracterizar tais elementos e fenômenos referentes às empresas digitais (RSL já apresentada no capítulo 2 desta tese).

A seguir, serão apresentados e analisados os artigos selecionados a partir da RSL, os quais abordam em específico os modelos de negócio do tipo plataforma digital. Posteriormente, estes artigos serão discutidos, à luz de uma proposição de estruturação sobre modelos de negócio do tipo plataforma digital.

### **3.2.1 Apresentação e análise dos artigos selecionados**

Inicialmente, Ruggieri *et al.* (2018) elaboraram um estudo exploratório de casos múltiplos com base em entrevistas estruturadas, identificando: i) perspectivas de crescimento e possibilidades de criação de valor por meio de produtos e serviços inovadores para seus clientes, através de empresas de negócios do tipo plataforma e; ii) a escassez de pesquisas em negócios deste tipo. O artigo inicia-se com uma revisão de literatura, caracterizando a ascensão das plataformas de negócios, o conceito de modelo de negócio e a importância das plataformas digitais em novos modelos de negócios. Os autores declaram como principais características dos modelos do tipo plataforma (i) a importância de usuários ou prestadores de serviços, (ii) os efeitos de rede, (iii) a escalabilidade do negócio, (iv) a possibilidade de aparecimento de novas fontes de valor, (v) a forte desmaterialização e (vi) seu papel importante no relacionamento oferta-demanda.

No segundo artigo, Ibarra *et al.* (2018) perpassam por uma revisão da literatura, identificando os principais requisitos para a TD nas organizações. Apresentam três abordagens dos modelos de negócios plataforma: (i) orientada a serviços (via expansão do papel na cadeia de valor, agregando serviços ao produto); (ii) orientada para a rede (via novas formas de criar e oferecer valor por meio de ecossistemas) e; (iii) orientada para o usuário (via desenvolvimento de novos recursos para aprender mais sobre os clientes). Os autores também identificam quatro maneiras de conduzir a TD

nas empresas: (i) através da otimização de processos internos e externos, (ii) através da melhoria da *interface* com o cliente, (iii) através de novos ecossistemas e redes de valor e (iv) através de novos modelos de negócios que podem ser implementados paralelamente ao modelo de negócio tradicional. Por fim, salientam a necessidade de se aprofundar no processo de inovação, reconhecimento e geração de valor de novos ecossistemas nos modelos de negócios digitais.

No terceiro artigo, Yordanova e Stefanova. (2019) proporcionam uma revisão em tecnologias de código aberto para processamento de grandes dados (*Big Data*) e identificação de tendências na utilização de *Big Data* nos negócios digitais frente à TD. Para os autores, a IA, *machine learning* e IoT são fatores importantes para a digitalização de negócios e determinam a necessidade de análises de grandes dados por sistemas inteligentes.

No artigo de Hilali e Manouar (2019), os autores descrevem os modelos de negócios digitais, a partir de uma revisão da literatura, identificando como principais elementos e motivadores: (i) a experiência do cliente (sendo fundamental o conhecimento de suas necessidades); (ii) os dados (sendo importante a criação de uma estratégia para lidar com grandes volumes - *Big Data*); (iii) as plataformas (como substitutas ao modelo *pipeline*, considerando o efeito de rede como principal fonte de criação de valor e vantagem competitiva); (iv) a competição (vista como “coopetição”, na qual a rivalidade entre empresas, em algumas áreas, não impede a colaboração em outras); (v) a estratégia (com foco no desenvolvimento de novos recursos através de um reforço da tecnologia da informação como forma de criar e entregar valor); (vi) o conteúdo (referente à criação e construção de uma estratégia de conteúdo que proporcione uma melhor experiência ao cliente) e (vi) a inovação (considerando a implementação de mudanças criativas no modelo de negócio).

No quinto artigo selecionado, Zaki (2019) discute a TD, identificando quatro trajetórias que podem estruturar a próxima geração de serviços: (i) tecnologia digital (com foco na sua natureza); (ii) estratégia digital (com foco estratégico na transformação do serviço digital); (iii) experiência do cliente (com foco na sua experiência com o produto ou serviço) e (iv) modelos de negócios baseados em dados (com foco na organização e utilização dos dados). O autor destaca sobre a necessidade da transformação estratégica dos negócios para a construção de novas redes e cadeias de valor, bem como a melhoria da experiência do cliente via a utilização de dados como ferramenta de aperfeiçoamento. E salienta que as empresas precisam entregar a experiência certa para seus clientes. Para isso, precisarão lidar com desafios e obstáculos da TD (por

exemplo, a cultura, para a qual os tomadores de decisão e empregados precisam ter uma “mentalidade digital” voltada para desenvolver soluções de fato voltadas a atender às necessidades dos clientes).

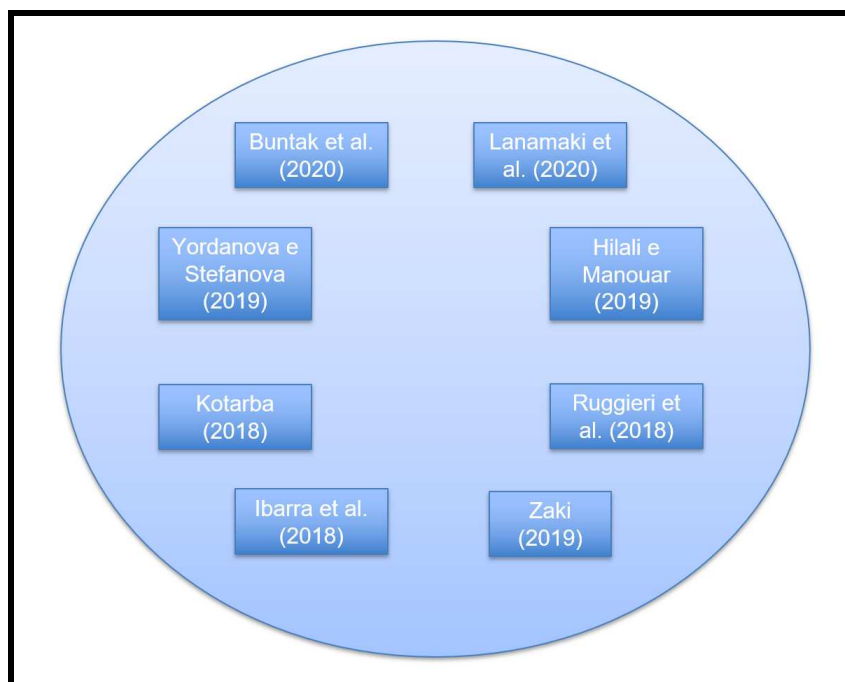
O sexto artigo apresenta os estudos de Kotarba (2019), que delinea o escopo das mudanças na morfologia dos modelos de negócios plataforma, utilizando o ‘*Business Model Canvas - BMC*’ (Osterwalder e Pigneur, 2010) para estruturar os principais elementos do modelo de negócios e os impulsionadores da TD. O autor conclui que: (i) cada estratégia nova ou atualizada insere uma abordagem para TD; (ii) é importante fazer a avaliação dos riscos de disrupção durante a adoção de novos paradigmas; (iii) as mudanças nos modelos de negócios resultam de avanços tecnológicos, aceitação de conceitos anteriores gerando economias de escala ou efeito ‘bola de neve’ e inovações disruptivas e revolucionárias; (iv) as plataformas estão sob efeito das tecnologias (como questões de acesso e uso da Internet), da explosão de dados (*Big Data*) e de aspectos sociais (efeitos de rede); (v) as definições disponíveis de TD não são precisas, pois a natureza interdisciplinar e curta da sua história resulta na falta de definições comuns, ontologias e taxonomias aceitas; (vi) o BMC pode ser usado para avaliação da maturidade digital; (vii) a estrutura do modelo de negócios (BMC) é uma ferramenta universal e pode ser aplicada a qualquer organização ou atividade humana e; (viii) surgem novas perspectivas de interações entre clientes e organizações digitais.

No sétimo e penúltimo artigo, Buntak *et al.* (2020) apresentam os impactos da TD e da digitalização no conhecimento organizacional e nas formas de organização desse conhecimento. Os autores propõem uma revisão da literatura em Gestão do Conhecimento, Indústria 4.0 e Transformação Digital, e reforçam a importância da segurança da informação na era digital, perpassando pelos modelos de gerenciamento de conhecimento nas organizações, gestão estratégica do conhecimento na era digital, utilização de sistemas especialistas baseados em IA e a mineração e utilização de *Big Data*.

Por fim, no oitavo artigo, Lanamaki *et al.* (2020) consideram a TD um ponto central de pesquisa em sistemas de informação e as tecnologias digitais como agentes de mudanças disruptivas das organizações. O artigo faz uma análise dinâmica da mudança no contexto de serviços de táxi tradicionais na Finlândia em modelos de plataforma. Os autores utilizam o termo “transformação digital relacional” como um processo no qual as diversas tecnologias digitais mudam com o tempo. Para os autores, essas tecnologias digitais na forma de negócios de plataforma são estratégicas e

responsáveis pelas transformações nas organizações. Os autores identificam o artigo como um caso de uso que salienta a importância da plataforma para a organização no contexto de serviço de táxi e apontam que o nível de relevância de uma plataforma específica para uma determinada organização pode variar com o tempo, ou seja, o que é relevante hoje para uma organização pode não ser relevante no futuro. A Figura 27 elenca os autores e as datas das publicações dos artigos selecionados.

**Figura 27: Autores e data da publicação dos artigos sobre modelos de negócios do tipo plataforma digital**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.2.2 Discussões sobre os artigos selecionados

Para discussão dos artigos apresentados e analisados, foi utilizada a estrutura apresentada por Parker *et al.* (2019), que apresentam uma abordagem linear de análise que remete a uma ligação de causa e efeito sob a estrutura de plataformas a seguir: (i) “Revolução da Plataforma”; (ii) Efeitos de Rede; (iii) Arquitetura; (iv) Disrupção; (v) Lançamento; (vi) Monetização; (vii) Abertura; (viii) Governança; (ix) Métricas; (x) Estratégia, (xi) Política e (xii) Amanhã.

### 3.2.2.1 “Revolução Da Plataforma”

De acordo com Osterwalder *et al.* (2005), o termo “modelo de negócio” surgiu em 1957 e teve proeminência apenas no final da década de 1990, com o advento da Internet no mundo dos negócios e com a alta de ações de empresas de tecnologia. Zott *et al.* (2011) reforçam que os modelos de negócios foram essenciais ao comportamento comercial e econômico desde os tempos pré-clássicos (TEECE, 2010), tornando-se predominante também com o advento da Internet em 1990, e revelam que essa terminologia tem sido utilizada para abordar ou explicar três fenômenos: (i) *e-business* e uso de tecnologia da informação em organizações; (ii) questões estratégicas e inovação e; (iii) gestão de tecnologia. Para Schallmo e Daniel (2018), o modelo de negócios representa a lógica de uma empresa que descreve os benefícios fornecidos a clientes e parceiros.

Parker *et al.* (2019) esclarecem que o modelo de negócio do tipo plataforma tem como características ser escalável, ter adesão descomplicada e troca de lado (efeito que ocorre quando os usuários de um dos lados do negócio se filiam ao lado oposto – por exemplo, quando um consumidor de um determinado produto passa a ser vendedor de um produto na mesma plataforma), agilizando os efeitos de rede.

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Revolução da Plataforma’ é especialmente destacado nos estudos de Ruggieri *et al.* (2018). Os autores esclarecem que as plataformas existem há muito tempo, mas o que mudou ao longo dos anos foi a redução de infraestrutura física e ativos antes necessários, proporcionada pelos novos recursos da tecnologia da informação, os quais fornecem aumento na escalabilidade, redução de custos, fortalecimento dos efeitos de rede e possibilidade de captura, análise e troca de grandes quantidades de dados, aumentando o valor da plataforma.

### 3.2.2.2 “Efeitos de rede”

De acordo com Parker *et al.* (2019), um modelo de negócio plataforma precisa gerenciar os efeitos de rede, que podem ser: (i) efeitos diretos positivos (que aumentam o número total de usuários de uma comunidade) e efeitos diretos negativos (quando há queda de crescimento dos números em um dos lados da plataforma) e; (ii) efeitos indiretos positivos (quando os usuários se beneficiam de um aumento do número de participantes do outro lado do mercado) e efeitos indiretos negativos (que geram benefícios para os consumidores, mas pode levar a uma complexidade e a despesas cada vez maiores). Para estes autores, os efeitos de rede positivos e a economia

marginal superior fazem com que os negócios baseados em plataforma cresçam mais rápido que os modelos tradicionais *pipeline*. Assim, ocorre uma reconfiguração nos fundamentos dos negócios: (i) criação de valor (via novas fontes de fornecimento), (ii) consumo de valor (via novos comportamentos do consumidor) e (iii) controle de qualidade (através da curadoria conduzida pela comunidade).

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, os 'Efeitos de rede' foram abordados por três deles. Ruggieri *et al.* (2018) identificam os efeitos de rede como um padrão característico importante nos negócios de plataforma, onde cada novo usuário cria valor adicional para todos os outros usuários. Ibarra *et al.* (2018) salientam que novas formas de criar e oferecer valor por meio de ecossistemas vão além das cadeias de valor individuais na abordagem orientada para a rede. Para eles, existe uma integração horizontal e vertical da cadeia de valor e interoperabilidade que expandem as fronteiras das empresas. Hilali e Manouar (2019) definem os efeitos de rede como a principal fonte de criação de valor e vantagem competitiva, uma vez que o valor aumenta à medida que aumenta o uso de recursos das plataformas.

### **3.2.3.3 “Arquitetura”**

Parker *et al.* (2019) enfatizam que os modelos plataformas, utilizando ferramentas baseadas em dados e criando ciclos de *feedback* em rede, superam os modelos *pipeline*, e afirmam que o *design* de uma plataforma deve começar por sua interação básica definida por três elementos: participantes, unidade de valor e filtro.

Assim, dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da 'Arquitetura' foi abordado por Hilali e Manouar (2019) afirmando que o modelo de negócios plataforma é uma reformulação do modelo de negócio tradicional, mas feito digitalmente, com objetivo de ganhar dinheiro. Os autores relatam que os modelos de negócio plataforma surgiram com o uso das tecnologias da informação (TI) para além do uso em atividades de suporte, figurando como agente facilitador de negócios digitais. Continuando, afirmam que os modelos de negócio plataforma ou negócios digitais são uma reformulação dos modelos tradicionais *pipeline* para a aplicação no ambiente digital, e concluem que, para ter sucesso, um modelo digital precisa ter bom conteúdo, foco na experiência do cliente e usar plataformas que moldam a era digital.

### 3.2.3.4 “Disrupção”

Para Parker *et al.* (2019), as empresas tradicionais precisam observar os setores em que atuam com a visão de modelo de negócio plataforma para se adaptarem e sobreviverem. Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Disrupção’ foi abordado por dois deles. Inicialmente, Hilali e Manouar (2019) consideram que a TD passou a ser um caminho necessário para as empresas se prepararem para as inovações disruptivas provenientes dos seus mercados de atuação, principalmente advindas das *startups*. Buntak *et al.* (2020) reforçam que a Indústria 4.0 e suas inovações determinam o desenvolvimento de novos sistemas, que permitem às organizações gerenciar conhecimentos com eficiência, bem como gerar novos conhecimentos. Assim, afirmam que a digitalização e as inovações tecnológicas são os principais componentes para a TD.

### 3.2.3.5 “Lançamento”

De acordo com Parker *et al.* (2019), a criação de um modelo de negócio plataforma deve passar por três passos: (i) decisão de qual será a interação básica (que está no cerne da missão de criação de valor da plataforma); (ii) definição dos participantes, das unidades de valor (mais decisiva e mais difícil de controlar) e dos filtros que a viabilizarão; (iii) garantia da interação básica (as plataformas precisam atrair, facilitar e parear). Os autores concluem que o crescimento da plataforma proporciona a expansão da interação básica para novas interações que podem se sobrepor a ela e atrair novos participantes ao sistema.

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto do ‘Lançamento’ foi abordado por Buntak *et al.* (2020), que identificam a digitalização como o primeiro passo para aumentar o valor do negócio, proveniente da TD com boas práticas de compartilhamento de conhecimento. Kushwaha *et al.* (2017) enfatizam que existem desafios que as organizações precisam superar para a TD, como a cultura organizacional, estratégia, tecnologia da informação e organização do conhecimento.

### 3.2.3.6 “Monetização”

Parker *et al.* (2019) afirmam que a monetização é a captura de parte do valor excedente criado e que pode ocorrer pelo acesso à criação de valor, pelo acesso ao mercado, pelo acesso a ferramentas e curadoria. Para os autores, a monetização pode ocorrer por cobrança de taxa por transação, por acesso, por acesso incrementado e por curadoria incrementada.

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Monetização’ foi abordado por dois deles. Kotarba (2018) identifica como incremento na proposta de valor as plataformas multisserviços criadas para atrair clientes diretos, bem como provedores de serviços. Para Hilali e Manouar (2019), os modelos de negócio entregam valor a longo prazo para uma empresa ao entregar produtos e serviços de valor. Para esses autores, tais modelos de negócios do tipo plataforma vão além da criação e captação do valor, sendo uma estrutura completa que visa entender, definir e projetar um negócio de sucesso para o mercado.

### **3.2.3.7 “Abertura”**

Para Parker *et al.* (2019), a abertura em um negócio de plataforma parte por decisões de participação do (i) gestor/patrocinador (dado que diferentes arranjos levam a padrões diferentes de abertura e controle, com vantagens e desvantagens), (ii) do desenvolvedor (desenvolvedores centrais criam funções básicas que fornecem valor aos participantes, desenvolvedores extensivos acrescentam características e valor melhorando seu funcionamento, e agregadores de dados adicionam valor às interações na plataforma) e (iii) do usuário (que possui o direito de adicionar conteúdo ao ecossistema).

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Abertura’ foi abordado por Ibarra *et al.* (2018), que relacionam como principais elementos para transformação de um negócio em um ‘tipo digital’: padronização, organização do trabalho, disponibilidade de produtos, novos modelos de negócio, proteções de *know-how*, disponibilidade de trabalhadores qualificados, investimento em pesquisa, desenvolvimento profissional e marcos legais.

### **3.2.3.8 “Governança”**

Parker *et al.* (2019) definem governança como o elemento que previne e atenua as falhas do mercado. Para os autores, a governança de plataforma tem como ferramentas básicas leis (regras explícitas), normas (construídas por meio de *design* de comportamento), arquitetura (sistemas de *software* que recompensam o bom comportamento) e mercados (usar mecanismos de mercado que protejam os usuários).

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Governança’ foi abordado por Hilali e Manouar (2019), os quais declaram que acessar e adquirir dados não é mais o problema no contexto da TD; o maior desafio é trabalhar com IoT e *Big Data*, e para isso é necessária a criação de uma estratégia.



### 3.2.3.9 “Métricas”

Parker *et al.* (2019) esclarecem que as métricas (indicadores que esboçam a imagem das condições gerais do negócio) devem traduzir a taxa e os fatores que contribuem para o sucesso das interações nas plataformas. Na fase de *startup*, as métricas devem rastrear o alcance de características que permitem as interações básicas (liquidez, qualidade de pareamento e confiança). Na fase de crescimento, as métricas devem focar no crescimento e incremento da criação de valor (dimensão relativa de diferentes segmentos da base de usuário), o valor de tempo de vida (LTV) de produtores e consumidores e a taxa de conversão de vendas. Na fase de maturidade, as métricas devem estimular a inovação e serem capazes de detectar ameaças de concorrentes.

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Métricas’ foi abordado por dois deles. De acordo com Zaki (2019), a grande disponibilidade de dados permite às empresas analisar os *insights* e tomar decisões certas. O autor salienta que a Inteligência Artificial está se tornando parte da vida cotidiana, sendo empregada por grandes empresas digitais, e os avanços no aprendizado de máquina levam a um conhecimento profundo e de forma mais útil da experiência do cliente. Buntak *et al.* (2020) declaram que a TD determina a implementação de sistemas especialistas baseados em Inteligência Artificial, considerada uma das formas tácitas de identificação e transformação do conhecimento organizacional em conhecimento explícito.

### 3.2.3.10 “Estratégia”

A literatura fornece várias definições do que seja estratégia em uma plataforma digital. Neste trabalho, considerar-se-á a ideia estabelecida por Ruzgas *et al.* (2016), que proporcionam uma visão geral de ferramentas de consulta de *Big Data*, permitindo a escolha da ferramenta mais adequada aos pesquisadores de dados, levando em consideração as especificidades dos dados e a obtenção dos resultados desejados. Para os autores, as análises desses dados podem auxiliar na tomada de decisões dos gestores da organização.

De acordo com Parker *et al.* (2019) a competição no modelo de plataforma pode ocorrer entre duas plataformas, plataforma contra parceiro e parceiro contra parceiro. O principal fator de controle deve ser o relacionamento. Para concorrerem entre si, as plataformas devem prevenir o *multihoming* (quando usuários se envolvem em tipos semelhantes de interações em mais de uma plataforma), promover a inovação,

capturar seu valor, alavancar o valor dos dados, nutrir parcerias, envelopar concorrentes (desenvolver uma funcionalidade que concorra com a oferta mais atraente do concorrente) e aperfeiçoar o *design*. Os autores afirmam que as plataformas podem empregar os dados como instrumento competitivo tático e estratégico, pois constituem uma enorme fonte de valor. As análises de dados da plataforma podem aumentar as competências do ecossistema e de seus parceiros aumentando o sucesso da mesma. As plataformas concorrem entre si melhorando as ferramentas que possuem para atrair usuários, facilitar interações e promover o encontro de produtores e consumidores.

Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Estratégia’ foi abordado por dois deles. Zaki (2019) reforça que a análise de *Big Data*, por si só, não fornece uma compreensão profunda do negócio para os gestores da organização, sendo preciso uma análise conjunta da experiência do cliente, permitindo que a empresa identifique pontos críticos na relação com ele, e fornecendo *insights* para implementar mudanças e melhorar sua capacidade de resposta. O autor salienta que a explosão de dados de diferentes sistemas faz com que as organizações mantenham atenção em como extrair dados, refiná-los e garantir uma forma mais eficaz de utilização, alcançando uma vantagem competitiva. Para Buntak *et al.* (2020), a mineração de dados deve ser observada tanto na coleta como na geração do conhecimento.

### **3.2.3.11 “Política”**

De acordo com Parker *et al.* (2019), em função da explosão de dados, considerados como “o novo petróleo”, a questão da propriedade destes dados necessita de uma combinação de ação regulatória, decisões jurídicas e autorregulação setorial. Dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto da ‘Política’ foi abordado por Buntak *et al.* (2020), que colocam como fator preponderante a importância da segurança da informação na era digital, identificando e mapeando riscos, bem como definindo medidas pelas quais os riscos serão anulados.

### **3.2.3.12 “Amanhã”**

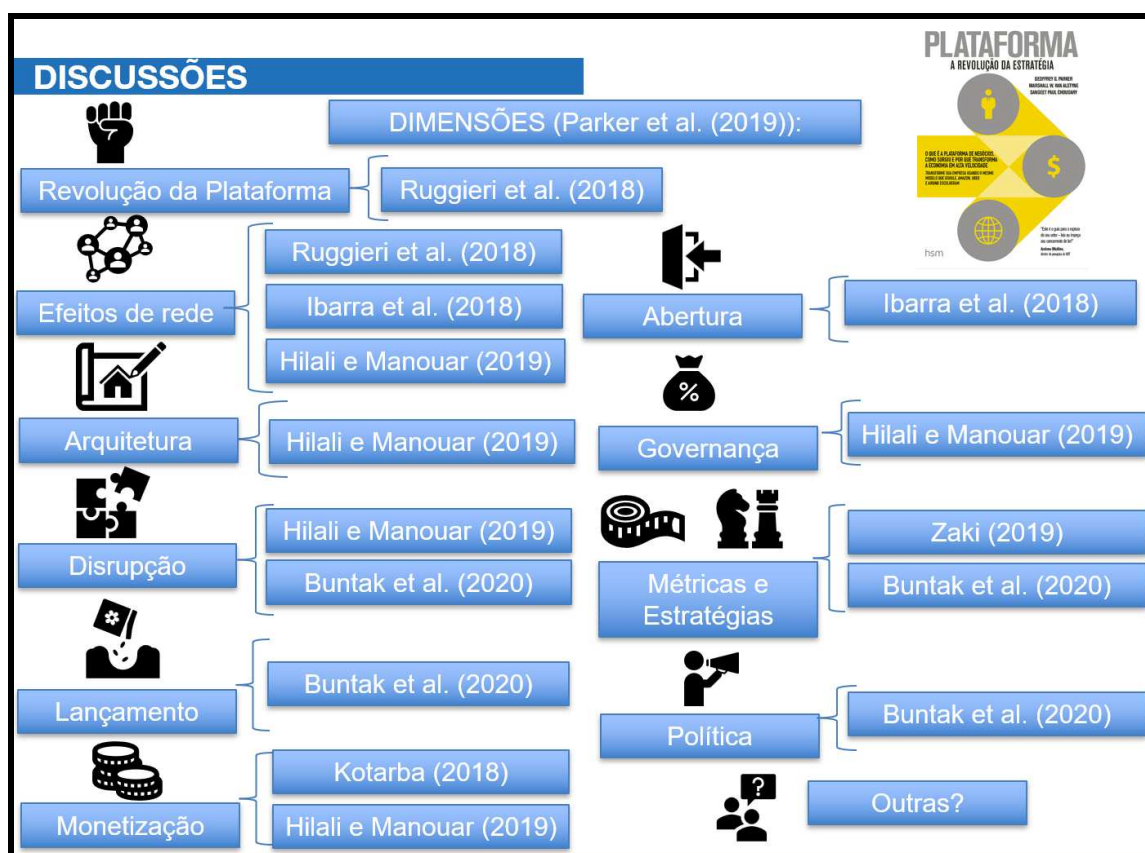
Para finalizar, Parker *et al.* (2019) esclarecem que setores baseados em informação que possuem *gatekeepers* não escaláveis, que são altamente fragmentados e que possuem assimetrias de informação extremas, são mais propensos à transformação. Para os autores, a IoT deve agregar uma nova camada de conectividade e poder às plataformas, ligando pessoas e equipamentos e novas maneiras de criação

de valor. Curiosamente, dentre os oito artigos selecionados na RSL e já apresentados e analisados, o aspecto do ‘Amanhã’ não foi abordado por nenhum deles.

Como resultado da RSL realizada, considera-se que o objetivo dessa seção de apresentar e analisar as características das organizações cujo modelo de negócio se caracteriza como do ‘tipo plataforma’, foi plenamente atendido. Foi possível expandir o entendimento sobre a TD via modelos de negócio plataforma, bem como inovações aplicáveis a esses novos modelos. Os resultados mostraram que a experiência do cliente, dados, competição, estratégia e inovação são elementos importantes nos modelos de negócio plataforma. Percebeu-se também a adição de novos elementos, como a segurança e políticas normativas. Por outro lado, foram identificadas, de maneira generalizada, características, problemas e requisitos dos modelos de negócio plataforma. E foram identificadas diferentes abordagens para estudos e pesquisas futuras sobre a TD em modelos de negócios, não somente do tipo plataforma.

A Figura 28 correlaciona a estrutura de Parker *et al.* (2019) com os autores selecionados na RSL.

**Figura 28: Correlação da estrutura de Parker *et al.* (2019) e autores selecionados na RSL**



Para concluir essa seção, e apesar de todos os achados supracitados, detecta-se a necessidade de mais pesquisas sobre o tema, com o intuito de proporcionar um entendimento mais aprofundado do processo de TD e dos modelos de negócio plataforma, principalmente considerando-se a obtenção, organização e compartilhamento de dados. Assim, um levantamento mais amplo de técnicas, metodologias, ferramentas e normas pode fazer com que os gestores de organizações de modelo de negócio plataforma lidem melhor com as oportunidades e ameaças futuras, que podem ser alvo de outras pesquisas.

### **3.3 MODELOS DE NEGÓCIO DO TIPO PLATAFORMA DIGITAL E ONTOLOGIAS**

Considerando os artigos selecionados na RSL e o entendimento necessário para a utilização de ontologias em modelos de negócio do tipo plataforma digital, serão descritas na próxima seção, as tecnologias da Web Semântica.

#### **3.3.1 Tecnologias da Web Semântica**

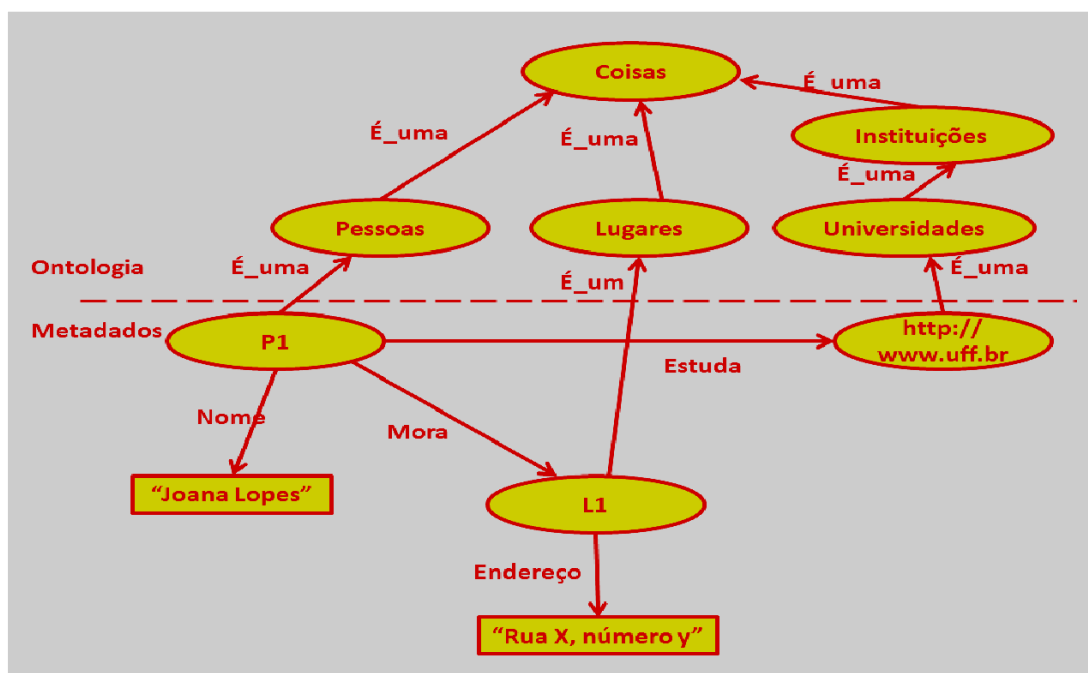
Bernners-Lee *et al.* (2001) declaram a Web Semântica como uma evolução da Web, onde os programas poderiam entender o conteúdo das páginas, auxiliando os usuários em tarefas mais complexas do que apenas a exibição dos conteúdos. Desta forma, dados que compõem a Web poderiam ser estruturados, permitindo que programas pudessem interagir de maneira generalizada, diferente da Web anterior, na qual os programas eram especializados em determinados tipos e formatos de dados (MARCONDES, 2021).

Hendler e Allemang (2012) salientam que a infraestrutura corrente da Web estabelece suporte a uma rede de páginas da Web que podem se referir umas às outras com *links* denominados “*Uniform Resource Locators*” (URLs). Os autores declaram que alguns *sites* substituem essa estrutura local por banco de dados ou *back-end XML (Extensible Markup Language)* para garantir uma consistência das informações dentro de suas páginas. A ideia principal da Web Semântica é dar suporte a uma Web distribuída em termos de dados e não de uma apresentação. Assim, um item de dados pode apontar para outro usando referências globais denominadas “*Uniform Resource Identifiers* (URIs), e essa estrutura da Web Semântica permite que os dados conduzam à uma apresentação de modo que várias páginas da Web (apresentações) forneçam visualizações em um corpo consistente de informações.

Marcondes (2021) complementa que a Web é formada por dados em formato de páginas hipertextuais, interligadas por *hiperlinks* que navegam entre uma

página e outra acessadas pelas URLs, que são processados por navegadores como Chrome®, Internet Explorer®, Firefox®, dentre outros, ficando legíveis por humanos. O autor esclarece que o modelo de dados da Web Semântica está baseado na ideia de que recursos podem ser representados por afirmações que descrevem suas propriedades. Essas propriedades e seus valores – ou metadados - que descrevem os recursos possuem significado preciso e são referenciadas a ontologias computacionais. Na Figura 29, P1 é referenciado à uma ontologia como Pessoa (É\_uma), L1 é um lugar (É\_um) e UFF ( Universidade Federal Fluminense, apresentado pelo “link” para a página da UFF) é uma universidade (É\_uma), que também é uma Instituição. Esse modelo determina um grafo ou rede semântica<sup>5</sup>, onde as coisas estão no formato oval, os textos estão representados em retângulos e os *hyperlinks* semânticos seriam as setas.

**Figura 29: Modelo de dados da Web Semântica**



Fonte: Marcondes (2021, p 33).

Coneglian *et al.* (2019) apontam que a Web Semântica (WS), cuja concepção se deu no início de 2000, foi proposta para promover a compreensão dos conteúdos por agentes computacionais como uma extensão da Web (BERNERS-LEE *et al.*, 2001). Os autores destacam que algumas tecnologias exercem papel central na

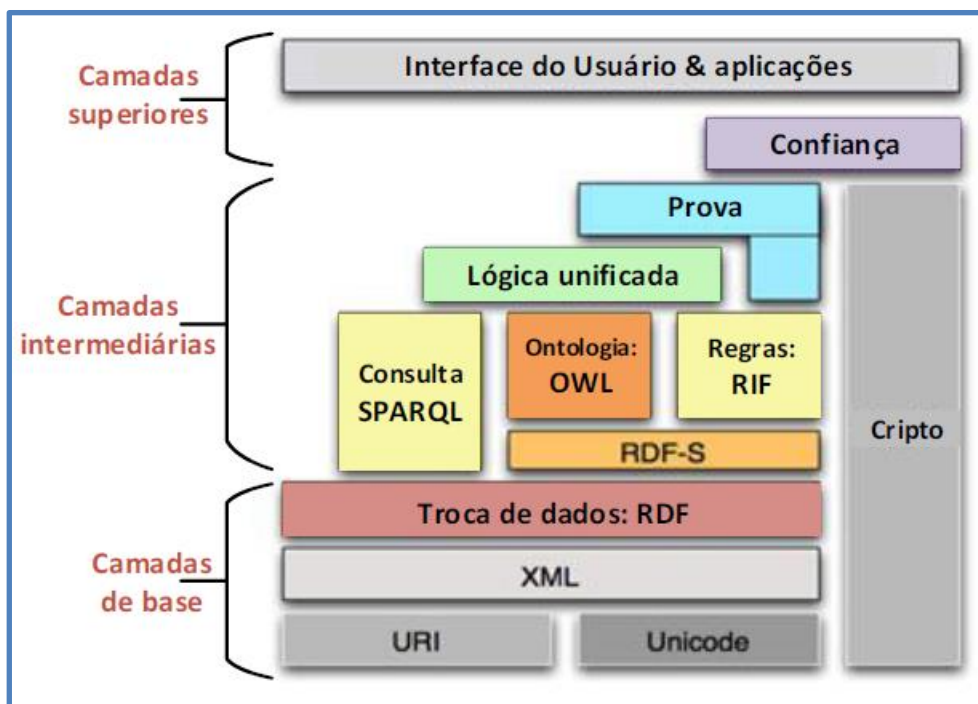
<sup>5</sup> “Uma rede semântica é uma base de conhecimento que representa as relações semânticas entre os conceitos na Web (MARCONDES, 2021).”

implementação de propostas da WS: (i) *eXtensible Markup Language* (XML) como uma sintaxe utilizada para a disponibilização das informações, permitindo agregar semântica aos documentos e possibilitando que cada aplicação crie uma interpretação da marcação atribuída ao conteúdo; (ii) *Resource Description Framework* (RDF) como um modo de associar, interligar e representar os dados, considerado modelo padrão para intercâmbio de dados na Web segundo o *World Wide Web Consortium* (W3C, 2021b); (iii) *Web Ontology Language* (OWL) que permite a inserção de semântica, possibilitando a compreensão de um contexto por máquinas e adotado como principal padrão em linguagens de ontologia; (iv) *SPARQL Protocol and RDF Query Language* (SPARQL), que permite a recuperação de dados em formatos compatíveis com a WS, principalmente o RDF e a OWL e; (v) *Semantic Web Rule Language* (SWRL), que permite a realização de inferências utilizando um conjunto de axiomas para a construção de regras lógicas, tecnologia recomendada pela W3C e baseada na OWL.

Coneglian *et al.* (2019) salientam que a XML, o RDF e a OWL são formas de descrever e representar uma determinada informação ou contexto, enquanto o SPARQL é uma linguagem de consulta para a recuperação da informação, e a SWRL é uma linguagem baseada em regras que possibilita inferências em um domínio. Os autores destacam os trabalhos de Hinkelmann, Maise e Thönssen (2013), que utilizam uma ontologia para conectar os objetos informacionais numa arquitetura empresarial, e os trabalhos de Santos, Bax e Kalra (2010), de Al-Sudairy e Vasista (2011) e de Gurupur e Tanik (2012), que utilizam a incorporação de tecnologias da Web Semântica para a integração de dados.

Para exemplificar, a Figura 30 mostra as camadas da Web Semântica (“*Semantic Web stack*”, também conhecidas como “*layer cake*” – bolo de camadas, tradução nossa) onde, de acordo com Keet (2018), tem-se a camada XML, que é uma sintaxe de superfície sem semântica, seguida pela *XML Schema*, que descreve a estrutura de documentos XML. A camada RDF descreve dados e facilita a troca de dados, que é um modelo para relação entre coisas, que também tem um *RDF Schema* e um *RDF Vocabulary Definition Language* (RDF Linguagem de definição de vocabulário). Consulta aos dados podem ser realizadas com a linguagem de consulta SPARQL. Ainda, na Figura 30, aparece a linguagem de ontologia para a Web, OWL, para operar o conhecimento, raciocínio e regras (RIF- *Rule Interchange Format*).

Figura 30: Camadas da Web Semântica



Fonte: Isotani *et al.* (2015, p. 867).

Após essa breve explanação sobre as tecnologias semânticas, esta pesquisa de tese irá aprofundar na discussão da dimensão “Dados” (ROGERS, 2017), considerando a utilização de ontologias para a aplicação em modelos de negócio do tipo plataforma digital. Portanto, está intrínseco o uso da linguagem OWL, que possui grande integração a aplicações inteligentes dentro e fora da Web e de forma autônoma. A seção seguinte abordará os principais conceitos e características das ontologias em iniciativas oriundas da respectiva RSL (já apresentada).

### 3.3.2 Ontologias: conceitos e características

Almeida (2014) apresentou o sentido do termo ontologia em seus aspectos conceituais, com origem nas ciências filosóficas, para compreender o conhecimento dos princípios e fundamentos dos seres e suas realidades, trabalhando o conceito por meio de suas definições, objetivos e exemplos. No Quadro 4, o autor classifica a Ontologia pela aplicação: (i) como uma disciplina no campo da Filosofia e (ii) como um artefato no campo da Ciência da Computação (teoria com base em lógica e artefato para representação de sistemas) e Ciência da Informação (teoria de maneira informal e sistema conceitual informal para a recuperação da informação).

**Quadro 4: Resumo das visões sobre Ontologia**

Distinção	Campo	O que é?	Propósito	Exemplo
Ontologia como uma disciplina	Filosofia	Ontologia como um sistema de categorias	Entender a realidade, as coisas que existem e suas características	Sistemas de Aristóteles, Kant, Husserl
Ontologia como um artefato	Ciência da Computação	ontologia como uma teoria (baseada em lógica)	Entender um domínio e reduzi-lo à modelos	BFO, DOLCE (genéricas)
		ontologia como um artefato de software	Criar um vocabulário para representação em sistemas e para gerar inferências	OWL (linguagem de RC)
	Ciência da Informação	ontologia como uma teoria (informal)	Entender um domínio e classificar termos	Sistema de classificação de Ranganathan
		ontologia como um sistema conceitual informal	Criar vocabulários controlados para recuperação da informação a partir de documentos	um catálogo, um glossário, um tesaurus

Fonte: Almeida (2014, p. 52).

Proença e Borbinha (2018) relatam que o termo ontologia tem origem na língua grega, como combinação de *'ontos'* (ser) e *'logos'* (palavra) (BREITMAN *et al.*, 2007; ALMEIDA e BAX, 2003). Do ponto de vista filosófico, a ontologia é a “explicação sistemática da existência” (PÉREZ e BENJAMINS, 1999). A definição de ontologia é amplamente utilizada como “especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada” (STUDER *et al.*, 1998) com base em Gruber (1993) e Borst (1997). Os autores afirmam que a “conceitualização” é referente a uma “visão abstrata e simplificada do mundo” (GUARINO *et al.*, 2009), contendo objetos, conceitos e outras entidades, bem como suas relações, existentes em alguma área de interesse (GENESERETH e NILSSON, 1987). Por ser “explícito”, refere-se ao “tipo de conceitos usados e as restrições ao seu uso”, “formal” pelo fato de que a conceitualização “deve ser legível por máquina” e “compartilhado”, pois a ontologia “captura o conhecimento consensual” (STUDER *et al.*, 1998, tradução nossa). Os autores classificam os usos de ontologias em três categorias: (i) comunicação humana (reduzindo a confusão conceitual e terminológica e permitindo o entendimento compartilhado entre pessoas), (ii) interoperabilidade (suportando a troca de dados com sucesso entre fontes heterogêneas) e (iii) engenharia de sistemas (melhorando a confiabilidade dos sistemas e promovendo a reusabilidade) (USCHOLD e GRUNINGER, 1996; BREITMAN *et al.*, 2007).

Studer *et al.* (1998) observam que o uso de ontologia está presente nos domínios de pesquisa como engenharia do conhecimento, representação do conhecimento, modelagem qualitativa, engenharia de linguagem, *design* de banco de



dados, modelagem de informação, integração de informação, análise orientada a objetos, recuperação e extração de informação, gestão e organização do conhecimento e desenho de sistemas baseados em agentes (GUARINO, 1998).

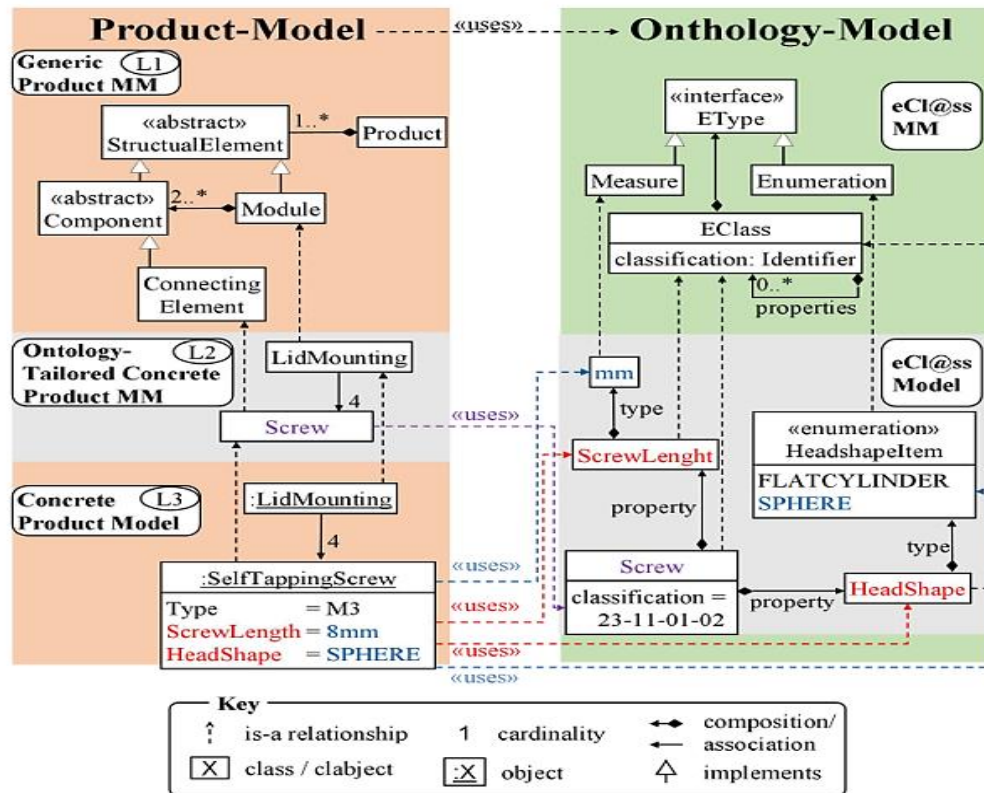
Brecher *et al.* (2018) esclarecem que as ontologias surgiram no campo da automação para reduzir a quantidade de possíveis características de montagem, estabelecendo categorias e uma ordem hierárquica, definindo atributos possíveis para cada nível de detalhe como na classificação dos processos de fabricação e métodos de montagem. Os autores descrevem o P-PSO (*Politecnico di Milano – Production Systems Ontology*) como uma ontologia de sistema de manufatura que aborda a definição do material do sistema, o processo funcional e o planejamento e programação, e afirmam que as ontologias são amplamente utilizadas na engenharia mecânica para formalizar padrões, como ISO e DIN, fornecendo propriedades detalhadas de tarefas de manufatura específicas e categorizando partes. Descrevem ainda que as ontologias fornecem meios para estruturar e consultar informações arbitrárias em redes semânticas, e declaram como contribuição a possibilidade de incorporar modelagem e recursos de conhecimento de padrões da indústria e ontologias, como uma abordagem que minimiza a complexidade e permite a reutilização do modelo.

A Figura 31 exemplifica um modelo específico, onde um parafuso definido no nível L2 do modelo de produto tem correspondência no modelo baseado em ontologia especificado pelo sistema de classificação eCI@ ss ID<sup>6</sup> e pelas capacidades de P-PSO (taxa de transferência ou intervalos de manutenção) que são propriedades da ontologia adaptada.

---

<sup>6</sup> “ECLASS (anteriormente denominado eCI @ ss) é um sistema de classificação de produtos e serviços. É mantido pelo consórcio industrial ECLASS e V. Associação. (Tradução nossa - Ver <https://en.wikipedia.org/wiki/ECLASS>).

Figura 31: Adaptação de um modelo de produto com uma ontologia



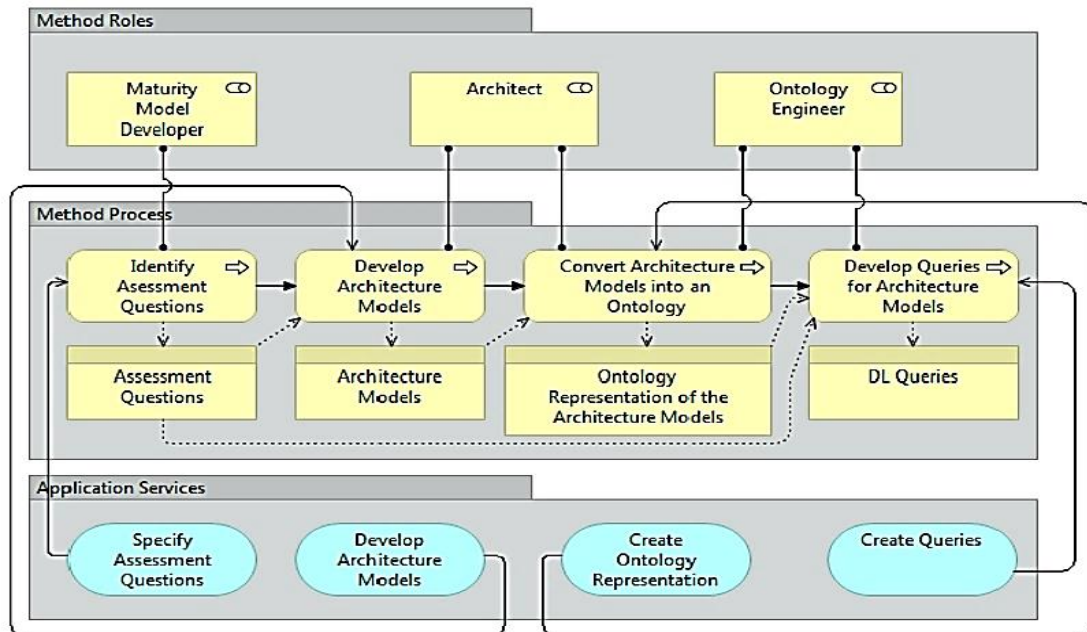
Fonte: Brecher *et al.* (2018, p 6).

Proença e Borbinha (2018) utilizam a análise de modelo de Arquitetura Corporativa (EA) e lógicas de descrição para a avaliação de maturidade, e consideram o Modelo de Maturidade (MM) como uma técnica relevante para as organizações, que pode fornecer suporte para auditoria e *benchmarking*, avaliação do progresso relacionados aos objetivos e uma visão de pontos fortes, fracos e oportunidades, propondo o uso de ontologias para automatizar métodos de avaliação de modelos de maturidade. Os autores identificam a relevância do uso de ontologias e raciocínio DL (descrição lógica) e apresentam uma proposta para aproveitamento de ontologias na representação, extensão e análise de modelos de EA para apoiar o desenvolvimento de MM existentes e os métodos de avaliação.

Para exemplificar, na Figura 32 os autores descrevem um método para o desenvolvimento do Modelo de Arquitetura e Consultas DL para um Modelo de Maturidade para cenários organizacionais reais, que começa com a identificação das Questões de Avaliação pelo Desenvolvedor MM, que serão usadas por um Arquiteto para desenvolver o Modelo de Arquitetura, com alinhamento com a linguagem usada nas questões e que satisfaça aos critérios de avaliação. Esse Modelo é então convertido

em uma ontologia por um engenheiro de ontologia e segue com o desenvolvimento de consultas para avaliar um determinado cenário de acordo com as questões de avaliação e o Modelo de Arquitetura.

**Figura 32: Método nº 1 de desenvolvimento do Modelo de Arquitetura**



Fonte: Proença e Borbinha (2018, p. 104).

De acordo com Mendonça e Zaidan (2019), a ontologia para a filosofia é um ramo da metafísica que se preocupa com as coisas que existem (BLACKBURN, 2005). De acordo com a Ciência da Computação, pode ser entendida como um instrumento para a organização e representação da informação, com a captura, mapeamento e compartilhamento do conhecimento em domínios específicos.

Na Ciência da Informação, é compreendida como uma especificação explícita e formal de uma conceitualização compartilhada (GRÜBER, 1993; BORST, 1997), onde: (i) 'especificação explícita' é a definição explícita de conceitos, atributos, relações e axiomas; (ii) 'formal' por ser legível por máquinas (computadores); (iii) 'conceitualização' como a abstração de um modelo de algum fenômeno do mundo real e; (iv) 'compartilhada' como sendo um conhecimento consensual. Os autores esclarecem que os componentes básicos de uma ontologia são: i) classes (organização dos conceitos de um domínio); ii) relações (tipo de interação entre as classes do domínio); iii) axiomas (regras formais para restrição e uso dos termos, especificadas em

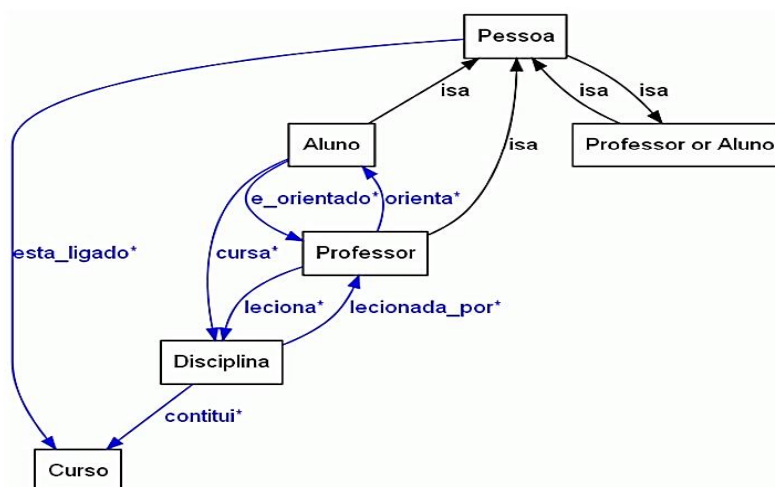
linguagem formal da lógica); iv) instâncias (representação de objetos específicos) e v) questões de competência (questões que definem o escopo da pesquisa e as características da ontologia, tarefas e problemas para solucionar (GRÜBER, 1995; USCHOLD; GRUNINGER, 1996).

Para os autores, a aplicação das tecnologias digitais nas organizações é um elemento que caracteriza a TD e, nesse contexto, o uso e aplicação de ontologias é estratégico para essas organizações. Entendem que o uso das ontologias possibilita a representação das informações no processo de transição entre o projeto e o desenvolvimento do produto, resolvendo problemas de interoperabilidade semântica, e representando conceitos básicos, terminologia e semântica de uma arquitetura orientada a serviços no processo de construção da nuvem de serviços. Concluem que as ontologias são importantes no processo de TD e de desenvolvimento de produtos das empresas e que, tornando mais explícito o conhecimento adquirido de um domínio, melhoram a compreensão de conceitos arquitetônicos integrados e fornecem mecanismos de inferência do conhecimento.

Fujita e Tolare (2019) declaram que ontologias são modelos conceituais específicos que possuem relações complexas entre objetos (ZENG, 2008), entidades e elementos que se relacionam entre si em ambientes digitais e que diferem das redes semânticas ao incluir regras e axiomas (BARITÉ, 2011). Os autores identificam as redes semânticas como um conjunto de termos representados como nós interconectados em uma notação gráfica, úteis para sistemas.

A Figura 33 apresenta como seria uma representação dos relacionamentos entre entidades (Pessoa, Aluno, Professor ou Aluno, Professor, Disciplina e Curso) e elementos com regras e axiomas (“*is a*”, *e\_orientado*, *orienta*, *curso*, *esta\_ligado*, *leciona*, *lecionada\_por* e *constitui*) em uma ontologia.

Figura 33: Representação dos relacionamentos de uma ontologia



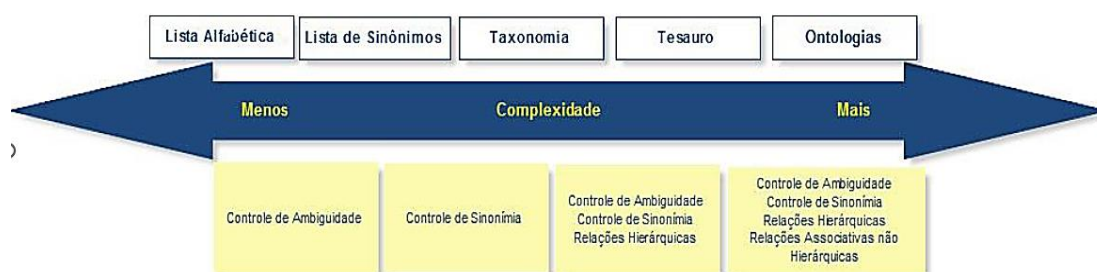
Fonte: RAMALHO (2009, p.722).

Nascimento *et al.* (2019) utilizam o entendimento da ontologia como a representação do conhecimento de um domínio, através do uso de computadores e de entendimento consensual para a comunidade do domínio. Para os autores, a ontologia na Ciência da Informação é um dos sistemas da organização do conhecimento, tal como tesouro (tesouro conceitual: composto por uma terminologia que apresenta um conjunto de conceitos inter-relacionados por relações semânticas que permitem a construção do significado do termo em um dado contexto de aplicação (FERREIRA E DOS SANTOS MACULAN, 2020)), taxonomia (construção da sistemática e a ordenação da informação a partir de sua estrutura hierárquica de subordinação de assuntos (AGANETTE *et al.*, 2010)), folksonomia (resultado do processo de etiquetagem, também chamado de classificação social, de recursos da web (BRANDT E MEDEIROS, 2010)), mapas conceituais (representação que descreve a relação das ideias do pensamento, relação esta pré-adquirida ao longo do processo de aprendizagem na construção do conhecimento, que vai sendo arquivada na memória (LIMA, 2008)), sistemas de classificação bibliográfica (têm como função organizar acervos de bibliotecas e unidades de informação segundo os assuntos de que tratam os itens do acervo (AGANETTE *et al.*, 2017)). Os autores declaram como elementos básicos da ontologia: classes, relacionamentos entre as classes, axiomas (modelam as sentenças), instâncias (representam os objetos) e funções definidas para o domínio de aplicação (relacionamentos especiais onde um objeto é único para outros objetos precedentes). Os autores afirmam que a construção de um sistema como ontologia prevê a utilização

de outros sistemas, como: (i) tesouro (aplicação na ontologia devido aos estudos terminológicos do domínio) e (ii) taxonomia (aplicação na ontologia pela estrutura de ordem das classes e subclasses, considerando suas hierarquizações).

Santos e Mazini (2011) salientam que quanto mais complexo for o sistema mais controlada precisa ser a linguagem, uma vez que a informação no âmbito da Ciência da Informação é uma representação simbólica e sua decodificação não é realizada por todos os seres humanos de maneira homogênea. A Figura 34 apresenta a complexidade estrutural das linguagens documentárias, ordenando Lista Alfabética, Lista de Sinônimos, Taxonomia, Tesouro e Ontologias.

**Figura 34: Complexidade estrutural das linguagens documentárias**



Fonte: Santos e Mazini (2011, p. 11), adaptado de ANSI/NISO Z39.19-2005 (R2010).

Coneglian *et al.* (2019) afirmam que o sistema de representação por meio do uso de ontologias pode aprimorar a interoperabilidade, pois fornece um conhecimento compartilhado e formal que possibilita uma melhor comunicação entre diferentes sistemas, serviços e aplicações. Os autores concluem que a utilização dos conceitos e das tecnologias da WS em projetos de arquitetura da informação favorece a recuperação e aprimora a acessibilidade trazendo mais significado ao usuário.

Nesterov (2020) argumenta sobre a necessidade da criação de um dicionário de sinônimos que apresente dados pessoais e sua ontologia de informação, analisando categorias que caracterizam os dados pessoais, dados sobre uma pessoa, o sujeito e o processamento dos dados pessoais, diante da TD.

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) foi criada para garantir a privacidade dos dados pessoais. A LGPD define como: (i) Dados pessoais: qualquer informação relacionada a uma pessoa física que a identifique ou a torne identificável; (ii) Dados anônimos: dados pessoais cujo titular não possa ser identificado; (iii) Dados anonimizados: dados relativos ao titular que não podem ser identificados, considerando

a utilização de meios técnicos razoáveis e disponíveis na ocasião de seu tratamento; e (iv) Dados pseudonimizados: aqueles que, a partir da utilização de meios técnicos pelos agentes de tratamento de dados, passam a ser anônimos, ou seja, não passíveis de associação a um indivíduo, direta ou indiretamente. Além disso, para a LGPD o tratamento de dados pessoais cujo acesso é público deve considerar a finalidade, a boa-fé e o interesse público que justificaram a sua disponibilização (BRASIL, 2018).

Lourenço *et al.* (2020) esclarecem que a *Ontology Web Language* (OWL) é uma linguagem para a especificação formal do conhecimento (ontologias). Os autores declaram que as ontologias são uma maneira formal de descrever taxonomias e sistemas de classificação, delimitando a estrutura do conhecimento para vários domínios, com a representação de classes de objetos (substantivos) e suas relações (verbos). Para os autores, as ontologias se destinam a representar informações de tipos de fontes de dados heterogêneas e permitem um crescimento incremental do modelo com liberdade para alterações mesmo no decurso do desenvolvimento.

Para uma melhor compreensão da aplicabilidade de ontologias de uma forma geral, na próxima seção serão apresentados alguns dos estudos selecionados durante a respectiva RSL, que assinalam que a interoperabilidade semântica possibilita uma melhor organização e representação do conhecimento, recuperação de informação, bem como a possibilidade de reúso.

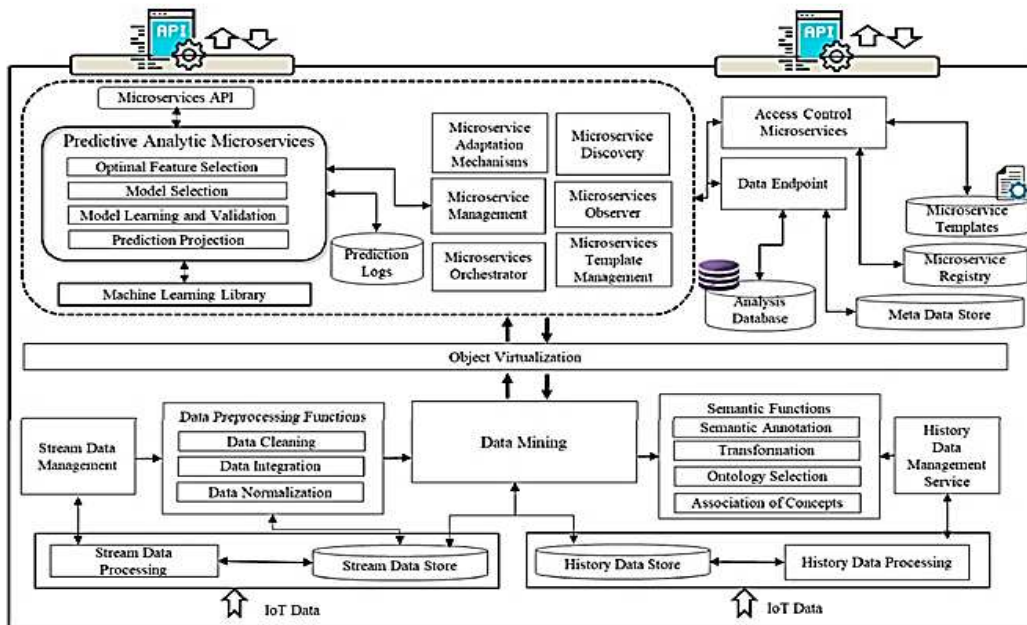
### 3.3.2.1 Estudos aplicados de ontologias

Ali *et al.* (2018) apresentam uma metodologia de projeto de microsserviços para apoiar a análise preditiva para aplicações de sensores - IoT. A abordagem modular considera cada serviço para lidar com uma funcionalidade especializada que é dimensionada e gerenciada independentemente de outros serviços, obtendo maior eficiência e maior resistência a falhas no ambiente IoT. Os autores apresentam uma ontologia para a representação semântica de dados de *streaming*, representando dados de IoT de várias fontes. Um modelo de múltiplas camadas com base em microsserviços e conceitos de objetos da Web para oferecer suporte a serviços escalonáveis e eficientes para aplicativos IoT. Na Figura 35, os autores fornecem uma visão geral do modelo para análise preditiva de IoT a partir de sensores e informações de usuários (fontes: *IoT data*<sup>7</sup>) que são processadas e enriquecidas por meio de ontologias.

---

<sup>7</sup> <https://it-eam.com/iot-data/>

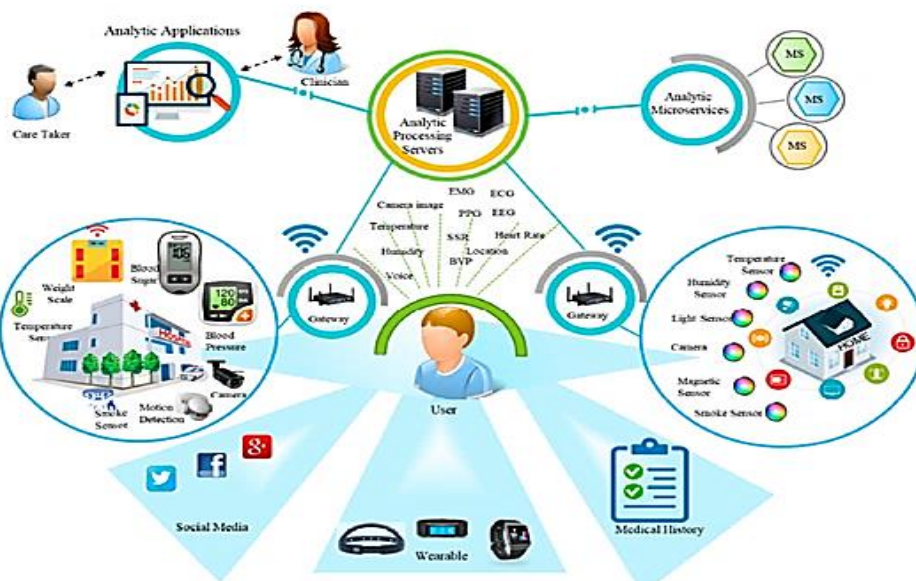
Figura 35: Design de microsserviços para apoio a análise preditiva



Fonte: Ali *et al.* (2018, p.6).

Como um caso real de uso, Ali *et al.* (2018) demonstram, através da Figura 36, um cenário para um ambiente de saúde inteligente com as possibilidades de dados para uma análise preditiva.

Figura 36: Cenário de um ambiente de saúde inteligente

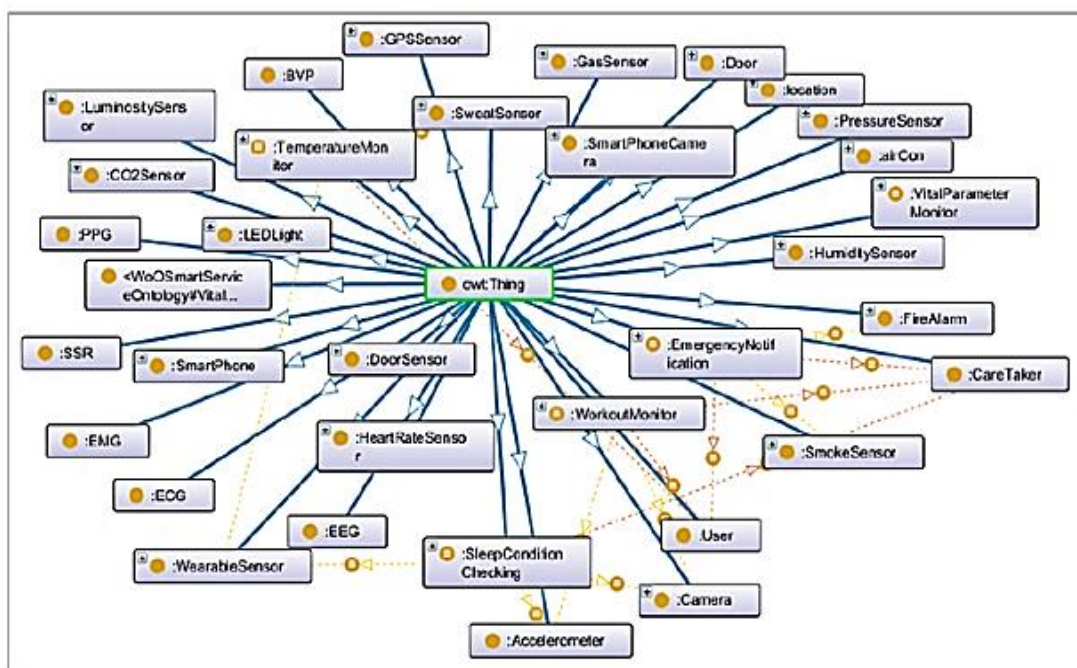


Fonte: Ali *et al.* (2018, p. 16).



Na Figura 37, Ali *et al.* (2018) apresentam os relacionamentos ontológicos no sistema desenvolvido. Os autores utilizam a ferramenta de modelagem Protegé® para a construção dos conceitos e relacionamentos, bem como verificação de inferências e consultas, mostrando novas possibilidades de gerência de dados heterogêneos de fontes diversas, análise de grandes volumes de dados com técnicas analíticas e a escalabilidade através de desenvolvimento de serviços modulares.

**Figura 37: Relacionamentos ontológicos**

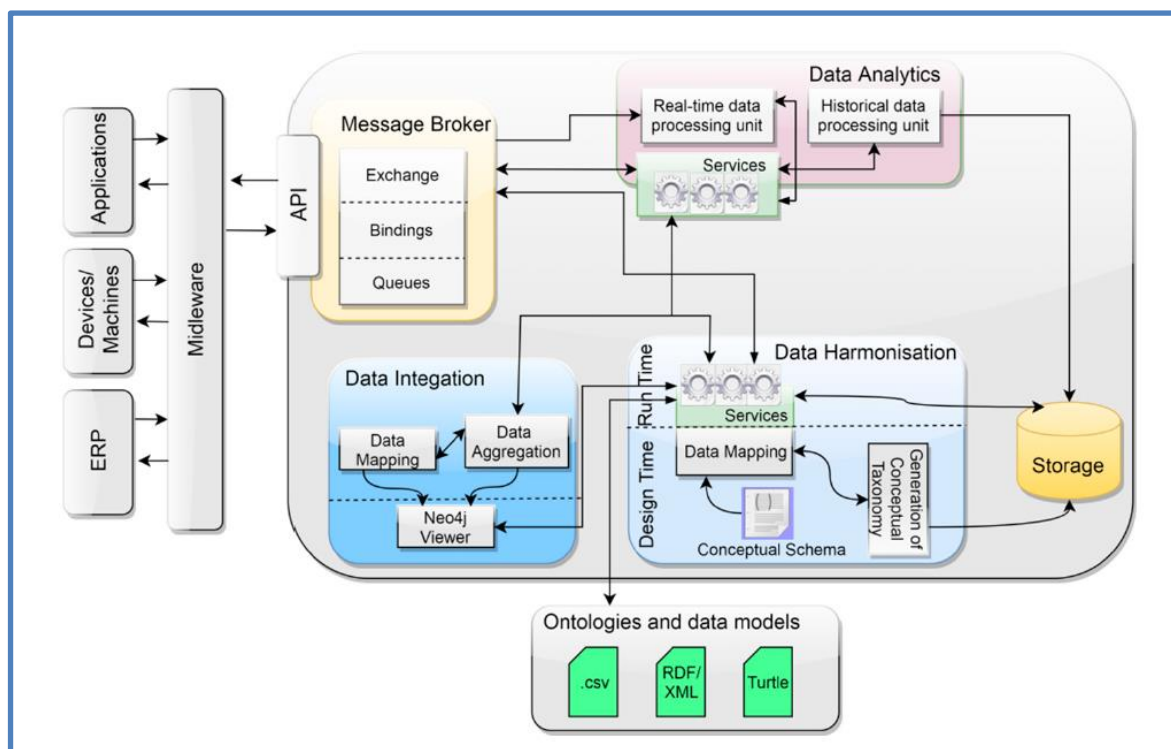


Fonte Ali *et al.* (2018, p. 20).

Nazarenko *et al.* (2019) propõem o gerenciamento de dados semânticos para um ambiente corporativo de uma fábrica virtual, impulsionados pelo desenvolvimento recente na área de sistemas ciber físicos (CPSs) e IoT, e utilizam a representação de grafos para a consulta semântica. Os autores salientam que o principal objetivo de uma ontologia é fornecer representações estruturais de conceitos, propriedades e as relações entre eles, e consideram a questão da interoperabilidade semântica importante, listando como desafios: (i) modelagem e troca de dados, (ii) correspondência e fusão de ontologias, (iii) anotação semântica de dados ou eventos, (iv) representação de conhecimento, (v) compartilhamento de conhecimento, (vi) revisão de conhecimento, (vii) descoberta semântica de dados e serviços, (viii) roteamento semântico e publicação e assinatura, (ix) raciocínio (COUSIN *et al.*, 2015) e (x) armazenamento em ambientes de grandes dados (WILLNER *et al.*, 2017).

Na Figura 38 os autores apresentam uma visão geral do Componente de Gerenciamento de Dados (DMC) para gerenciar fluxos de dados em grande escala e oferecer operadores de análises de dados, com os módulos de *middleware*<sup>8</sup> de infraestrutura de dados, harmonização de dados, armazenamento e análise de dados.

**Figura 38: Componente de Gerenciamento de Dados (DMC)**



Fonte: Nazarenko *et al.* (2019, p. 6).

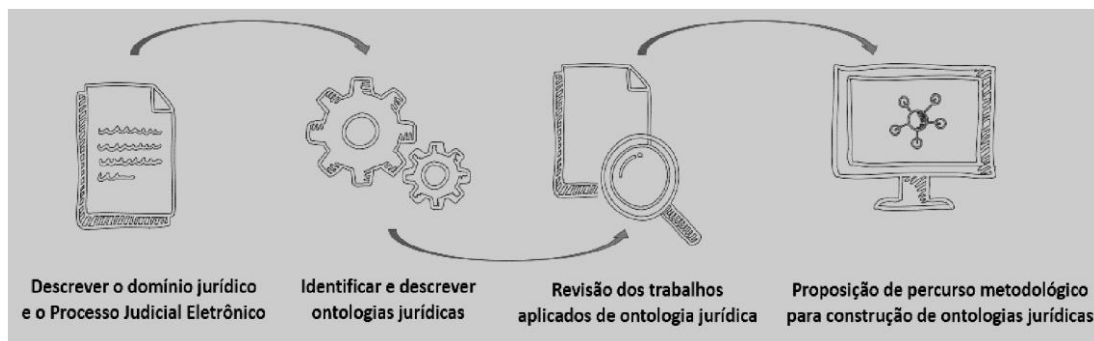
Nascimento *et al.* (2019) propõem um percurso metodológico para construção de ontologias no domínio jurídico, baseada no Processo Judicial Eletrônico, com a utilização de técnicas de mineração de textos através da utilização de ontologias para aprendizado e reuso de linguagens documentárias existentes no domínio.

A Figura 39 esclarece o percurso de investigação da pesquisa, no qual os autores descrevem: i) o domínio jurídico e o Processo Judicial Eletrônico (para a compreensão da natureza da informação e documentação jurídica); ii) identificam e descrevem ontologias jurídicas (para caracterizar o sistema no domínio em estudo); iii) revisam trabalhos aplicados de ontologia jurídica (buscando a categorização das

<sup>8</sup> “Middleware é o nome dado ao software ou serviço de nuvem que fornecem funcionalidades e recursos a aplicações e ajudam desenvolvedores e operadores a criar e implantar aplicações com mais eficiência.” Ver <https://www.redhat.com/pt-br/topics/middleware/what-is-middleware>.

pesquisas de acordo com a natureza do domínio e as tarefas de mineração de textos realizadas nelas).

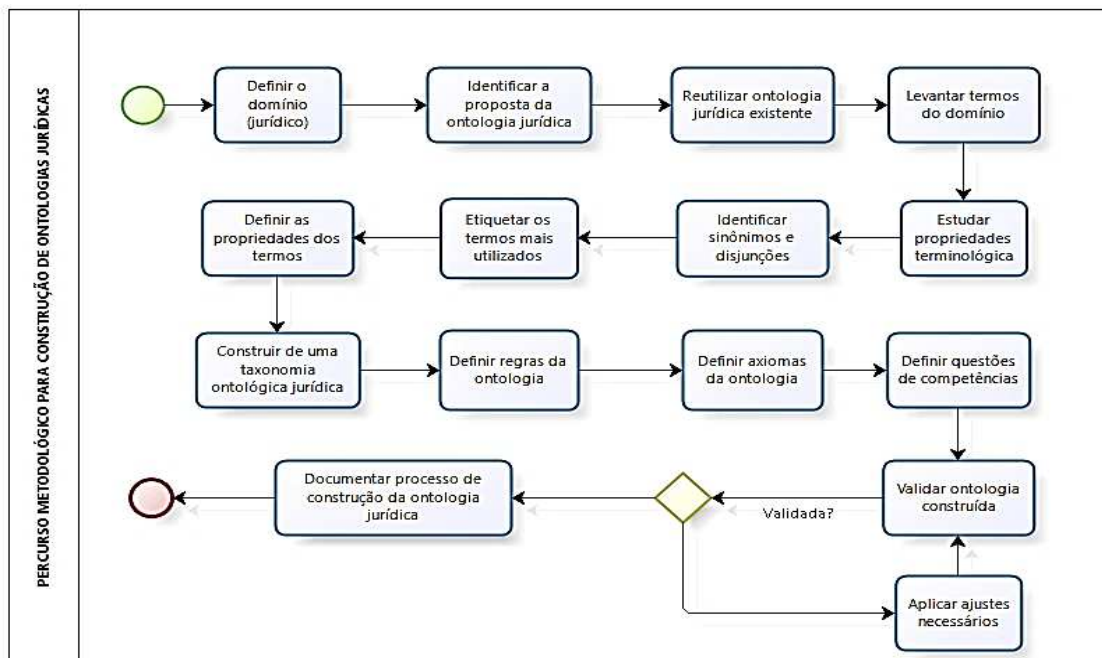
**Figura 39: Percurso investigativo da pesquisa**



Fonte: Nascimento *et al.* (2019, p. 139).

Na Figura 40, Nascimento *et al.* (2019) apresentam o percurso metodológico para a construção de ontologias jurídicas.

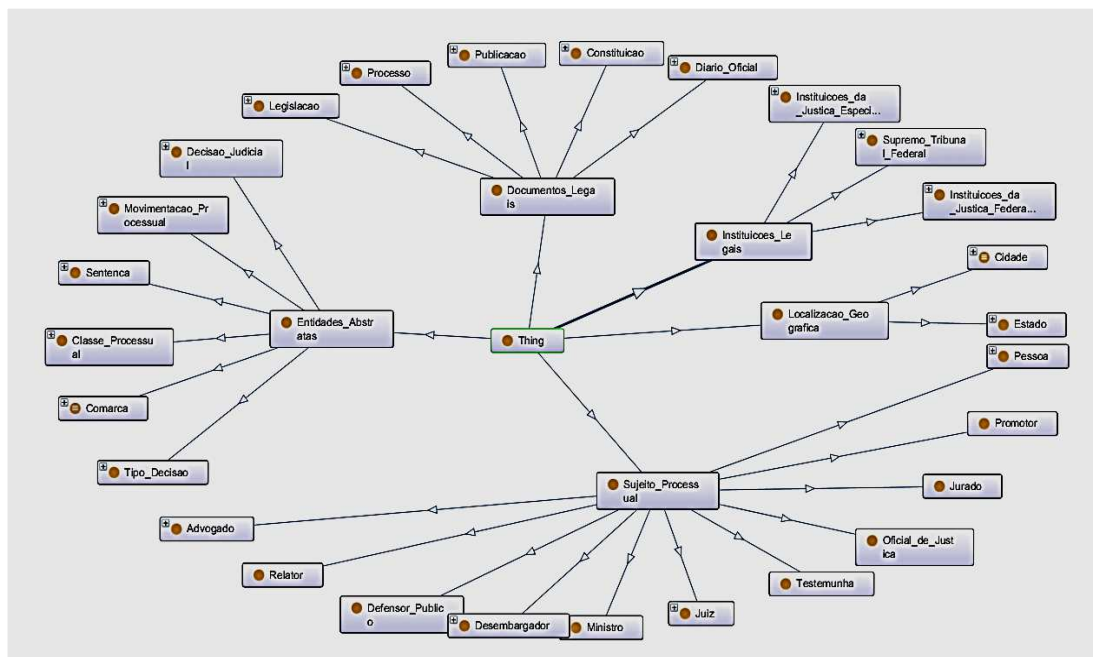
**Figura 40: Percurso metodológico para construção de ontologias jurídicas**



Fonte: Nascimento *et al.* (2019, p. 146).

Na Figura 41, Nascimento (2015) apresenta os elementos ontológicos e as técnicas de mineração de textos simulados em uma ontologia real.

Figura 41: Integração de classes de uma ontologia jurídica



Fonte: Nascimento e Siebra (2015, p. 463, apud Nascimento (2015, p. 147)).

Nascimento *et al.* (2019) concluem que o percurso metodológico se apoiou nas camadas para a construção de ontologias a partir de textos, com a definição de termos, sinônimos, conceitos, hierarquização de conceitos, relações e regras, mostrando que a construção de ontologias do domínio jurídico auxilia na organização do conhecimento no domínio do Processo Jurídico Eletrônico.

Rashid *et al.* (2020) esclarecem a prática comum de descrições em formato de texto para colunas na forma de dicionários de dados para a publicação de *datasets*. Para padronização e harmonização em *datasets*, os autores apresentam o Dicionário Semântico de Dados (*Semantic Data Dictionary – SDD*) que formaliza a atribuição de uma representação semântica aos dados, promovendo através da ingestão dos dados a descoberta, interoperabilidade, reutilização, rastreabilidade e reprodutibilidade com aperfeiçoamentos. Os autores complementam que um SDD completo possui informações sobre os objetos e atributos representados ou mencionados em cada coluna de um *dataset*, além de URIs de ontologia relevantes para a representação das informações de forma legível e desprovida de erros por máquina. Na Tabela 1, os autores apresentam parte do SDD codificado para os *datasets* Demográficos da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES), que pode ter entradas explícitas e implícitas do Esquema de Mapeamento e entradas do *codebook* (Tabela do SDD que

permite a anotação de valores de dados individuais correspondentes a códigos categóricos).

**Tabela 1: Subconjunto de entradas implícitas identificadas nos dados demográficos NHANES**

COLUMN	LABEL	ENTITY	ROLE	INRELATIONTO
??part	Participant	ncit:C29867, sio:Human	sio:SubjectRole	??exam
??exam	Examination	ncit:C131902		
??HHRef	Household head	sio:Human	chear:HeadOfHousehold	??hh
??hh	Household	chear:Household	??part	

Fonte: Rashid *et al.* (2020, p. 459).

Loutsaris e Charalabidis (2020) identificam que iniciativas de uso de ontologias jurídicas em combinação com tecnologias, como *Big Data*, IA, Aprendizado de Máquina, *Blockchain* e 3D, podem ajudar no problema da fragmentação de informações jurídicas, criando grandes *links* de dados abertos jurídicos, e assim alcançando a interoperabilidade entre as leis de diferentes países. Para os autores, as ontologias jurídicas têm a capacidade de transformar documentos jurídicos em um formato estruturado, interligando-os e agregando valor no assessoramento a juristas com a utilização de técnicas de aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e redes neurais, tendo como principal vantagem a capacidade de reutilização em outros sistemas. Os autores relatam algumas ontologias jurídicas e padrões de representação de documentos como: Identificador da Legislação Européia (ELI<sup>9</sup>, uma estrutura para disponibilizar em linha os metadados da legislação em formato normalizado, que podem ser acessados, compartilhados e reutilizados); *Akoma-Ntoso* (AKN<sup>10</sup>, padrão técnico internacional para representar documentos executivos, legislativos e judiciários de maneira estruturada); *Legal Knowledge Interchange Format* (LKIF<sup>11</sup>, que permite a tradução entre bases de conhecimento jurídico escritas em diferentes formatos e formalismos de representação); *CEN Metalex*<sup>12</sup> (que padroniza a forma como as fontes do direito e as referências às fontes do direito são representadas em XML); *European Case Law Identifier* (ECLI<sup>13</sup>, que facilita a citação correta e

<sup>9</sup> Ver <https://op.europa.eu/en/web/eu-vocabularies/eli>

<sup>10</sup> Ver <http://www.akomantoso.org/>

<sup>11</sup> Ver [http://www.estrellaproject.org/?page\\_id=5](http://www.estrellaproject.org/?page_id=5)

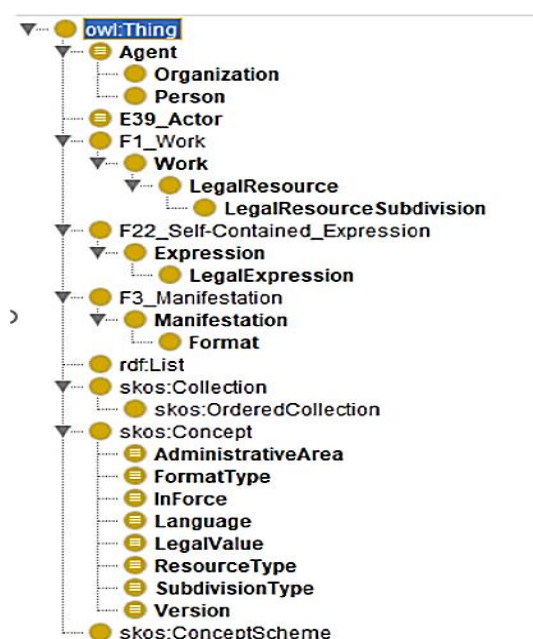
<sup>12</sup> Ver <http://www.metalex.eu/>

<sup>13</sup> Ver [https://e-justice.europa.eu/content\\_european\\_case\\_law\\_identifier\\_ecli-175-en.do](https://e-justice.europa.eu/content_european_case_law_identifier_ecli-175-en.do)

inequívoca de decisões de tribunais europeus e nacionais); *LegalRuleML*<sup>14</sup> (extensão do RuleML com recursos formais específicos para normas legais, diretrizes, políticas e raciocínio); ontologias que são versões anteriores de uma nova ontologia central como *LRI-Core*<sup>15</sup> ou baseadas em ontologias centrais, como EGO<sup>16</sup> (que utiliza partes do modelo *LRI-Core* e não destinadas ao domínio legal, mas ao domínio do governo eletrônico) e ontologias para um país específico, como *Taiwan Law Ontology*, *Finlex Legislation Metadata Schema* e LexDania. Os autores concluem que, devido à quantidade de ontologias jurídicas, existe a necessidade de um mapeamento e uma comparação entre tais ontologias para um consenso sobre o protótipo dos dados para a criação de um *Big Linked Open Legal Data* (BLOLD).

A Figura 42 apresenta uma visão da hierarquia de classes da ontologia ELI, relatada por Loutsaris e Charalabidis (2020) e elaborada a partir da ferramenta de modelagem Protégé®.

**Figura 42: Ontologia ELI**



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Loutsaris e Charalabidis (2020), a partir da ferramenta Protégé®.

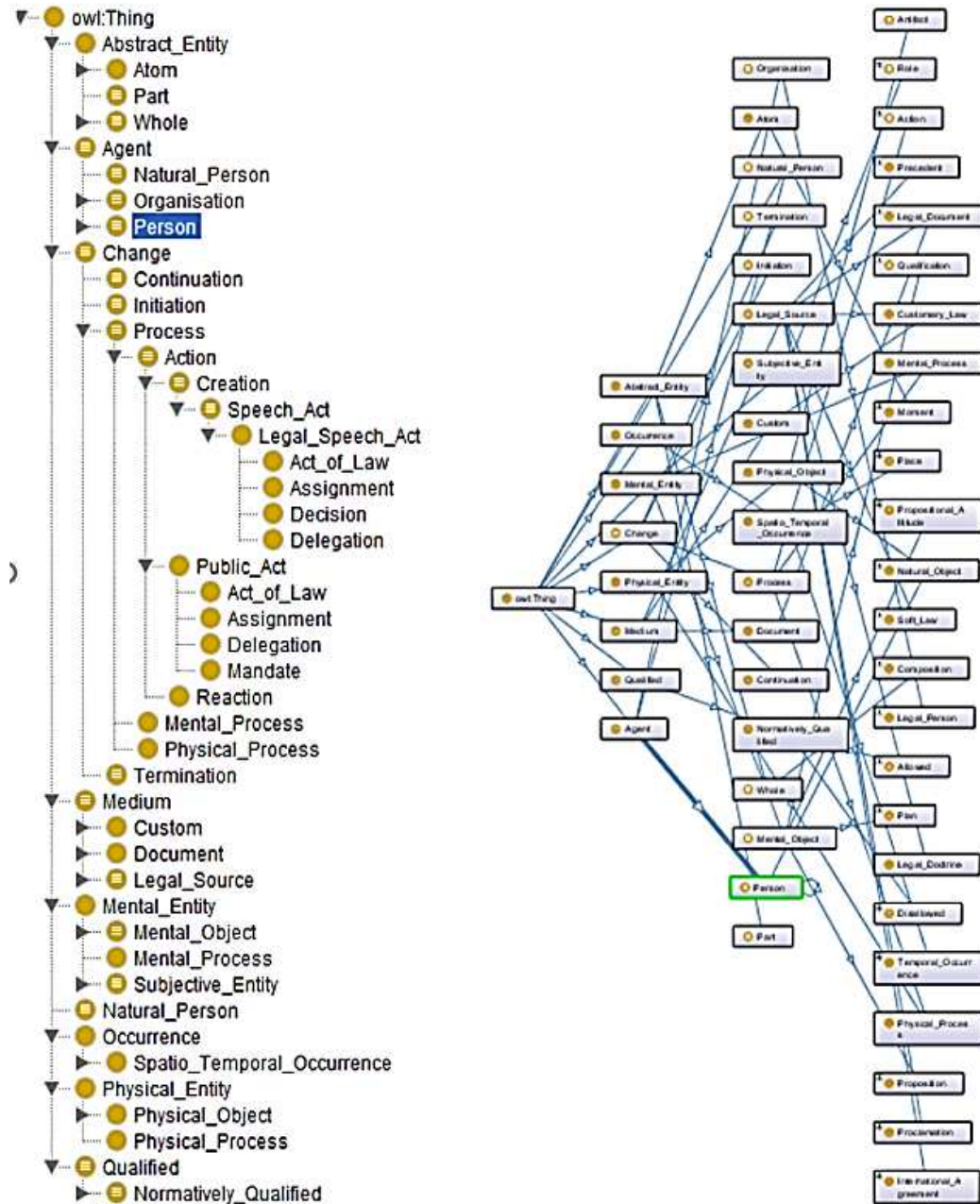
<sup>14</sup> Ver <https://docs.oasis-open.org/legalruleml/legalruleml-core-spec/v1.0/legalruleml-core-spec-v1.0.html>

<sup>15</sup> Ver <http://www.leibnizcenter.org/previous-projects/lricore>

<sup>16</sup> Ver <https://bioportal.bioontology.org/ontologies/EGO>

A Figura 43 apresenta uma visão parcial da hierarquia de classes e integração de classes da ontologia LKIF, relatada por Loutsaris e Charalabidis (2020) e elaborada a partir da ferramenta de modelagem Protégé®.

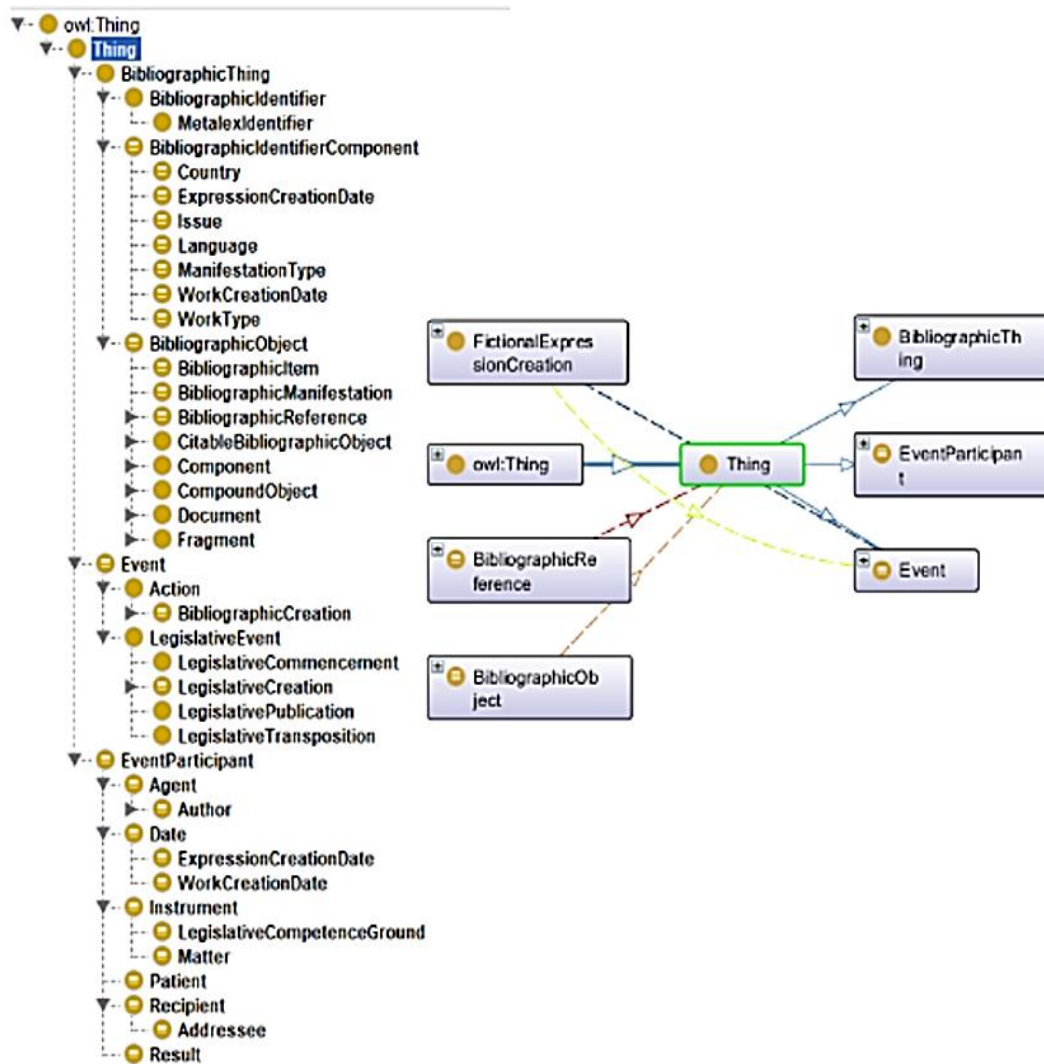
Figura 43: Ontologia LKIF



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Loutsaris e Charalabidis (2020), a partir da ferramenta Protégé®.

A Figura 44 apresenta uma visão parcial da hierarquia de classes e integração de classes da ontologia CEN Metalex, relatada por Loutsaris e Charalabidis (2020) e elaborada a partir da ferramenta de modelagem Protégé®.

Figura 44: Ontologia CEN Metalex

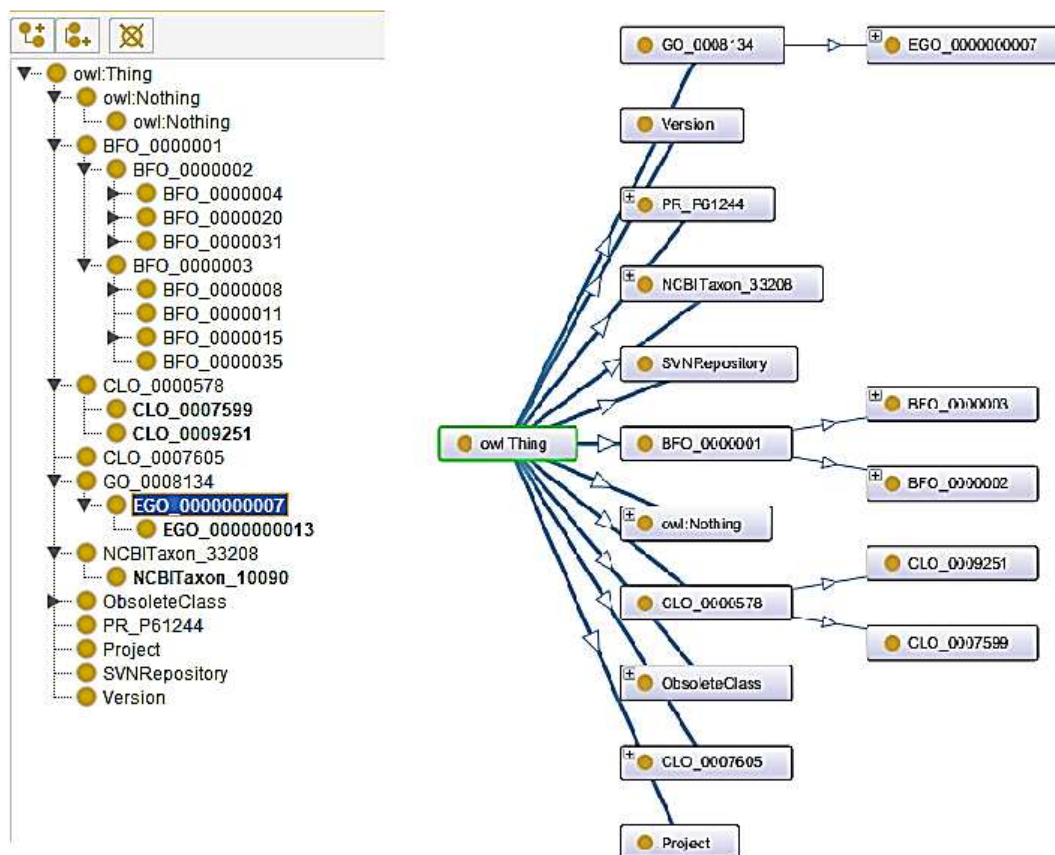


Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Loutsaris e Charalabidis (2020), a partir da ferramenta Protégé®.

A Figura 45 apresenta uma visão parcial da hierarquia de classes e integração de classes da ontologia EGO (*The Epigenome Ontology*), relatada por Loutsaris e Charalabidis (2020) e elaborada a partir da ferramenta de modelagem Protégé®.



Figura 45: Ontologia EGO



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Loutsaris e Charalabidis (2020), a partir da ferramenta Protégé®.

Laurenço *et al.* (2020) desenvolveram uma Plataforma CLAV (plataforma modular de classificação e avaliação da informação pública) com o objetivo de disponibilizar dados abertos da administração pública em Portugal, uma estratégia desenvolvida pela Direção Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas (DGLAB) para a promoção da interoperabilidade semântica e de gestão da informação arquivística, considerando sua classificação e avaliação. Os dados da CLAV são disponibilizados em formatos CSV, RDF, OWL, SKOS e XML, através de uma API de dados (em inglês: “*Application Programming interface*”) na plataforma Dados.gov.pt e no Portal *ePortugal*. Para os autores, a disponibilização dos dados abertos da ontologia permite a inclusão atualizada e direta em sistemas de gestão documental, facilitando a interoperabilidade semântica na administração pública, melhorando a organização, avaliação e recuperação da informação. Na Figura 46, os autores apresentam uma consulta da classe 150.10.700 utilizando a Plataforma CLAV.

Figura 46: Plataforma CLAV

The screenshot displays the CLAV platform interface. At the top, a navigation bar includes 'CLAV', 'Lista Consolidada', 'Tabelas de Seleção', 'Autos de Eliminação', 'Entidades', 'Tipologias de Entidades', 'Legislação', 'Estatísticas', 'Termos de Índice', and 'Login'. A search bar on the left is labeled 'Pesquisa por código e/ou título'. A tree view on the left side shows a hierarchy of codes, with '150.10.700' selected and highlighted in blue. The main content area displays the details for '150.10.700 - Reunião de órgãos deliberativos'.

**150.10.700 - Reunião de órgãos deliberativos**

**Estado:** Ativo

**Classe Pai:** 150.10 - Definição e avaliação de políticas

**Descendência:**

- 150.10.700.01 - Reunião de órgãos deliberativos: preparação
- 150.10.700.02 - Reunião de órgãos deliberativos: realização

**Código:** 150.10.700

**Título:** Reunião de órgãos deliberativos

**Descritivo da Classe**

**Descrição:** Apresentação, discussão e deliberação de todas as matérias e propostas submetidas aos órgãos com funções deliberativas. Inicia com a apresentação de propostas e termina com aprovação das decisões. Inclui convocatória, convite ou autorização para participar na reunião, definição da ordem de trabalhos, apresentação de pedidos de informação adicional, preparação de propostas de deliberação, produção de recomendações, apresentação de moções, controlo de presenças, gestão das intervenções, registo da discussão, das votações e das declarações de voto e elaboração da ata em minuta.

**Nota(s) de Aplicação:**

- Reuniões ordinárias, extraordinárias e descentralizadas
- Reuniões do Conselho de Ministros
- Reuniões dos Secretários de Estado
- Reuniões de Assembleia Intermunicipal
- Reuniões de Assembleia de Freguesia

DGLAB - Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas      Contactos

Colaborado por  

 Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

Fonte: Lourenço *et al.* (2020, p. 39).

Lyu *et al.* (2021) estabelecem a integração de ontologias para apoiar o controle como serviço (CaaS) em um contexto da Indústria 4.0 como forma de melhorar o problema de interoperabilidade na utilização de CPS, IoT e computação em nuvem. Os autores apresentam algumas ontologias definidas com a utilização de sensores na Tabela 2, sendo que algumas delas não consideram os controladores como dispositivos específicos, embora outras ontologias considerem a capacidade física dos dispositivos, ambiente e com as descrições lógicas não integradas às funções e padrões de controle. Os autores salientam que os serviços de controle facilitam a seleção e composição do componente de controle e o processo de construção de um controle como um serviço (CaaS) na construção do processo de negócio (BP) através das interações com os controles e componentes de sistemas de informações tradicionais. Para melhor visualização e exemplificação da construção das ontologias foram geradas as figuras de integração e visão das hierarquias de classes das ontologias CSIRO SENSOR (Figura 48), ONTOSENSOR (Figura 49) e MMI *device ontology* (Figura 50).

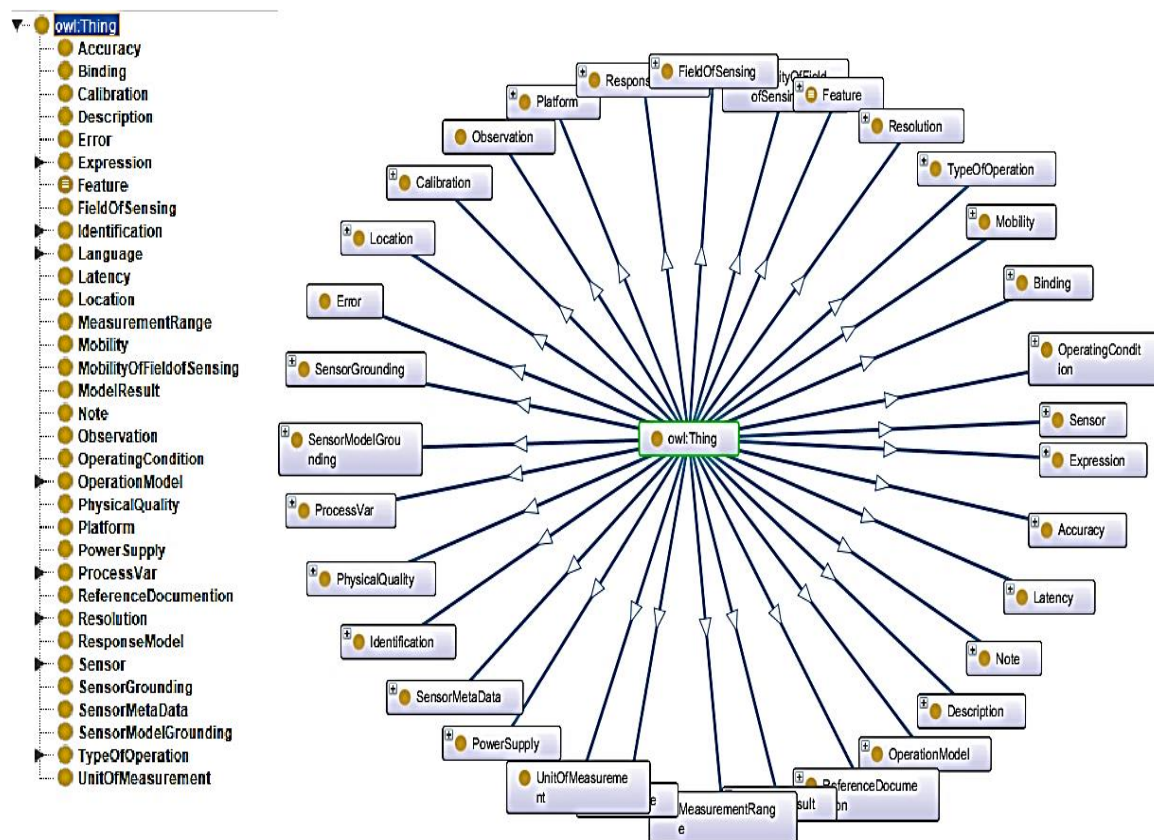
**Tabela 2: Ontologias com IoT**

Ontology Name	Sensor actuator controller	Physical	Logical
FIPA device ontology	Sensor/actuator		Capability
CSIRO SENSOR ontology	Sensor	Environment	Functionality
ONTOSENSOR	Sensor	Capability	Functionality
SWAMO ontology	Sensor		Composition
SDO	Sensor		Semantic data
MMI device ontology	Sensor actuator		Functionality
SENSORML processes	Sensor		Functionality
CESN ontology	Sensor	Environment	Semantic data
WISNO	Sensor		Semantic data
A3ME ontology	Sensor/actuator		Taxonomy/discovery
ONTONYM SENSOR	Application(sensor)	Environment	Functionality
SSN ontology	Sensor/actuator	Environment	Functionality

Fonte: Lyu *et al.* (2021, 130)

A Figura 47 apresenta uma visão parcial da hierarquia de classes e integração de classes da ontologia CSIRO SENSOR<sup>17</sup>, relatada por Lyu *et al.* (2021) e elaborada a partir da ferramenta de modelagem Protégé®.

**Figura 47: Ontologia CSIRO SENSOR**

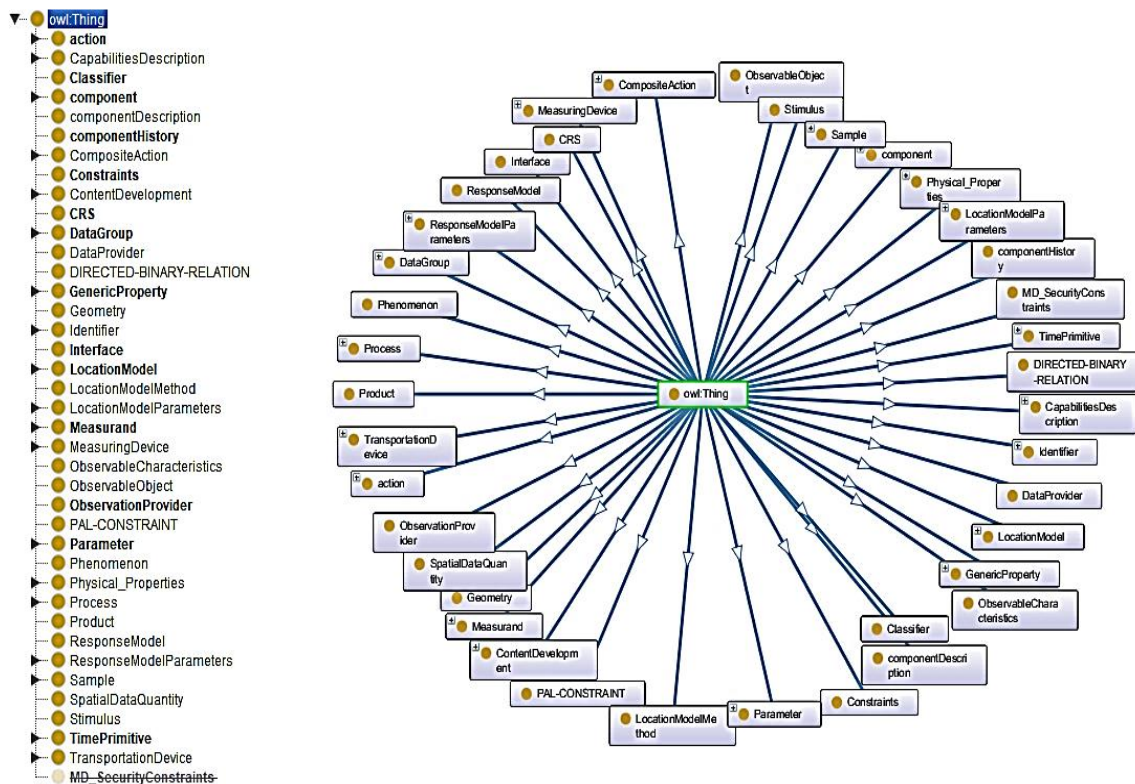


Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Lyu *et al.* (2021), a partir da ferramenta Protégé®.

<sup>17</sup> <https://www.w3.org/2005/Incubator/ssn/wiki/SensorOntology2009>

A Figura 48 apresenta uma visão parcial da hierarquia de classes e integração de classes da ontologia ONTOSENSOR<sup>18</sup>, relatada por Lyu *et al* (2021) e elaborada a partir da ferramenta de modelagem Protégé®.

**Figura 48: Ontologia ONTOSENSOR**

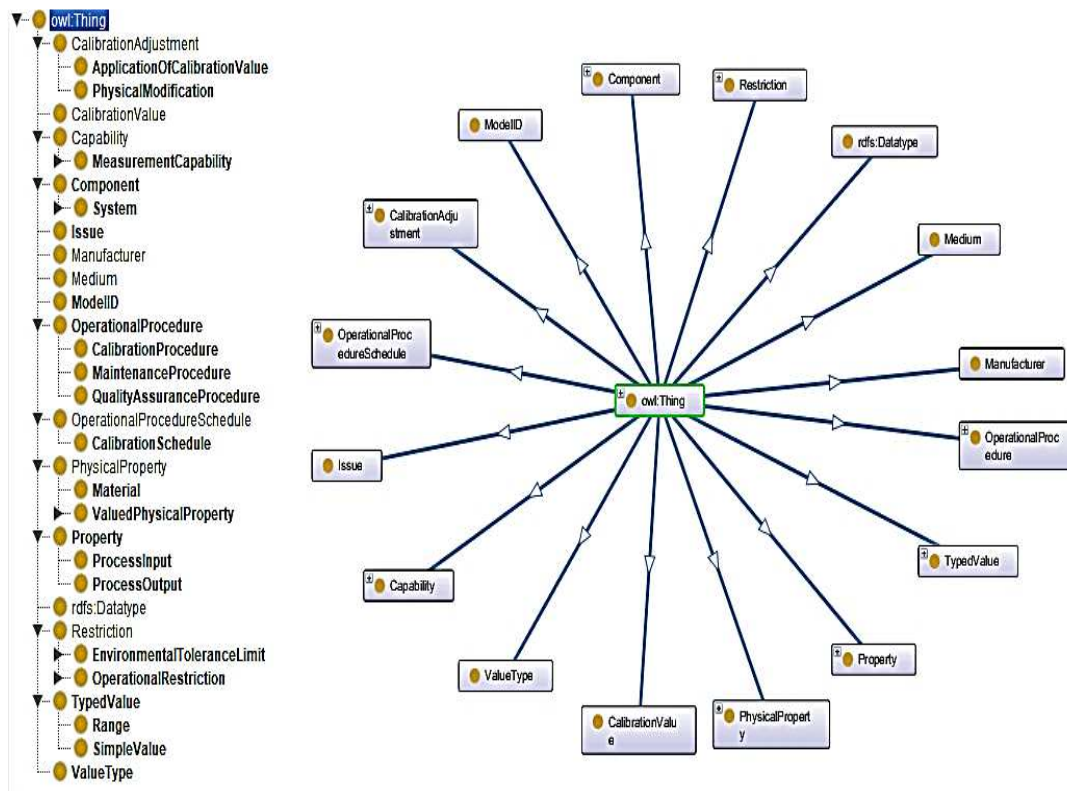


Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Lyu *et al.* (2021), a partir da ferramenta Protégé®.

<sup>18</sup> Ver <https://mmisw.org/ont/univmemphis/sensor>

A Figura 49 apresenta uma visão parcial da hierarquia de classes e integração de classes da ontologia *MMI device ontology*<sup>19</sup>, relatada por Lyu *et al* (2021) e elaborada a partir da ferramenta de modelagem Protégé®.

**Figura 49: Ontologia *MMI device ontology***

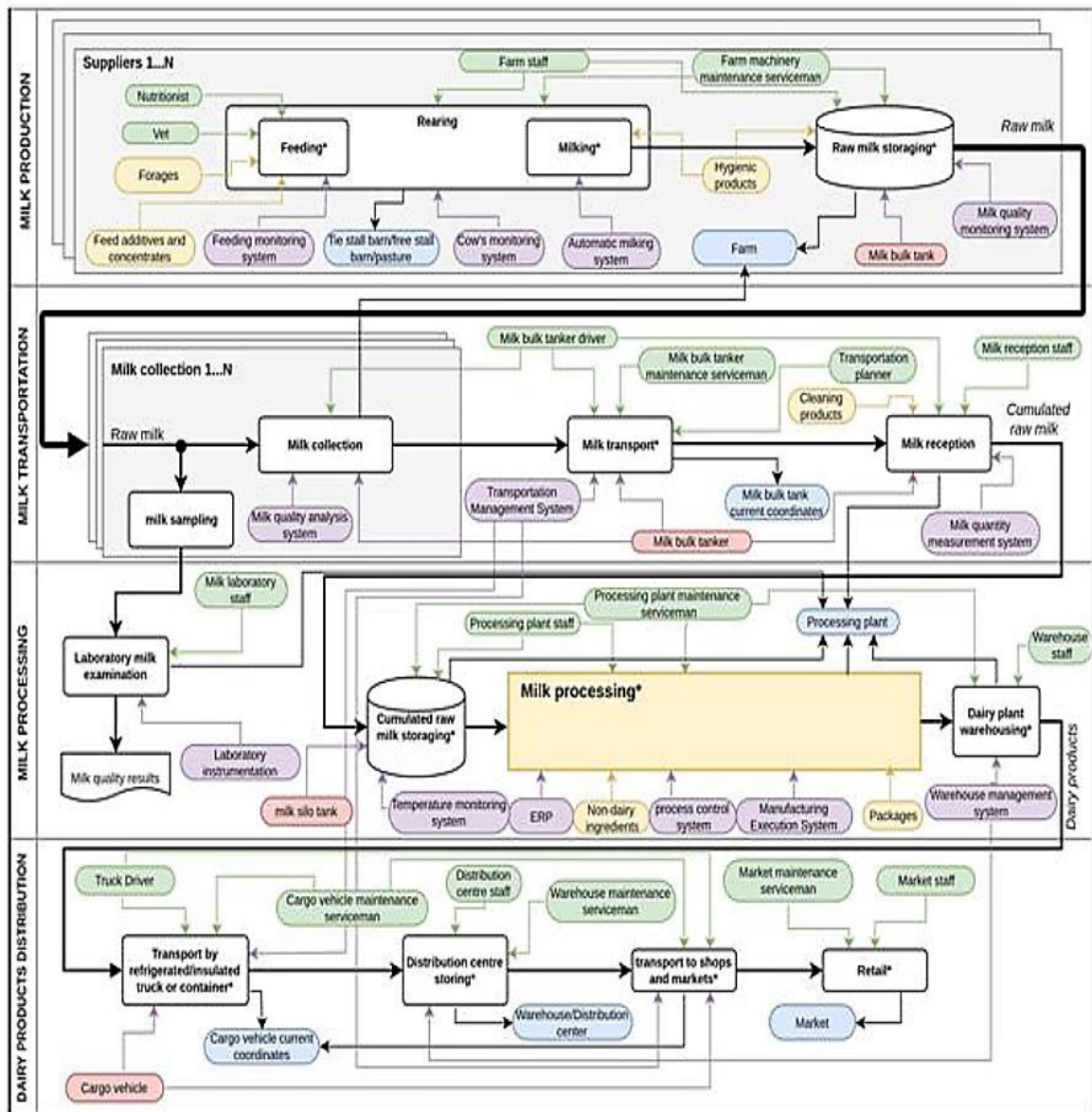


Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Lyu *et al.* (2021), a partir da ferramenta Protégé®.

Jachimczyk *et al.* (2021) utilizam uma abordagem do uso de ontologia no Gerenciamento de uma Cadeia de Suprimentos (SCM), e propõem um modelo de Cadeia de Suprimentos de Laticínios (DSC), baseado em IoT, nos estágios de produção, transporte, processamento e distribuição de leite. A ontologia de domínio apresentada pelos autores visa melhorar a eficiência do gerenciamento DSC, facilitando a interoperabilidade dentro do DSC. Para os autores, o diagrama de ontologia DSC apresentado na Figura 50 define um modelo DSC e pode ser adotado como padrão do domínio semanticamente orientado.

<sup>19</sup> Ver <https://mmisw.org/ont/mmi/device>

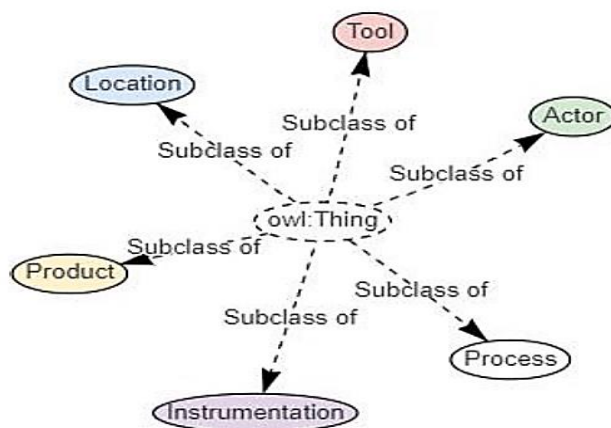
Figura 50: Diagrama da ontologia DSC



Fonte: Jachimczyk *et al.* (2021, p. 77)

Na Figura 51, Jachimczyk *et al.* (2021) apresentam as classes principais da ontologia DSC.

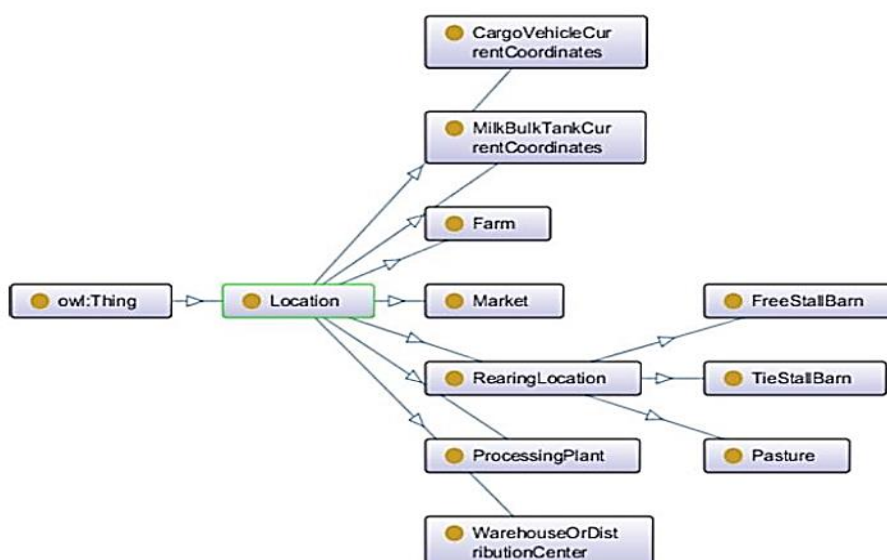
**Figura 51: Classes da ontologia DSC**



Fonte: Jachimczyk *et al.* (2021, p. 78)

Na Figura 52, Jachimczyk *et al.* (2021) apresentam como exemplificação as subclasses da classe *Location*, lembrando que a construção da ontologia continua com a criação das subclasses restantes.

**Figura 52: Subclasses da classe *Location***



Fonte: Jachimczyk *et al.* (2021, p.78)



Ehrlinger e Wöb (2016) afirmam que as ontologias são elementos principais de um grafo do conhecimento, na medida em que todas as informações que são adquiridas como uma entrada do grafo são integradas a uma rede de ontologias subjacentes. Para os autores, um grafo do conhecimento adquire e integra informações em uma ontologia (considerada como uma base de conhecimento) e utiliza um raciocinador para obter novos conhecimentos. No Quadro 5, foram selecionadas algumas definições de grafo de conhecimento selecionadas por Ehrlinger e Wöb (2016).

**Quadro 5: Conceitos identificados sobre grafo de conhecimento.**

Definição	Fonte
Novos conhecimentos extraídos na forma de fatos, da Web, inter-relacionados como um grafo de conhecimento.	Pujara <i>et al.</i> (2013)
Um grafo de conhecimento (i) descreve principalmente entidades do mundo real e suas inter-relações, organizadas em um grafo, (ii) define possíveis classes e relações de entidades em um esquema, (iii) permite inter-relacionar entidades arbitrárias entre si e (iv) abrange vários domínios.	Paulheim (2016)
Grafo de Conhecimento é um grafo RDF. Um grafo RDF consiste em um conjunto de triplas RDF onde cada tripla RDF (s, p, o) é um conjunto ordenado dos seguintes termos RDF: um sujeito (s), um predicado (p) e um objeto (o). Um termo RDF é também um URI, um nó branco ( <i>blank node</i> ) ou um literal. "	Färber <i>et al.</i> (2016)

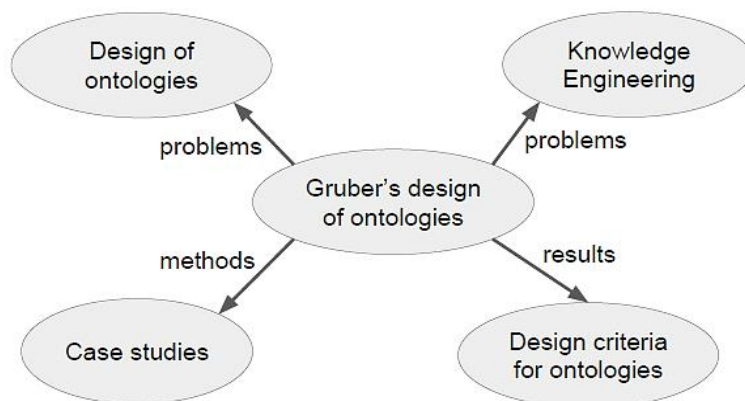
Fonte: Adaptado de Ehrlinger e Wöb (2016).

De acordo com Alshammari *et al.* (2019), grafos de conhecimento semânticos são tipos como conceitos com propriedades, extensas redes de objetos e os relacionamentos entre eles que fornecem informações sobre um domínio específico.

Auer *et al.* (2018) discutem a transformação das comunicações de informações acadêmicas em fluxos de informações baseados em conhecimento, representados de forma estruturada por meio de grafos do conhecimento interligados semanticamente. Os autores identificaram trabalhos correlatos focados em metadados e na estrutura do documento (PERONI, 2014) e enriquecimento de formatos de documentos com anotações semânticas *Dokiel* (CAPADISLI *et al.*, 2017), como RASH (PERONI *et al.*, 2017), micro publicações para HTML (CLARK *et al.*, 2014) e como SALT (GROZA *et al.*, 2007) para LaTeX. Para os autores, a transição da abordagem centrada no documento para uma abordagem baseada no conhecimento faz parte da atual transformação digital dos fluxos de informação, considerando esta como inevitável, necessitando de ferramentas apropriadas para essa realidade.

Na Figura 53, Ehrlinger e Wöb (2016) apresentam a simplicidade da captação das informações com a visualização através de um grafo de conhecimento.

**Figura 53: Representação da contribuição da pesquisa por meio de um grafo de conhecimento**

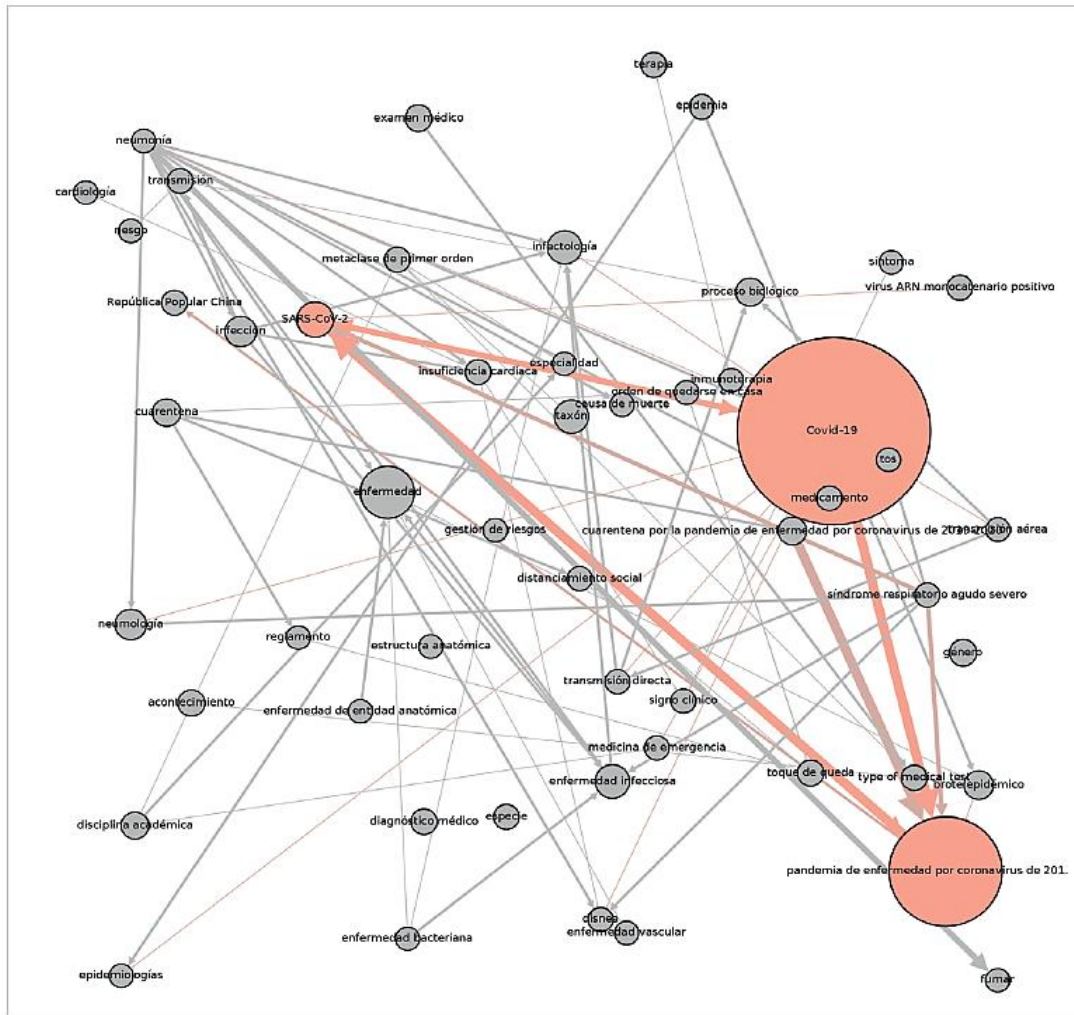


Fonte: Auer *et al.* (2018, p. 4)

Saorín (2019) apresenta os principais conceitos de grafo de conhecimento, a partir de um estudo de caso do modelo semântico digital do Museu de Prado, na Espanha, destacando o impacto na reformulação do *site*, melhorando o acesso à informação. O autor salienta que o termo 'grafo' vai além de seu uso em banco de dados. Os grafos matemáticos criam modelos da realidade através de redes conectadas, possibilitam cálculos de centralidade, relacionam melhores trajetos, relações indiretas entre elementos e alimentam a capacidade de análise da interação em redes sociais. O autor afirma que, no grafo do conhecimento, existe um enriquecimento das relações entre os elementos e seus rótulos, classes, dependências, herança de maneira a modelar o conhecimento de um domínio, e declara que o grafo de conhecimento é um sistema que adquire e integra informações em uma ontologia que, com o auxílio de um raciocinador, obtém novos conhecimentos.

Na Figura 54, Saorín *et al.* (2020) apresenta uma visualização do grafo resultante de elementos com grau de entrada (*links* de entrada) igual ou superior a cinco.

Figura 54: Visualização de um grafo de conhecimento



Fonte: Saorin *et al.* (2020, p. 15).

Para Mendonça e Zaidan (2019), a aplicação de ontologias no processo de transformação digital refere-se ao seu uso para representar e compartilhar a informação no modelo de rede da IoT. Os autores afirmam que essa aplicação já é uma realidade em algumas empresas que utilizam ontologias corporativas para representar as informações da enorme quantidade de objetos de IoT, dinamicamente crescente. Os autores entendem a integração e gerenciamento desse grande número de objetos como um dos desafios atuais da implementação da IoT e a utilização de ontologias no modelo de rede da IoT como um tema relevante de pesquisa, que pode influenciar as estratégias digitais. Para eles, cada vez mais, novos sistemas de informação empresariais estão integrando infraestruturas e componentes emergentes e a utilização e aplicação de ontologias no âmbito da IoT representa um contínuo de atualização dessas empresas.

Outros estudos foram relacionados por Ali *et al.* (2018), por Sandkuhl *et al.* (2019) e por Nazarenko *et al.* (2019), apresentados respectivamente nos Quadros 6, 7 e 8. Ali *et al.* (2018) propõem um projeto que apresenta recursos analíticos incorporados em microsserviços modulares para realizar serviços eficientes e escaláveis, a fim de prover suporte a aplicativos IoT adaptáveis. O Quadro 6 apresenta os principais trabalhos com essa abordagem.

**Quadro 6: Principais trabalhos e abordagens Segundo Ali *et al.* (2018)**

Finalidade	Domínio	Autores
Trabalhos analíticos de IoT (ampla gama de dispositivos sensoriais), relacionando o sistema WANDA.	O design e a implementação do WANDA, um sistema de análise e monitoramento remoto de saúde de ponta a ponta, projetado para pacientes com insuficiência cardíaca.	LAN <i>et al.</i> (2012)
Um monitoramento de saúde de pacientes de ponta a ponta e análise de dados, o VIRTUS IoT.	Análise de dados com o VIRTUS IoT.	BAZZANI <i>et al.</i> (2012)
Monitora o movimento corporal do paciente e classifica as atividades diárias, um sistema que faz uso de sensores e análises para produtos fora de estoque nas prateleiras e notifica o gestor da loja.	Verificação de disponibilidade de produto em prateleira automatizada.	VARGHEESE e DAHR. (2014)
Um sistema para análise de dados a partir do processamento de fluxo de dados de dispositivos de ponta e nuvem de computação.	Uma estrutura de inteligência de ponta para a construção de aplicativos IoT inteligentes.	HUANG <i>et al.</i> (2018)
Um sistema para análise de dados a partir do processamento de fluxo de dados de dispositivos de ponta e computação em nuvem.	Projetar com eficácia aplicativos IoT robustos que exigem uma troca entre a computação baseada em nuvem e a de ponta, dependendo dos requisitos de aplicativos dinâmicos (cidades inteligentes, vigilância de segurança, dentre outros).	PATEL <i>et al.</i> (2017)
Um sistema para o conhecimento de análise de IoT para aplicações em BI.	Estrutura analítica e agrupamento de grânulos de conhecimento (KGAC) que explora e monta grânulos de conhecimento a partir de arrays de big-data de IoT para uma aplicação de inteligência de negócios (BI).	CHANG <i>et al.</i> (2015)
Um sistema para o conhecimento de análise de IoT para aplicações em BI.	Uma estrutura de reengenharia de conhecimento de IoT (estrutura IKR) para implementação em um sistema neurofuzzy para construir, organizar e reutilizar conhecimento para fornecer serviços de BI para as coisas (homem, máquinas, lugares e processos) envolvidos nos negócios por meio a rede de objetos IoT.	MISHRA <i>et al.</i> (2015)
Microsserviços para sistemas aplicativos de software distribuídos,	Uma visão holística dos tópicos que envolvem organizações que se faz necessária considerar ao construir, gerenciar e dimensionar arquiteturas de microsserviços.	NEWMAN (2021)
Pequenos serviços com mecanismos de comunicação leves para realizar negócios .	Mecanismos de comunicação.	KRAUSE (2015)
Incorporação de microsserviços em vários projetos de IoT.	Visão geral da arquitetura de microsserviços e dos padrões de implementação.	NAMIOT (2014)
Microsserviços em aplicativos em grande escala em cidade inteligente.	Construção de plataformas Smart City IoT em grande escala.	KRYLOVSKIY <i>et al.</i> (2015)
Escalabilidade de serviço em cidade inteligente.	Escalabilidade em cidades Inteligentes.	BONINO <i>et al.</i> (2015)
Microsserviços para comunicação interoperável de informações.	Microsserviços e IoT.	JARWAR (2017)
Microsserviços para comunicação interoperável de informações.	Um algoritmo para microsserviços e descoberta de objetos relacionados que considera a reutilização de objetos por meio do repositório central de objetos.	JARWAR (2018)

Fonte: Adaptado de Ali *et al.* (2018).

Sandkuhl *et al.* (2019) identificam alguns trabalhos que utilizam ontologias em modelos de negócios e salientam que elementos importantes como negócios, pessoas, cultura e outros, não são considerados em outros trabalhos, apresentados no Quadro 7.

**Quadro 7: Principais trabalhos e abordagens segundo Sandkuhl *et al.* (2019)**

Finalidade	Domínio	Autores
Solução com base em uma ontologia multifacetada, semanticamente anotada para a modelagem do produto, sugerindo relacionamentos por anotações semânticas com base no <i>design</i> e fabricação de <i>laptops</i> (como estudo de caso).	Modelagem da família de produtos: inter-relações complexas entre componentes físicos e outras informações necessárias em diferentes orientações semânticas, como fabricação, material e marketing.	LIM, LIU & LEE (2011)
Análise de plataformas multiníveis (digitais ou não) que apresentam interações e interdependências entre várias áreas, como mecanismos de governança de criação de regras (reguladoras).	Estudo em Plataformas: Facebook e TopCoder - são plataformas digitais; dois outros - Roppongi Hills e Harvard Business School - não são digitais.	BOUDREAU & HAGIU (2009)
Uma abordagem que envolve dois módulos principais de ontologia: a Ontologia de Catálogo e a Ontologia de Processos de Negócios, que podem ser estendidas com a adição de ontologias de domínio específicas.	Mercado B2B para garantir que fornecedores e produtores em uma cadeia de suprimentos possam se encontrar, se comunicar e negociar de maneira eficaz, enquanto realizam processos de negócios.	DENG <i>et al.</i> (2019)
Descrição de recursos propostos em plataformas e-Commerce, para garantir a sintaxe e compatibilidade semântica para sistemas e serviços B2B, como o padrão internacional para a classificação de produtos e serviços eCI@ss, que propiciou a ontologia eClassOWL.	Projetar uma estrutura de ontologia para aprimorar a interoperabilidade semântica de plataformas multifacetadas baseadas em nuvem e suas instâncias operando sob várias normas regulatórias, regras de negócios e em domínios de trabalho heterogêneos.	HEPP (2005)
Ontologia 'leve' de "GoodRelations" usada para descrever as ofertas de bens e serviços, cobrindo elementos B2B e recursos Web	Anotação de ofertas de produtos e serviços na Web para que os consumidores e as empresas podem buscar fornecedores adequados usando ontologias de produtos e serviços.	HEPP (2008)
Uma linguagem para descrição de ontologias de múltiplos pontos de vista MYP-OWL chamada de Ontologia Multi-Viewpoints, permite heterogeneidade e consenso em uma organização heterogênea.	Representar uma ontologia em uma organização heterogênea, levando em consideração diferentes pontos de vista e diferentes terminologias de vários usuários, grupos ou mesmo comunidades na organização.	HEMAM & BOUFAÏDA (2011)
Uma linguagem de ontologia web, que estenda a linguagem OWL com incerteza de ponto de vista e probabilística, para permitir múltiplos pontos de vista e raciocínio probabilístico com ontologias OWL.	Problema da multi-representação em ontologia.	HEMAM (2018)

Fonte: Adaptado de Sandkuhl *et al.* (2019).

Nazarenko *et al.* (2019) propõem uma ontologia para o ambiente de uma fábrica virtual com representação de grafos. O Quadro 8 revela os principais trabalhos nessa vertente.

**Quadro 8: Principais trabalhos e abordagens Segundo Nazarenko *et al.* (2019)**

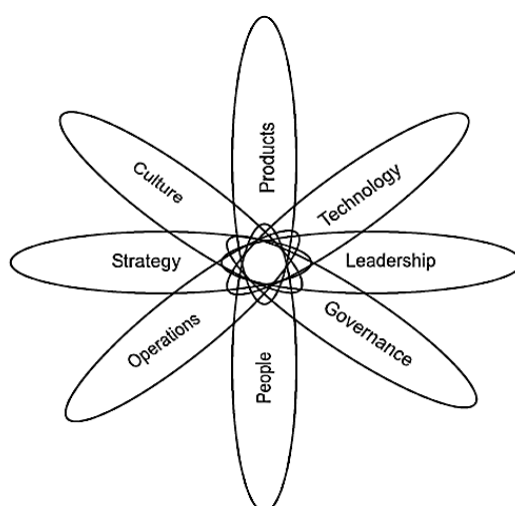
Finalidade	Domínio	Autores
Base de conhecimento para o mapeamento de blocos de diferentes padrões no domínio da automação. Definições do modelo de ontologia IEC 61131-3 e IEC 61499 e mapeamento da ontologia entre esses dois padrões usando o SQWRL.	Sistema de manuseio de bagagens de aeroporto implementado no PLC IEC 61131-3, convertido para o bloco de funções IEC 61499.	DAI & VYATKIN (2012)
Dados estruturados por uma ontologia e representados em um grafo de conhecimento. Um mecanismo eficiente de descoberta de serviço com consciência semântica, denominado SLSA, simula comportamentos sociais semelhantes aos humanos e explora a inteligência cooperativa.	Um mecanismo de descoberta de serviço escalonável e eficiente para Internet das Coisas em grande escala (IoT).	XIA <i>et al.</i> (2019)
Ontologias para composição e provisão de serviços Web automatizados no domínio da astrofísica.	Uma abordagem para composição SWS automática e amigável para a astrofísica.	LOUGE <i>et al.</i> (2019)
Mapeamento de diferentes estruturas de dados, modelo e ontologia para representação como grafos de conhecimento - estendidos pela linguagem de ontologia da Web - identifica a "relação" de conceitos entre si usando o caminho entre eles sem uma abordagem ponderada -importação de ontologias.	Interoperabilidade entre repositórios (Banco de dados BioModels, Modelos CellML ou JWS Online).	HENKEL <i>et al.</i> (2015)
Mapeamento de diferentes estruturas de dados, modelo e ontologia para representação como grafos de conhecimento - identifica a "relação" de conceitos entre si usando o caminho entre eles sem uma abordagem ponderada.	Um método que combina métodos baseados em grafos e métodos de mineração de regras de associação para a descoberta de conceitos em grafos.	ABAY <i>et al.</i> (2015)
Mapeamento de diferentes estruturas de dados, modelo e ontologia para representação como grafos de conhecimento com manutenção da lógica central - importação de ontologias	Atua no desenvolvimento e ciclo de vida da robótica atual e sistemas mecatrônicos. Uma abordagem de mapeamento objeto-relacional e utilização de banco de dados gráfico Neo4j.	HOPPEN <i>et al.</i> (2017)
Mapeamento de diferentes estruturas de dados, modelo e ontologia para representação como grafos de conhecimento com manutenção da lógica central por descrição de recurso framework. Abordagem de integração.	Um projeto de arquitetura com implementação completa de banco de dados de grafo RDF integrado BIM-GIS - BIM ontológico e construção do modelo GIS, mapeamento e integração semântica usando formatos de dados interoperáveis e, uma importação para um banco de dados de grafo com recursos de consulta e filtragem.	HOR <i>et al.</i> (2018)
Mapeamento de diferentes estruturas de dados, modelo e ontologia para representação como grafos de conhecimento com manutenção da lógica central por descrição de recurso framework - abordagem focada na representação contextual com identificação de "parentesco" .	Um método denominado extração de relações semânticas de múltiplas ordens (MOSRE), que se aplica a ordens múltiplas, uma expressão conceitual usada em logística formal, para construir padrões semânticos para extrair informações de textos híbridos não estruturados em domínio aberto com análises semânticas profundas.	SONG <i>et al.</i> (2018)
Estudos estendidos pela linguagem de ontologia da Web para análise da similaridade semântica e contextual.	Relação entre similaridade semântica e contextual investigada para pares de substantivos que variam de similaridade semântica alta a baixa.	MILLER & CHARLES (1991)
Identificação da "relação" de conceitos entre si usando o caminho entre eles sem uma abordagem ponderada - busca de hipônimos em ontologia específica - bancos de dados de grafos como consultoria para a colaboração acadêmica.	Construção de uma rede a partir da base de dados bibliográficos MEDLINE e das relações semânticas extraídas da MEDLINE com o sistema de processamento de linguagem natural SemRep.	HRISTOVSKI <i>et al.</i> (2015)
Identificação de uma "relação" de conceitos entre si usando o caminho entre eles sem uma abordagem ponderada - busca de hipônimos em ontologia específica.	Uma abordagem para melhorar as consultas semânticas usando palavras universais (UWs) e um banco de dados de grafos.	KIVIKANGAS <i>et al.</i> (2012)
Abordagem ponderada para categorização de texto.	Uma abordagem baseada em grafos para categorização de texto, um modelo em que cada documento é representado por um grafo que codifica as relações entre os diferentes termos.	MALLIAROS & SKIANIS. (2015)
Importação de ontologias - mapeamento de documentos com informações da cidade inteligente em nós de um grafo.	Uma abordagem capaz de comparar dois documentos CityGML arbitrariamente grandes, tanto no nível semântico quanto no geométrico.	NGUYEN <i>et al.</i> (2017)
Uso de banco de dados de grafos como um "hub" para agregar dados.	Propõe um modelo para avaliar a passagem de um trem em um sinal vermelho sem autorização, um SPAD. A abordagem é baseada em técnicas de Big Data para que muitos tipos de dados possam ser integrados, ou mesmo adicionados posteriormente, para obter uma visão mais rica desses eventos complicados.	RASHIDY <i>et al.</i> (2018)
Mapeamento de ontologias para promover a interoperabilidade de padrões cruzados em automação.	Propõe uma nova metodologia de migração de CLPs IEC 61131-3 para blocos de funções IEC 61499. Um mecanismo de transformação para importar código PLC, mapeamento do modelo de ontologia PLC para o modelo de bloco de função e geração de código.	DAI <i>et al.</i> (2013)

Fonte: Adaptado de Nazarenko *et al.* (2019).

Sandkuhl *et al.* (2019) propõem uma ontologia multiaspecto para fornecer interoperabilidade entre os fatores de sucesso de projetos como meio de facilitar a TD, e apontam estudos que comprovam a necessidade de pesquisas que abordam o planejamento e implementação de processos de TD (WARNING & WEBER, 2017; DEPAOLI & ZA, 2019; NAMBISAN *et al.*, 2017). Para tanto, os autores concebem uma representação baseada em ontologia do conhecimento, necessária para decidir e planejar etapas de transformação, ou seja, uma ontologia de múltiplos aspectos para captar os principais fatores de sucesso da TD, que pode ser adaptada para outras empresas e usada para investigar os efeitos da TD na organização.

De acordo com a Figura 55, Sandkuhl *et al.* (2019) propõem 8 fatores de sucesso para a TD (fatores que se sobrepõem) e estabelecem o desenvolvimento de uma ontologia com diferentes formalismos para representar áreas correspondentes aos fatores de sucesso como: i) Estratégia, com base na Ontologia Corporativa (ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS INSTITUTE, 2017), que utiliza OWL (W3C, 2018); ii) Cultura, descrição formal (BIRUKOU *et al.*, 2013) e iii) Tecnologia, com base na diretriz VDI 2860 (VEREIGN DEUTSCHER INGENIEURE, 2018). Os autores sugerem a aplicação da ontologia em passos, sendo o primeiro a adaptação do conteúdo para a empresa real, com a representação de processos, produtos e instâncias, e como segundo passo, a utilização da ontologia para a captura de seus benefícios facilitando o processo de TD.

**Figura 55. Fatores de sucesso sobrepostos da ontologia de transformação digital**

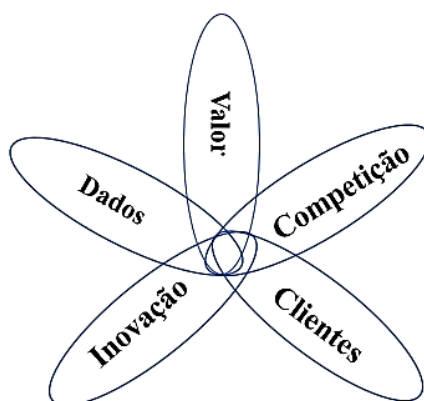


Fonte: Sandkuhl *et al.* (2019, p. 1612).

Nesta pesquisa entende-se que os fatores de sucesso para a TD propostos por Sandkuhl *et al.* (2019) e suas dimensões (Figura 8) apresentadas por Rogers (2017) se correlacionam. Portanto, uma oportunidade de pesquisa percebida, após a RSL, seria um modelo ontológico de múltiplos aspectos que promova a interoperabilidade entre as dimensões de Rogers (2017), concebendo uma representação baseada em ontologia do conhecimento, necessária para decidir e planejar etapas da organização do conhecimento de Modelo de Negócios, ou seja, uma ontologia de múltiplos aspectos para captar os principais fatores da TD em Modelos de Negócios, que pode ser adaptada para outras empresas e usada para investigar os efeitos das dimensões de Rogers (2017) nas organizações como apresentado na Figura 56.

Como afirmado no estudo de Sandkuhl *et al.* (2019), esses fatores, por se sobreporem, necessitariam de uma ontologia de múltiplos aspectos e poderiam ser dimensionados em função dos Modelos de Negócio do tipo Plataforma Digital.

**Figura 56: Ontologia de múltiplos aspectos para Modelo Plataforma (ROGERS, 2017)**



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

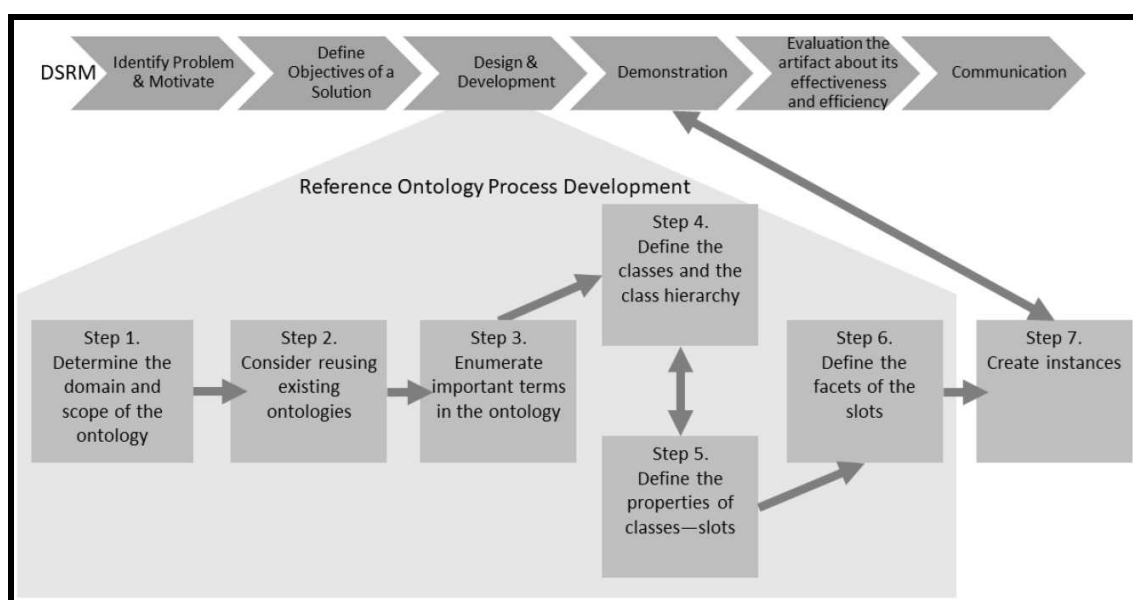
Gomes *et al.* (2020) propõem uma ontologia para a representação de uma conceitualização dos domínios de gerenciamento de processos de negócios (BPM) relacionada com a TD e a conexão com a inovação (DT&I). Os autores declaram a conceitualização como uma visão abstrata e simplificada para a representação de um domínio (GUARINO *et al.*, 2009), sendo representado por objetos, conceitos, entidades e relações (GRUBER, 1993) e entendem a modelagem como um método comprovado para uma representação conceitual em um domínio específico (KARAGIANNIS *et al.*,



2019). Como metodologia, os autores propõem uma integração da *Design Science Resource Methodology* (DSRM - PEFFERS *et al.*, 2007) com a *Ontology Development 101 methodology* (NOY e MCGUINNESS, 2001).

A Figura 57 esclarece que os pesquisadores partem da DSRM para identificar o problema e mostrar sua importância, definir objetivos de uma solução, projetar e desenvolver o melhor artefato para alcançar os objetivos, em seguida os pesquisadores usam a abordagem de metodologia de desenvolvimento de ontologia. O objeto a ser mostrado na fase de demonstração é a definição da ontologia, que passará pela fase de avaliação de eficácia e eficiência do artefato, bem como a de comunicação.

**Figura 57: Integração da abordagem do DSRM com a metodologia Ontology Development 101 para o desenvolvimento de uma Ontologia de Referência**



Fonte: Gomes *et al.* (2020, p. 57).

Assim, esta pesquisa de tese trabalha com a proposta de modelagem de uma ontologia, levando em consideração a percepção da TD, baseada nas dimensões de Rogers (2017), com foco nas principais características de Modelos de Negócio do tipo Plataforma Digital apresentadas por Parker *et al.* (2019), e mais precisamente relacionada às funções de obtenção, organização e compartilhamento de dados.

### 3.3.2.2 Trabalhos Correlatos

Com o propósito de evidenciar oportunidades de pesquisa em abordagens estruturadas em modelos de negócios (SCHALLMO *et al.*, 2020), em especial para os modelos de negócio do tipo plataforma digital, foram realizados os estudos exploratórios (RSL) sobre: i) transformação digital, ii) modelos de negócio do tipo plataforma digital e, iii) modelos de negócio do tipo plataforma digital e ontologias. A partir dos estudos supracitados, foram identificados os trabalhos correlatos versados nesta seção.

Almeida e Bax (2003) reforçam que ontologias são utilizadas em diversas áreas para organizar a informação. Os autores relacionam duas ontologias para empresas: i) a *Enterprise Ontology* (coleção de termos e definições relevantes para empresas e negócios, conhecimento sobre atividades, processos, organizações, estratégias e marketing (USCHOLD *et al.*, 1998)) e; ii) a TOVE (*Toronto Virtual Enterprise*, criação de um modelo de dados fornecendo uma terminologia compartilhada para as empresas, definição de termos, implementação semântica que permite deduções sobre a empresa e definição de simbologia para representação em grafos (FOX, 1988)). Os autores reforçam que as ontologias, por permitirem formas de representação baseadas em lógica, possibilitam o uso de mecanismos de inferência para a criação de novo conhecimento e, portanto, são uma evolução em relação a técnicas tradicionais.

Ali *et al.* (2018) apresentam uma ontologia para a representação semântica de dados de *streaming*, representando dados de IoT de várias fontes. Os autores relacionam outros estudos (Quadro 6) que utilizam dados de IoT, e que podem ser considerados processos de TD, mas que ainda não correspondem especificamente ao modelo de negócio plataforma.

Nazarenko *et al.* (2019) propõem uma ontologia para o gerenciamento de dados semânticos para um ambiente corporativo de uma fábrica virtual e relatam os principais trabalhos e abordagens (Quadro 8) que, entretanto, não são caracterizados como modelo de negócio plataforma.

Nascimento *et al.* (2019) propõem um percurso metodológico para construção de ontologias no domínio jurídico, baseada no Processo Judicial Eletrônico. Loutsaris e Charalabidis (2020) identificam iniciativas de uso de ontologias jurídicas em combinação com tecnologias, como *Big Data*, IA, Aprendizado de Máquina, *Blockchain* e 3D. Os autores relatam outras ontologias jurídicas como ELI (uma estrutura para disponibilizar em linha os metadados da legislação em formato normalizado), AKN

(padrão técnico internacional para representar documentos executivos, legislativos e judiciários de maneira estruturada), LKIF (permite a tradução entre bases de conhecimento jurídico escritas em diferentes formatos e formalismos de representação), *CEN Metalex* (padroniza a forma como as fontes do direito e as referências às fontes do direito são representadas em XML), ECLI (facilita a citação correta e inequívoca de decisões de tribunais europeus e nacionais), *LegalRuleML* (extensão do RuleML com recursos formais específicos para normas legais, diretrizes, políticas e raciocínio) dentre outras, que habitam o ambiente jurídico, percorrem a questão da TD, mas que não possuem identidade com o modelo de negócio plataforma.

Sandkuhl *et al.* (2019) propõem uma ontologia multiaspecto para fornecer interoperabilidade entre os fatores de sucesso de projetos como meio de facilitar a TD. Como apresentado no Quadro 7, os autores identificam alguns trabalhos que utilizam ontologias em modelos de negócios, mas que não consideram elementos como negócios, pessoas, cultura dentre outros, reforçando aspectos da TD, mas que não evidenciam o modelo de negócio plataforma.

Lourenço *et al.* (2020) desenvolveram uma Plataforma CLAV (plataforma modular de classificação e avaliação da informação pública) com o objetivo de disponibilizar dados abertos da administração pública em Portugal, que pode ser visto como um fator de TD do setor, mas que não possuem a caracterização de um modelo de negócio plataforma.

Gomes *et al.* (2020) propõem uma ontologia para a representação de uma conceitualização dos domínios de gerenciamento de processos de negócios (BPM) relacionada com a TD e a conexão com a inovação (DT&I).

Jachimczyk *et al.* (2021) utilizam uma abordagem do uso de ontologia no Gerenciamento de uma Cadeia de Suprimentos (SCM), uma ontologia de domínio para implementar o gerenciamento de Cadeia de Suprimentos de Laticínios (DSC).

Lyu *et al.* (2021) estabelecem a integração de ontologias para apoiar o controle como serviço (CaaS). Os autores apresentam algumas ontologias definidas com a utilização de sensores como: CSIRO SENSOR (Figura 35), ONTOSENSOR (Figura 36) e MMI *device ontology* (Figura 37) dentre outras (Tabela 2) que estão intrinsecamente ligadas à TD, mas que não possuem características do modelo de negócio plataforma.

Portanto, os trabalhos correlatos que emergem com a pesquisa relatam ontologias para o sistema de manufatura, arquitetura corporativa, gerenciamento de processos de negócio, representação semântica de dados de *streaming*, gerenciamento de dados de uma fábrica virtual, tecnologias da Web Semântica, domínio jurídico, e até de TD, mas ainda sobressaem oportunidades de pesquisa sobre iniciativas específicas do uso de ontologia como meio de obtenção, organização e compartilhamento da informação no modelo de negócio plataforma.

Destaca-se que as pesquisas supracitadas não retratam o modelo de negócio do tipo plataforma digital; são abordagens pontuais que corroboram com a TD de modelos de negócios. Porém, não podem ser contextualizadas como um modelo específico para o modelo de negócio do tipo plataforma digital.

Deste modo, confirma-se a necessidade do desenvolvimento de um arcabouço conceitual, com apoio de tecnologias semânticas, que estabeleça a relação entre diferentes dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital, realizando consultas e inferências de informações, e gerando novos conhecimentos.

## 4 METODOLOGIA

As escolhas no decorrer da etapa de planejamento da investigação sugeriram a metodologia de pesquisa presente nesta tese. Para Freitas (2013), as decisões tomadas a partir das escolhas devem ser justificadas pela razão, considerando a relatividade do que se entende por ciência na atualidade, buscando não exatamente “a verdade”, mas uma possível verdade dentre as várias existentes, selecionando corretamente os instrumentos necessários à sua identificação. Para a autora, a experiência de um contexto de corte, confirmado pelo afastamento da ignorância e pela ascensão do conhecimento, demonstra que os métodos e as técnicas de investigação não são bons nem maus, tão pouco são neutros.

Para elucidar os objetivos da pesquisa, a metodologia científica utilizada no desenvolvimento da tese se divide em duas subseções. A primeira subseção aborda os aspectos gerais da metodologia, com ênfase na fundamentação teórica e, na segunda subseção, são detalhados os procedimentos metodológicos realizados.

### 4.1 Aspectos Gerais

Nesta pesquisa foi utilizado o método *indutivo* que, de acordo com Marconi e Lakatos (2003), perpassa pela fase de observação, descoberta de relação e generalização da relação entre os fenômenos, caminhando para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares às leis e teorias (RICHARDSON *et al.*, 1985; GIL, 2008; CRESWELL, 2010; PRODANOV e DE FREITAS, 2013).

De acordo com Gil (2008) a pesquisa pode ser classificada como: i) **pesquisa aplicada**, quanto à sua natureza, pois investiga o processo de criação de uma ontologia que pode gerar resultados práticos aplicáveis, com a possibilidade de criação de metodologias para modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento para o domínio de negócios do tipo plataforma digital (PRODANOV e DE FREITAS, 2013); ii) **pesquisa qualitativa**, quanto à abordagem do problema, pois adota posturas hermenêuticas e dialéticas para a construção de um modelo real, com a finalidade de recuperar, organizar e compartilhar a informação do domínio da pesquisa (RICHARDSON *et al.*, 1985; GIL, 2008; CRESWELL, 2010; FREITAS, 2013); III) **pesquisa explicativa**, de acordo com os objetivos, pois busca um diálogo entre as vertentes teóricas da Ciência da Informação, Administração e Ciência da Computação, a partir da aplicação prática no domínio dos modelos de negócio do tipo plataforma digital (GIL, 2008; PRODANOV e DE FREITAS, 2013) e, iv) **estudo de caso**, quanto aos procedimentos técnicos, por apresentar uma investigação (GIL, 2008; CRESWELL,

2010; PRODANOV e DE FREITAS, 2013) do processo de construção de uma ontologia para o domínio de modelos de negócio do tipo plataforma digital.

## 4.2 Descrição dos Procedimentos Metodológicos

Esta seção apresenta os passos metodológicos executados em duas fases: (i) fase exploratória: realização das RSL, descrição do referencial teórico e escolha da metodologia para elaboração de um protótipo preliminar de ontologia para modelos de negócio do tipo plataforma digital; (ii) fase empírica: elaboração de um arcabouço conceitual preliminar levando em consideração os trabalhos de Rogers (2017), Parker *et al.* (2019), Sandkuhl *et al.* (2019) e Gomes *et al.* (2020), utilizando-se de informações disponíveis nas plataformas referentes aos casos de uso selecionados, acrescida de entrevistas em profundidade com especialistas sobre a construção de um protótipo preliminar de ontologia para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

### 4.2.1 Fase Exploratória

A proposição do planejamento da pesquisa ocorreu na fase exploratória, definindo-se os procedimentos necessários para a realização da investigação e elaboração do referencial teórico, base para a definição do problema de pesquisa e sua aplicação em estudo de caso (inicialmente, em um caso piloto, e posteriormente, em outros casos similares). A fase exploratória foi responsável pelo delineamento da definição do problema, objetivos, justificativa e construção de um referencial teórico que contextualizou os modelos de negócio do tipo plataforma digital e permitiu a elaboração das etapas metodológicas adotadas para a obtenção dos objetivos propostos.

A pesquisa bibliográfica, com a finalidade de estruturação de um referencial teórico robusto, teve seu *corpus* formado por artigos completos revisados por pares em bases de dados disponíveis e acessíveis via Portal de Periódicos da CAPES, via acesso CAFe, utilizado por pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram selecionados apenas os artigos completos, disponíveis para *download*, em três idiomas (inglês, espanhol e português), no período de 2017 a junho de 2021, nas bases de dados EBSCO, ACM *Digital Library*, *Web of Science*, *Scopus* e LISA). A pesquisa bibliográfica foi realizada, especificamente, sobre as temáticas de organização e representação do conhecimento, sistemas de organização do conhecimento (SOC), modelagem de domínios do conhecimento, domínio dos modelos de negócio, e em especial, do tipo plataforma digital, e metodologias para a construção de ontologias.

Nesta fase foi delimitada a temática para a realização do estudo de caso, tendo como recorte temático os modelos de negócio do tipo plataforma digital para o escopo da ontologia. A escolha originou-se, principalmente, pelos motivos: (i) o modelo de negócio do tipo plataforma digital representa, por natureza, uma área interdisciplinar<sup>20</sup>, abstraindo conceitos da Ciência da Informação, Administração e Ciência da Computação, o que agrega complexidade na proposição da elaboração de um arcabouço conceitual que recupere, organize e compartilhe o conhecimento no domínio; (ii) considera-se os modelos de negócio do tipo plataforma digital, embora emergentes, de extrema importância, dada a sua existência e projeção nos sistemas de informação, em específico na *World Wide Web*, de forma a representar a atualidade e estimar o futuro das organizações.

Acerca da escolha da metodologia para criação de ontologias, salienta-se que existem inúmeras metodologias e métodos com este propósito, dentre as quais destacam-se: i) *OntoForInfoScience*: apresentada no estudo de Mendonça (2015) para o desenvolvimento de ontologias, minimizando barreiras impostas por termos técnicos, questões de lógica e filosóficas (MENDONÇA E SOARES, 2017); ii) *TOVE Quality Ontology – VB*, com a finalidade de fornecer uma terminologia compartilhada e definir uma semântica precisa no ambiente empresarial (KIM, FOX E GRÜNINGER, 1999); iii) *Methontology*, método desenvolvido com base em experiências no domínio de produtos químicos (FERNÁNDEZ-LÓPEZ, GÓMEZ-PÉREZ E JURISTO, 1997; MATTOS, 2010); iv) *Ontology Development 101*, elaborada com base em experiências em ambientes de edições com o auxílio do Protégé, Ontoligua e Chimaera (ISOTANI E BITTENCOURT, 2015); v) *UP for ONtology (UPON)*, orientada por caso de uso, propondo soluções para seus usuários (DE NICOLA, MISSIKOFF E NAVIGLI, 2005); vi) *NeOn*, projetada para construir ontologias ou redes de ontologias, podendo ser empregada em cenários distintos (GÓMEZ-PÉREZ E SUÁREZ-FIGUEROA, 2009; SUÁREZ-FIGUEROA, 2010; SUÁREZ-FIGUEROA, GÓMEZ-PÉREZ E FERNÁNDEZ-LÓPEZ, 2012).

Como abordagem metodológica para a pesquisa desta tese, foi utilizada a “Metodologia de Desenvolvimento de Ontologia 101” (NOY & McGUINNESS, 2001), devido à sua facilidade de aplicação em um modelo preliminar de ontologia para o modelo de negócio do tipo plataforma digital. De acordo com as autoras, o

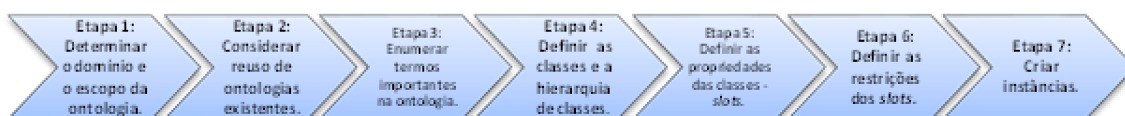
---

<sup>20</sup> Com o entendimento de interdisciplinaridade como “o exercício transversal da racionalidade (perpassando não só as fronteiras das disciplinas quanto as das atividades setoriais, no escopo e abrangência da produção e transmissão do conhecimento científico)” (GONZALES DE GÓMES; ORRICO, 2004).

desenvolvimento de uma ontologia possibilita o compartilhamento do entendimento comum da estrutura das informações entre pessoas e ou agentes de *software* (GRUBER, 1993), facilita o uso e reuso do conhecimento de um domínio, explicita suposições implícitas no conhecimento do domínio, separa o conhecimento de domínio (declarações) do conhecimento operacional (rotinas do conhecimento de domínio) e possibilita a análise do conhecimento de um domínio. Nesta investigação propõe-se uma abordagem orientada para o ser humano com uma Linguagem de Modelagem Unificada (*Unified Modeling Language* - UML), via utilização do *software* de uso Livre BrModelo®<sup>21</sup> para a construção dos diagramas e do *software* Protégé® para edição de uma versão preliminar de ontologia voltada para modelos de negócio do tipo plataforma digital.

A “Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101” considera 7 etapas (Figura 58). Para Noy e McGuinness (2001), uma ontologia é uma descrição explícita formal de conceitos, propriedades e restrições em um domínio do discurso. Os conceitos são representados por classes e são o foco da maioria das ontologias, as propriedades das classes são representadas por *slots* e as restrições representam os valores das propriedades. Uma ontologia com um conjunto de instâncias individuais de classes forma uma base de conhecimento. Em termos práticos, o desenvolvimento de uma ontologia deve contemplar a definição das classes da ontologia, organização das classes em uma hierarquia taxonômica (subclasse e superclasse), definição de *slots* e descrição dos valores permitidos para esses *slots*, preenchimento dos valores de *slots* para instâncias, criando uma base de conhecimento para o domínio.

**Figura 58: Etapas para o desenvolvimento de uma ontologia**



Fonte: Adaptado de Noy e McGuinness (2001).

A Etapa 1 consiste em determinar o domínio e o escopo da ontologia, que pode ser realizada através da elaboração de perguntas que a base de conhecimento, apoiada pela ontologia, deverá ser capaz de responder, conhecida como questões de competência. Na Etapa 2 deve-se considerar a reutilização de ontologias existentes. A reutilização de ontologias pode ser um requisito para interação com outros aplicativos

<sup>21</sup> Ver <https://www.brmodeloweb.com/>



que têm correspondências com ontologias específicas ou vocabulários controlados. Para a Etapa 3 é necessária a consolidação de uma lista de termos sobre os quais se deseja fazer declarações. Na Etapa 4 é realizada a definição e a hierarquia das classes. Na Etapa 5 são definidas as propriedades das classes – *slots*. Na Etapa 6 as restrições dos *slots* são definidas como tipo de valor (ex. numérico, *string*), valores permitidos, número total dos valores (cardinalidade) e outras características que um *slot* pode assumir. Na Etapa 7 realiza-se a criação das instâncias individuais das classes na hierarquia e o preenchimento dos valores dos slots.

#### 4.2.2 Fase Empírica

O trabalho de campo, como fase empírica, foi constituído de três etapas: (i) aplicação do protótipo preliminar de ontologia para modelo de negócio do tipo plataforma digital, em um caso de uso piloto; (ii) aplicação do protótipo ajustado em outros três casos de uso, com o objetivo de verificar a possibilidade de generalização do modelo proposto; (iii) realização de entrevistas em profundidade com especialistas em ontologias, com o objetivo de obter suas percepções sobre o modelo proposto e a posterior utilização de ontologias de topo e tarefas para aplicação em casos reais de uso.

As entrevistas realizadas nesta investigação se enquadram na isenção de aprovação pela CEP-UFMG, conforme mostra o Apêndice B. A proposta das entrevistas previu a utilização de uma amostra intencional e por acessibilidade, assegurando a presença de entrevistados que representassem as características típicas dos integrantes pertencentes à população, como representativa deste universo (RICHARDSON *et al.*, p.161, 1985), definida por especialistas e usuários de ontologias sobre os quais se desenvolveram ações de validação, bem como possibilidades de generalização do modelo proposto. Esta etapa consistiu na realização de entrevistas individuais em profundidade, utilizando-se de um roteiro semiestruturado (Apêndice 1). Para contextualizar, foi realizada uma breve apresentação, explicitando os tópicos advindos das três RSL e a aplicação de ontologia para o caso de uso piloto, Magalu®, via Metodologia *Ontology Development 101*, de Noy e McGuinness (2001).

## 5 Apresentação e Análise dos Resultados

Os resultados da pesquisa foram determinados pela aplicação do protótipo preliminar de ontologia para modelo de negócio do tipo plataforma digital, em um caso de uso piloto; aplicação do protótipo ajustado em outros três casos de uso, com o objetivo de verificar a possibilidade de generalização do modelo proposto e a realização de entrevistas em profundidade com especialistas em ontologias,

Para a Etapa 1, conforme recomendação de Noy e McGuinness (2001), foi considerado o domínio de pesquisa de modelo de negócio do tipo plataforma digital, elaborado a partir das observações de Rogers (2017), Parker *et al.* (2019), Sandkuhl *et al.* (2019) e Gomes *et al.* (2020), pontuado com as seguintes questões de competência:

- ✓ QC1: Quais são os consumidores e vendedores envolvidos?
- ✓ QC2: Quais produtos foram adquiridos pelos consumidores analisados?
- ✓ QC3: Quais são os produtos analisados e respectivos preços, marcas e quantitativos?
- ✓ QC4: Quais produtos apresentaram defeitos e de quais vendedores?
- ✓ QC5: Quais foram as interações (informações relatadas) dos consumidores no processo de venda?
- ✓ QC6: Quais interações podem representar características de inovação, de avaliação de produtos e de avaliação de vendedores?
- ✓ QC7: Quais interações podem representar falhas e ou processos a melhorar?
- ✓ QC8: É possível identificar fatores facilitadores para a tomada de decisão do gestor do negócio?

A construção das questões de competência levou em consideração as seguintes proposições: i) usuários, clientes, parceiros, fabricantes, revendedores de produtos estarão compreendidos na classe “participantes”, que terá como subclasses “consumidores”, “vendedores” e “gestor”; ii) ‘produtos’ são todas as ofertas disponibilizadas no negócio com informações de marca, quantidade e preço; iii) a interação (conceito utilizado na ontologia) será um repositório de informações que abordará o relacionamento com o consumidor e/ou vendedor na plataforma.

Para a Etapa 2, não foi considerada a reutilização de ontologias existentes que pudessem contribuir para a resolução das questões de competência supracitadas, uma vez que não foram encontradas ontologias para o domínio específico a ser avaliado. Uma aproximação seria o trabalho de Gomes *et al.* (2020), mas que utiliza ontologia para o domínio de Transformação Digital e Inovação e sua interseção com o Gerenciamento de Processos de Negócios, denominada pelos autores DT & I-BPM-

Onto. Para tanto, o estudo de Gomes *et al.* (2020) reutilizou uma ontologia existente sobre proposições de valor (SALES, GUARINO, GUIZZARDI, & MYLOPOULOS, 2017), UFO (GUIZZARDI, 2005), com base teórica da OntoUML<sup>22</sup>.

A Etapa 3 - enumerar termos importantes na ontologia - foi realizada com base nos principais conceitos das características dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, segundo Rogers (2017), Parker *et al.* (2019), Sandkuhl *et al.* (2019) e Gomes *et al.* (2020), precedida pela extração dos termos para a construção de um modelo conceitual elaborado com a utilização da ferramenta BrModelo®, versão 3.31, considerando sua aplicação em um caso de uso piloto.

Para projetar o modelo conceitual preliminar, considerou-se que: (i) o modelo de negócio plataforma digital é caracterizado pelo aumento na escalabilidade, redução de custos, fortalecimento dos efeitos de rede e possibilidade de captura, análise e troca de grandes quantidades de dados; (ii) o usuário pode ser consumidor e ou vendedor; (iii) os efeitos de rede podem ser (a) diretos positivos (aumento de usuários), (b) diretos negativos (queda de crescimento em um dos lados da plataforma), (c) indiretos positivos (benefício de usuários do lado do mercado pelo aumento de participantes) e (d) indiretos negativos (benefício para consumidores, mas com aumento de complexidade e despesas); (iv) para o negócio ocorre a reconfiguração da criação de valor pelo surgimento de novas fontes de fornecimento, reconfiguração do consumo de valor pelo surgimento de novos comportamentos do consumidor e reconfiguração do controle de qualidade através da curadoria conduzida pela comunidade (PARKER *et al.*, 2019). Para os autores, uma plataforma é uma organização que possibilita interações que criam valor entre fabricantes e clientes, sendo que a infraestrutura para as interações e o estabelecimento de condições de funcionamento em uma plataforma tem o propósito de unir os usuários, facilitando a troca de bens, serviços ou “moedas sociais” propiciando a criação de valor para todos os participantes.

Assim, a partir de Parker *et al.* (2019) foram estabelecidas as declarações abaixo, em síntese, para a elaboração de um modelo conceitual:

- 1- o usuário pode ser consumidor e ou vendedor;
- 2- o usuário aumenta os efeitos de rede;
- 3- o aumento de usuários é um efeito de rede direto positivo;
- 4- a diminuição de usuários é um efeito de rede direto negativo;
- 5- benefício para o usuário com aumento de usuários é um efeito de rede indireto positivo;

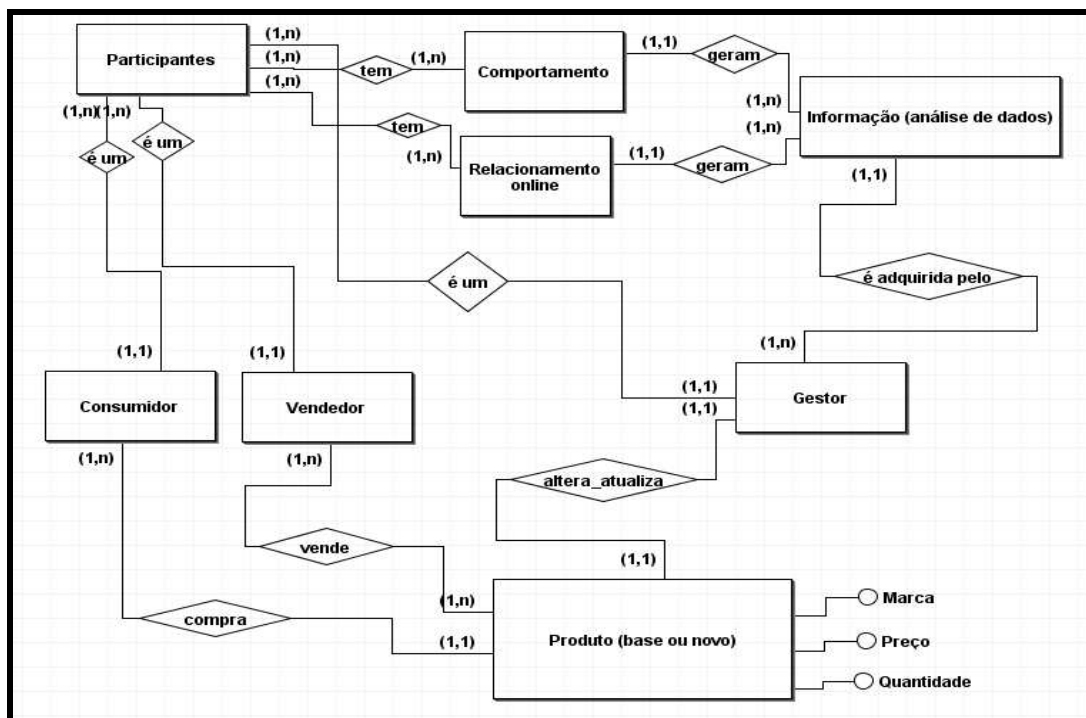
---

<sup>22</sup> <https://artigos.wiki/blog/en/OntoUML>

- 6- benefício para o usuário com aumento de despesa para a plataforma é um efeito de rede indireto negativo;
- 7- novos comportamentos do consumidor geram reconfiguração do consumo de valor;
- 8- os consumidores ajudam no controle da qualidade;
- 9- dados – proporcionam feedback em rede;
- 10- o *design* do modelo plataforma deve possuir interação entre participantes, unidade de valor e filtro que viabiliza a interação;
- 11- gestores/patrocinadores devem proporcionar padrões diferentes de abertura e controle;
- 12- participantes devem ter acesso ao incremento de conteúdo ao ecossistema;
- 13- a interação deve possuir capacidade de atração, facilitação de uso, pareamento com usuários e permissão de novas interações.

A Figura 59 apresenta a estrutura do modelo conceitual gerado a partir das declarações de Parker *et al.* (2019), elaborado utilizando a ferramenta BrModelo®, versão 3.31.

**Figura 59: Modelo Conceitual do Modelo de Negócio Plataforma**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para a Etapa 4 - definição das classes e hierarquia, a construção do arcabouço conceitual com base no domínio de modelos de negócio do tipo plataforma digital ocorreu em função da extração dos conceitos a partir das características do domínio elencadas por Parker *et al.* (2019) e da relação destes com o caso de uso (inicialmente no modelo piloto), por meio da utilização da ferramenta Protégé®.

Para a Etapa 5 - definição das propriedades das classes (*slots*) - projetou-se a construção de uma ontologia para a descrição de um modelo de negócio do tipo plataforma digital, elencando como principais classes: Participantes (consumidores, vendedores e gestor), Produto e Interação, configurando, ainda, suas propriedades.

Para a Etapa 6, as restrições dos *slots* foram definidas como tipo de valor (ex. numérico, *string*), valores permitidos (domínio), número total dos valores (cardinalidade) e outras características que um *slot* poderia assumir, em função das informações adquiridas diretamente pelo pesquisador, para o caso de uso piloto.

Para a Etapa 7, a criação das instâncias individuais das classes na hierarquia e o preenchimento dos valores dos *slots* ocorreram em função das informações adquiridas diretamente pelo pesquisador, de forma autônoma, via anotações diretas das instâncias extraídas do modelo de negócio do tipo plataforma digital escolhido para o caso de uso piloto.

As próximas seções abordarão a aplicação da metodologia supracitada, utilizando-se de uma amostra intencional e por acessibilidade, para os seguintes casos de uso: i) Magalu® (modelo piloto); ii) Airbnb®; iii) Amazon® e; iv) Mercado Livre®.

## 5.1 Modelo Piloto – Caso de uso Magalu

O **Magazine Luiza** ou **Magalu**<sup>23</sup> é uma plataforma digital brasileira de varejo multicanal (*Omnichannel*). Fundada em 1957 na cidade de Franca, em São Paulo, Brasil, possui mais de 1110 lojas físicas, presente em 23 estados e 819 municípios do país e seu modelo de negócio caracteriza-se como uma plataforma digital com pontos físicos. Sua operação de *e-commerce*<sup>24</sup> ganhou 12 vezes o troféu Diamante no Prêmio Excelência em Qualidade Comércio Eletrônico – B2C. Desde janeiro de 2016, a gestão do então presidente (CEO) Frederico Trajano foi a responsável pela TD da companhia.

---

<sup>23</sup> Ver <https://www.magazineluiza.com.br/>

<sup>24</sup> Ver <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/258/edicao-1/comercio-eletronico>

O processo de levantamento dos dados foi realizado pelo pesquisador, de forma autônoma, buscando - para efeito de análise das questões de competência - os termos advindos do referencial teórico desenvolvido nesta pesquisa. Do modelo de negócio foram retirados 12 produtos (marca, preço e quantitativos), 12 vendedores dos produtos (Quadro 9), consumidores e interações dos consumidores com a plataforma, observadas a partir dos canais de avaliação dos produtos (Quadro 10).

**Quadro 9: Produtos e vendedores na plataforma Magalu**

PRODUTOS E VENDEDORES		
VENDEDOR	PRODUTO	PREÇO (R\$)
X_Iluminação	Kit 10 lâmpadas 15w Led Avant	98,50
Eletróhidro	Kit 10 lâmpadas 15w Led Avant	94,90
Voltluz_Materiais_Elétricos	Kit 10 lâmpadas 9w Led Elgin	54,70
Magalu	Kit 10 lâmpadas 9w Led Elgin	54,90
Sports_Sales	Refil Máscara <i>Fiber</i> 30 filtros	33,92
Rythmoon	Refil Máscara <i>Fiber</i> 30 filtros	58,80
Prospecta_Deals	Kit 10 Máscara de Proteção Respiratória 3M	53,90
Gg_Coutinho	Kit 10 Máscara de Proteção Respiratória 3M	79,90
Lojinha_Da_Lívia	<i>Planner</i> 2023 TILIBRA Cambridge 90g	12,90
Lepok	<i>Planner</i> 2023 TILIBRA Cambridge 90g	14,83
Magalu	<i>Office 365 Personal + 1 TB OneDrive</i> (licença 12 meses)	151,90
Oficina_dos_Bits	<i>Office 365 Personal + 1 TB OneDrive</i> (licença 12 meses)	141,85

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

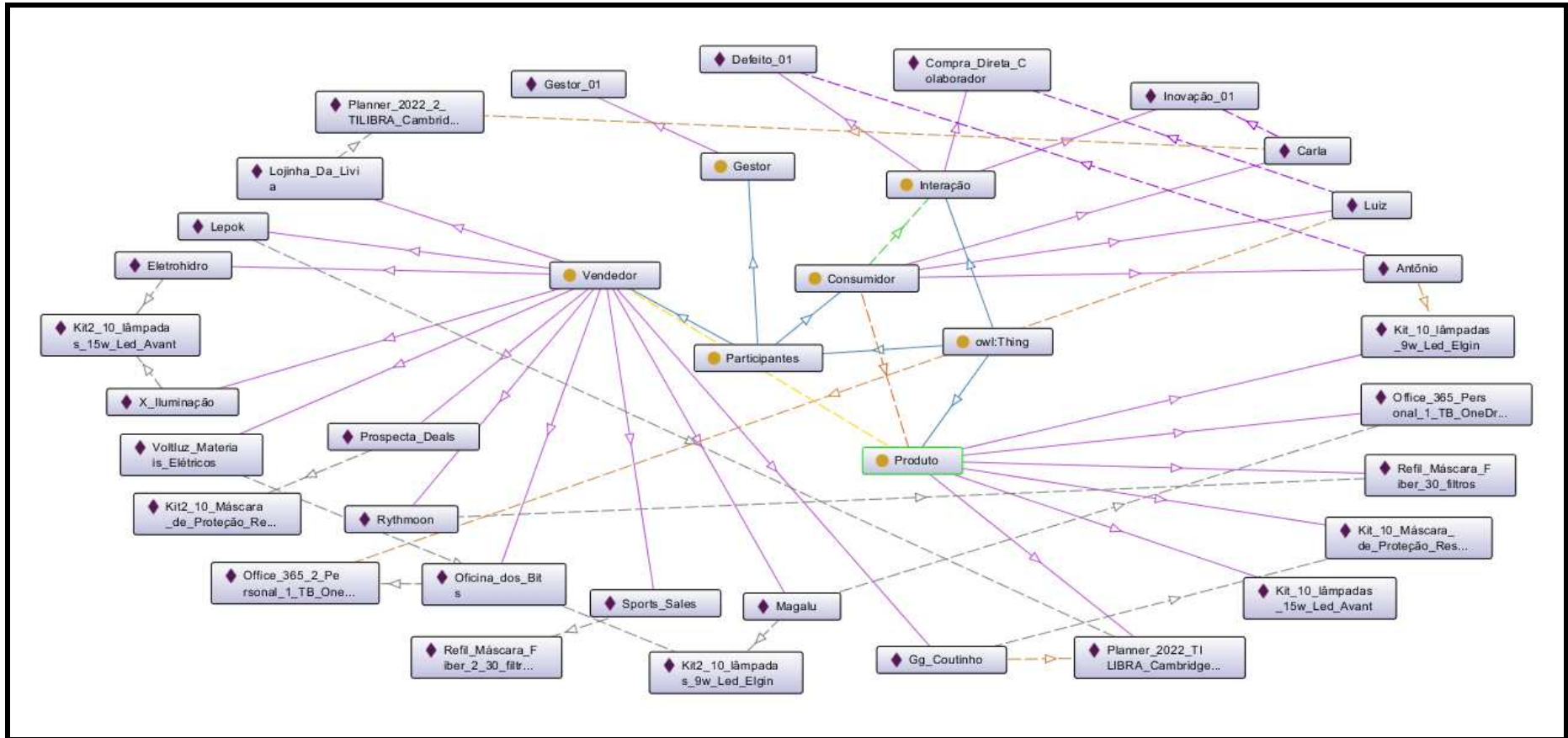
**Quadro 10: Interações dos consumidores na plataforma Magalu**

INTERAÇÕES		
VENDEDOR	CONSUMIDOR	AVALIAÇÕES
Oficina_dos_Bits	Luiz	Declarou ter feito a compra do produto no site do Vendedor informado na plataforma.
Magalu	Antônio	Declarou que em seu produto (kit de 10 lâmpadas, 9w, Led, Elgin) foram identificadas 2 lâmpadas queimadas.
Lojinha_Da_Lívia	Carla	Indaga a possibilidade de utilização de uma capa de tecido de proteção para o produto adquirido ( <i>Planner</i> ).

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 60 apresenta a proposta preliminar de ontologia para o modelo de negócio do tipo plataforma digital de acordo com Parker *et al.* (2019), elaborado com a utilização da ferramenta Protégé®, considerando o caso de uso Magalu®, contemplando as etapas 4, 5, 6 e 7 da Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101” de Noy e McGuinness (2001).

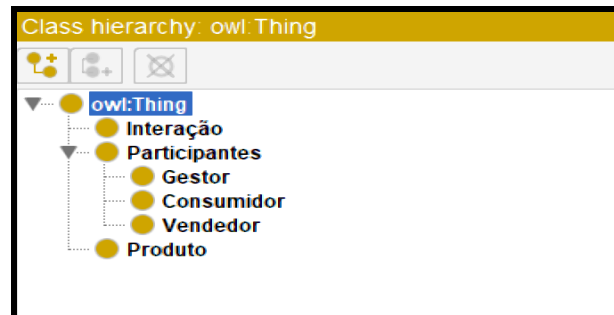
Figura 60: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma da Magalu



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 61 apresenta a hierarquia de classes da ontologia para o modelo de negócio do tipo plataforma digital elaborado para o caso de uso Magalu®.

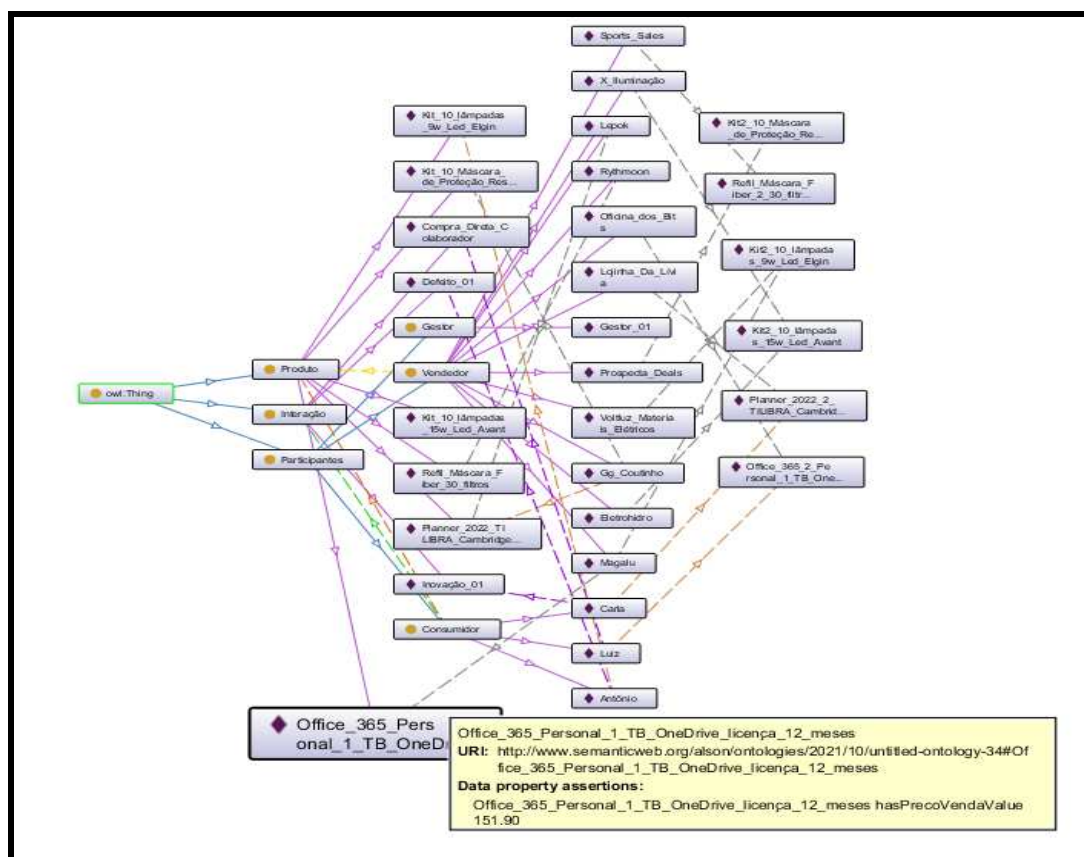
**Figura 61: Hierarquia de Classes da ontologia – caso Magalu**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 62 mostra as relações entre os indivíduos e classes da ontologia construída, com a possibilidade de verificação das declarações utilizadas para os indivíduos na ontologia com um simples apontar do mouse no software Protegé®.

**Figura 62: Visualização da relação entre indivíduos e classes – caso Magalu**

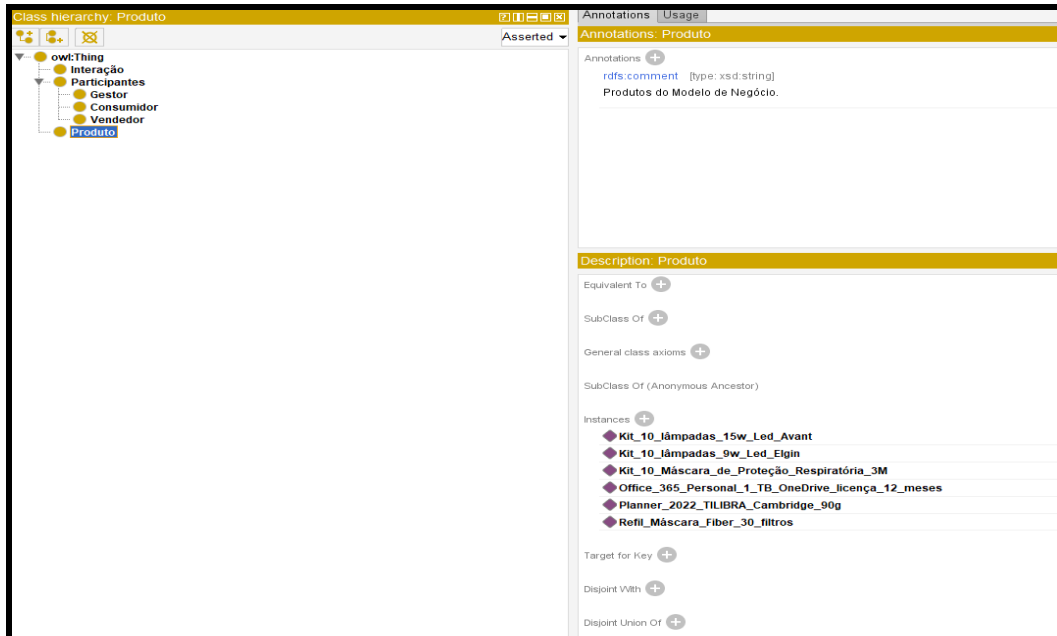


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).



A Figura 63 exibe as Instâncias de “Produto declarados” na ferramenta Protégé®.

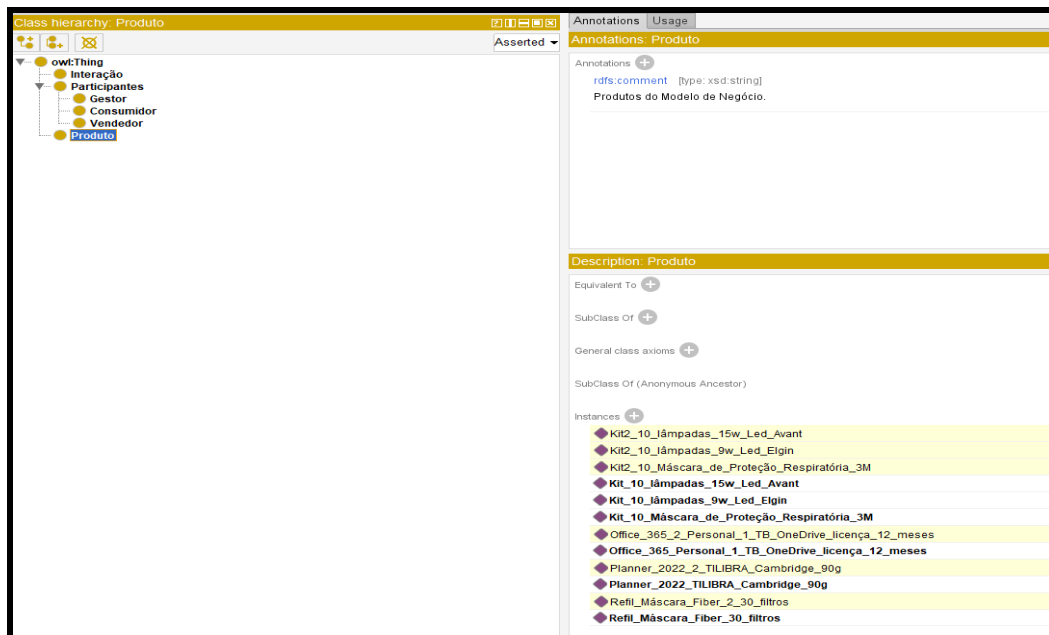
**Figura 63: Instâncias de “Produtos declarados” – caso Magalu**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 64 exibe as Instâncias de “Produtos inferidos” quando o raciocinador é executado na ferramenta Protégé®.

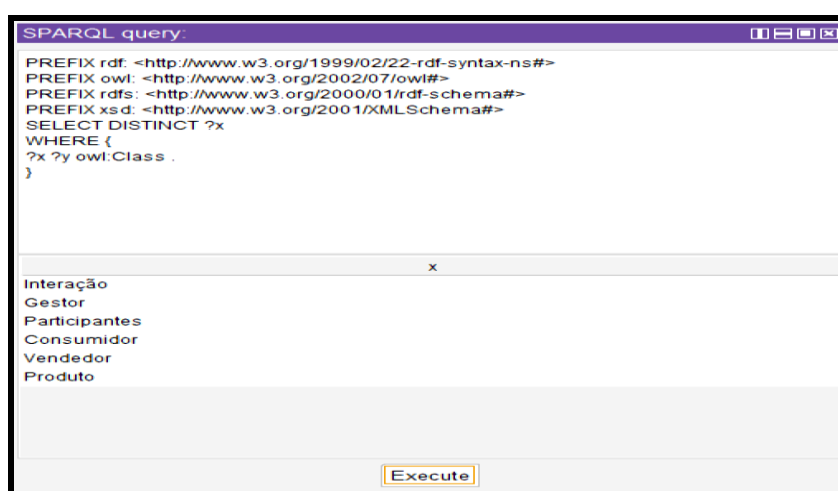
**Figura 64: Instâncias de “Produtos inferidos” – caso Magalu**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com a utilização do Protégé®, pode-se fazer consultas específicas para a ontologia gerada, com o objetivo de responder às questões de competência. O SPARQL® é uma linguagem que permite consultas entre fontes de dados heterogêneas e vinculadas (GEARON; PASSANT; POLLERES, 2013). Comparado com linguagens de consulta próprias, pode ser utilizado em situações nas quais os dados são provenientes de várias fontes (KRIJNEN; BEETZ, 2018). Assim, com o intuito de responder às questões de competência elencadas anteriormente, foram realizadas consultas SPARQL® no Protégé®. A Figura 65 apresenta as classes da ontologia, mostrando na parte superior a *query* utilizada e na inferior a resposta à consulta.

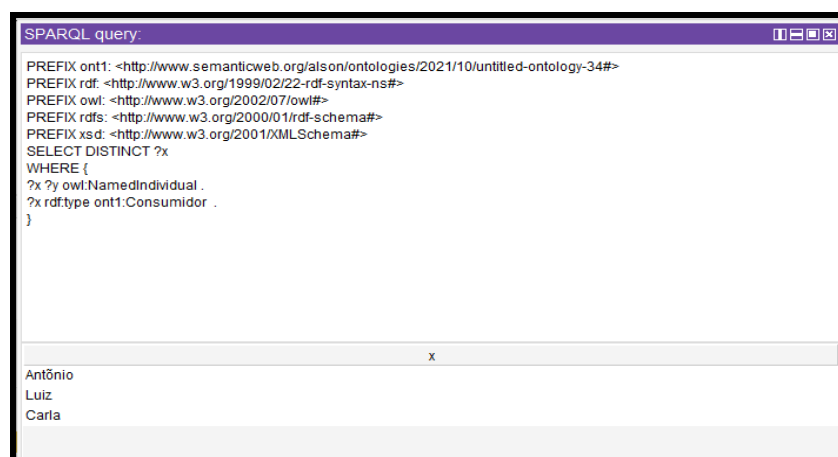
**Figura 65: Consulta SPARQL, Classes da ontologia declarada – caso Magalu**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 66 mostra quais os consumidores envolvidos em processos de compra.

**Figura 66: Consumidores da ontologia declarada – caso Magalu**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 67 exibe quais os vendedores envolvidos no modelo de negócio.

**Figura 67: Vendedores da ontologia declarada – caso Magalu**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsou/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Vendedor .
}
```

x
Voltluz_Materiais_Elétricos
Magalu
Sports_Sales
Lepok
Rythmoon
Lojinha_Da_Livia
Eletrohidro
X_Iluminação
Oficina_dos_Bits
Prospecta_Deals
Gg_Coutinho

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 68 apresenta quais produtos foram adquiridos pelos consumidores analisados.

**Figura 68: Produtos adquiridos pelos consumidores – caso Magalu**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsou/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z
}
```

x	z
Antônio	Kit_10_lâmpadas_9w_Led_Elgin
Luiz	Office_365_2_Personal_1_TB_OneDrive_licença_12_meses
Carla	Planner_2022_2_TILIBRA_Cambridge_90g

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 69 mostra quais produtos foram adquiridos pelos consumidores analisados e seus respectivos preços.

**Figura 69: Relação consumidor, produto e preço – caso Magalu**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsion/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?z ont1:hasPrecoVendaValue ?w
}
```

x	z	w
Antônio	Kit_10_lâmpadas_9w_Led_Elgin	"54.70"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Luiz	Office_365_2_Personal_1_TB_OneDrive_licença_12_meses	"141.85"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Carla	Planner_2022_2_TILIBRA_Cambridge_90g	"12.90"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 70 exibe a relação de interação do modelo de negócio e consumidores, informando defeitos, inovações e novos conhecimentos relatados pelos consumidores.

**Figura 70: Relação consumidor, produto e informação – caso Magalu**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsion/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?x ont1:hasInforma ?w
}
```

x	z	w
Luiz	Office_365_2_Personal_1_TB_OneDrive_licença_12_meses	Compra_Direta_Colaborador
Antônio	Kit_10_lâmpadas_9w_Led_Elgin	Defeito_01
Carla	Planner_2022_2_TILIBRA_Cambridge_90g	Inovação_01

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 71 apresenta a relação de consumidores (“hasCompra”) que são também vendedores (“hasVende”).

**Figura 71: Relação de consumidores que são também vendedores – caso Magalu**

```

SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsou/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Vendedor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?x ont1:hasVende ?w
}

```

x	z	w
Gg_Coutinho	Planner_2022_TILIBRA_Cambridge_90g	Kit_10_Máscara_de_Proteção_Respiratória_3M

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Figura 72, com a seleção da classe “Consumidor”, é possível visualizar a inferência da ferramenta, com o raciocinador inicializado, que apresenta o indivíduo declarado vendedor - “Gg\_Coutinho” - como consumidor. A inferência ocorre em função da declaração dos domínios em “*Object properties*” (“hasCompra” que tem domínio “Consumidor” e “hasVende” que tem domínio “Vendedor”) e as declarações de propriedades do indivíduo “Gg\_Coutinho” (“*Property assertions*”) lançadas em declarações de propriedades do objeto (“*Object property assertions*”).

**Figura 72: Inferência de classe para indivíduos – caso Magalu**

Class hierarchy: Consumidor

- owl:Thing
  - Interação
  - Participantes
    - Consumidor**
    - Gestor
    - Vendedor
  - Produto

Annotations: Usage

Annotations: Consumidor

Description: Consumidor

Equivalent To: +

SubClass Of: +

- Participantes

General class axioms: +

SubClass Of (Anonymous Ancestor):

Instances: +

- Antônio
- Carla
- Gg\_Coutinho**
- Luiz

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Portanto, com a utilização da ontologia elaborada, foi possível responder às questões de competência: (QC1) foram listados os participantes envolvidos; (QC2) foram relacionados os produtos adquiridos pelos consumidores; (QC3) foram relacionados os produtos adquiridos e seus respectivos preços, marcas e quantidades; (QC4) foram visualizados os produtos com defeito (consumidor informa defeito em produto), de cada vendedor; (QC5) foram identificadas as interações (informações relatadas) dos consumidores no processo de venda; (QC6) foram identificadas as interações que podem representar informações para inovação de produtos (consumidor informa a possibilidade de modificações do produto) e de avaliação de vendedores; (QC7) foram identificadas as interações que representam falhas ou processos a melhorar no relacionamento entre consumidor e vendedor (consumidor declara ter adquirido o produto diretamente com o vendedor da plataforma, usando a plataforma do vendedor); (QC8) foi possível identificar as interações como fator facilitador (que pode contribuir) para a tomada de decisão dos gestores, além de ser uma estrutura que possibilita a obtenção de novos conhecimentos.

Como limitação deste caso piloto, considera-se o fato de as questões de competência terem sido oriundas da análise da plataforma pelo pesquisador. Entretanto, essas limitações podem ser entendidas como oportunidades no sentido de promoverem o interesse de especialistas dos domínios (gerentes, analistas e técnicos em TI) que atuem nas plataformas, e ainda, como contribuição para a Ciência da Informação como um setor profícuo para a gestão, organização e compartilhamento do conhecimento.

Para dar continuidade à fase de trabalho de campo, e com o anseio de promover o aprimoramento do modelo piloto desenvolvido, as próximas subseções exibem a aplicação do mesmo procedimento metodológico da Fase Exploratória “Metodologia de Desenvolvimento de Ontologia 101” (NOY & McGUINNESS, 2001), considerando o domínio de pesquisa dos modelos de negócio do tipo plataforma digital das organizações Airbnb®, Amazon® e Mercado Livre®.

## 5.2 Caso de uso Airbnb

Airbnb<sup>25</sup> é um serviço *online* comunitário para as pessoas anunciarem, descobrirem e reservarem acomodações e meios de hospedagem, permitindo também aos indivíduos alugar o todo ou parte de sua própria casa, como uma forma de acomodação extra. A plataforma fornece uma base de buscas e reservas entre quem

---

<sup>25</sup> Ver <https://www.airbnb.com.br/>

oferece a acomodação e aquele que busca pela locação. Abrange mais de 500 mil anúncios em mais de 35.000 cidades de 192 países. Ao se cadastrar na plataforma, o usuário recebe versões mais recentes dos “Termos de Serviço”, “Termos de Serviço de Pagamentos” e “Política de Privacidade”. Estes termos e políticas contêm informações importantes sobre os direitos, recursos e obrigações legais dos usuários da plataforma. A Airbnb® considera “Anfitrião” a pessoa que oferece a acomodação e “Hóspede” o turista que busca pela locação. Na plataforma, os comentários e avaliações dos hóspedes ficam disponíveis para os usuários da plataforma. Os hóspedes também podem ser avaliados pelos anfitriões, ficando também disponíveis para todos os usuários da plataforma. Alguns anfitriões são classificados como “Superhost”, considerados experientes e muito bem avaliados pelos usuários, e comprometidos em fornecer estadias excelentes para seus hóspedes.

Para esta pesquisa, o processo de levantamento dos dados foi realizado pelo pesquisador de forma autônoma, buscando, para efeito de análise das questões de competência, os termos advindos do referencial teórico desenvolvido. Do modelo de negócio da Airbnb® foram considerados três produtos (hospedagens), três vendedores de cada produto (designados pela plataforma como “anfitriões”), consumidores (designados pela plataforma como “hóspedes”) e as interações dos consumidores com a plataforma, observando os canais de avaliação dos produtos (comentários disponíveis na plataforma). O levantamento foi realizado em setembro de 2022, considerando como padrão uma locação para 3 hóspedes (adultos), no mês de outubro de 2022 (5 noites).

O Quadro 11 apresenta o produto e respectivos vendedores, a descrição e custos referentes à hospedagem na Praia do Forte, em Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil.

**Quadro 11: Produtos e vendedores para hospedagem em Praia do Forte – caso Airbnb**

PRODUTOS E VENDEDORES			
Produto: Hospedagem, 3 hóspedes, 5 noites, em Praia do Forte, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil.			
Vendedor	Descrição	Preço (R\$)	
Giselle	Apartamento para 7 hóspedes, 2 quartos, 2 camas e 1 banheiro.	Diária (R\$146,00):	R\$730,00
		Taxa de limpeza:	R\$200,00
		Taxa de serviço:	R\$135,00
		Total: R\$1.065,00.	
Isabelle (Superhost)	Apartamento para 5 hóspedes, 2 quartos, 4 camas e 1 banheiro.	Diária (R\$170,00):	R\$850,00
		Taxa de limpeza:	R\$130,00
		Taxa de serviço:	R\$142,00
		Total: R\$1.122,00	
Raphael	Apartamento Lossio Apart, para 6 hóspedes, 2 quartos, 2 camas e 2 banheiros.	Diária (R\$137,00):	R\$684,00
		Taxa de limpeza:	R\$150,00
		Taxa de serviço:	R\$121,00
		Total: R\$955,00	

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O Quadro 12 apresenta as interações dos consumidores com a plataforma, com as avaliações das hospedagens realizadas pelos hóspedes em Praia do Forte.

**Quadro 12: Interações para hospedagem em Praia do Forte – caso Airbnb**

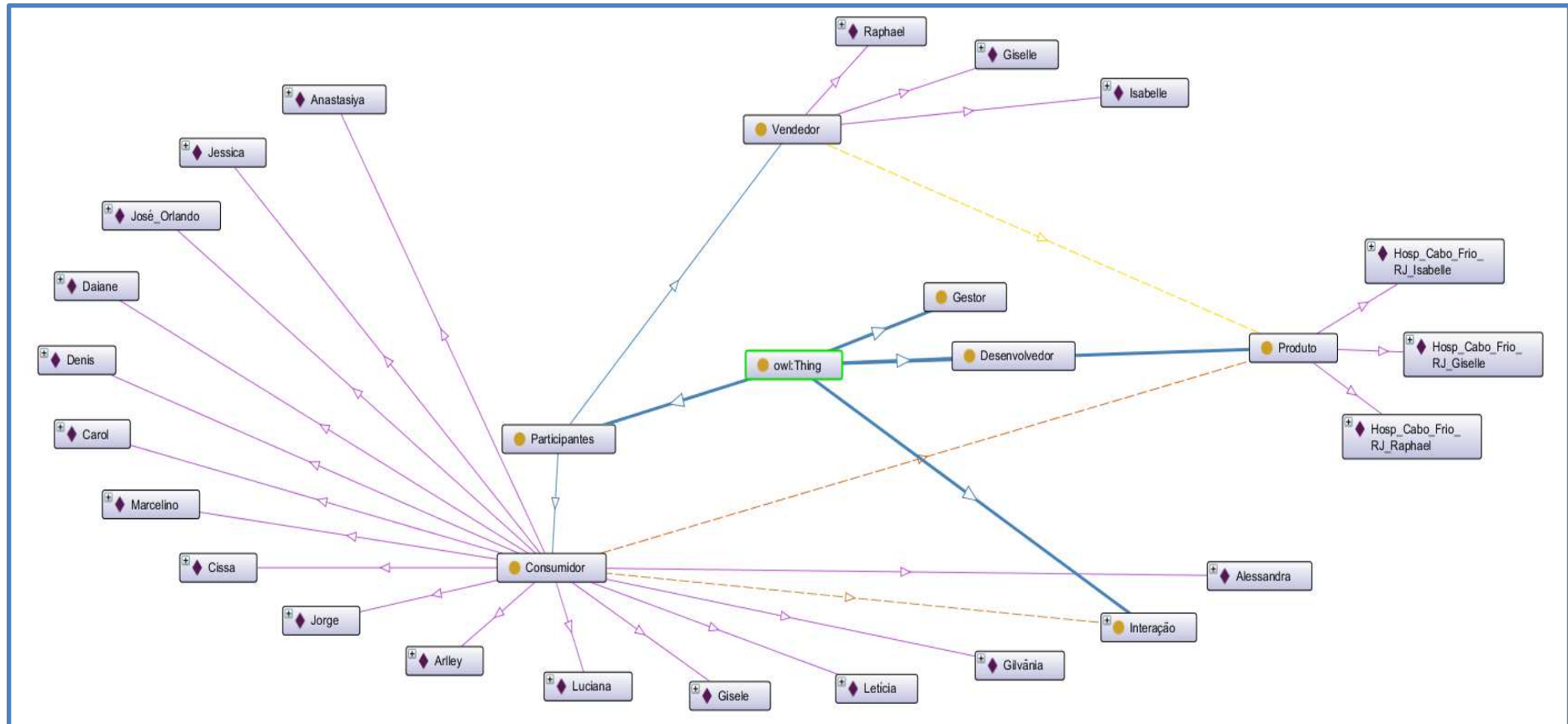
INTERAÇÕES - Hospedagem, 3 hóspedes, 5 noites, em Praia do Forte.		
VENDEDOR	CONSUMIDOR	AVALIAÇÕES
Giselle	Daiane	Produto limpo e organizado e vendedor maravilhoso.
	Carol	Produto limpo, organizado e bem localizado e vendedor excelente.
	Denis	Produto como anunciado, bem localizado e vendedor excelente.
	Cissa	Produto possui ventilador com problema (resolvido pelo vendedor), produto longe da Praia do Forte, sem ferro elétrico (previamente informado na plataforma).
	José Orlando	Produto limpo e bem localizado e vendedor ótimo.
Isabelle	Marcelino	Produto bem localizado e vendedor recebe bem.
	Jorge	Produto bem localizado, limpo, falta boa cama de casal, bons travesseiros e pano de prato e de chão.
	Jessica	Produto bem localizado, limpo, falta espelho grande.
	Gilvânia	Produto como anunciado, bem localizado e vendedor super gentil.
	Luciana	Falta toalhas grandes, bons colchões e travesseiros e ventilador barulhento.
Raphael	Arlley	Produto bem localizado, vendedor comunicativo.
	Letícia	Vendedor ótimo, check-in e check-out facilitados.
	Anastasiya	Vendedor não relaciona com o consumidor (relacionamento por empresa terceirizada), burocracia, falta flexibilidade check-in e check-out, produto bem localizado, mas com limpeza falha, odor ruim no sofá e chuveiro estragado.
	Alessandra	Vendedor com falha no check-out, produto bem localizado, limpo e organizado.
	Gisele	Produto excelente, bem localizado e de como anunciado.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 73 apresenta a proposta de ontologia para o modelo de negócio da plataforma, elaborado com a utilização da ferramenta Protégé® (considerando o caso de uso Airbnb®), conforme recomendação da “Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101” de Noy e McGuinness (2001).



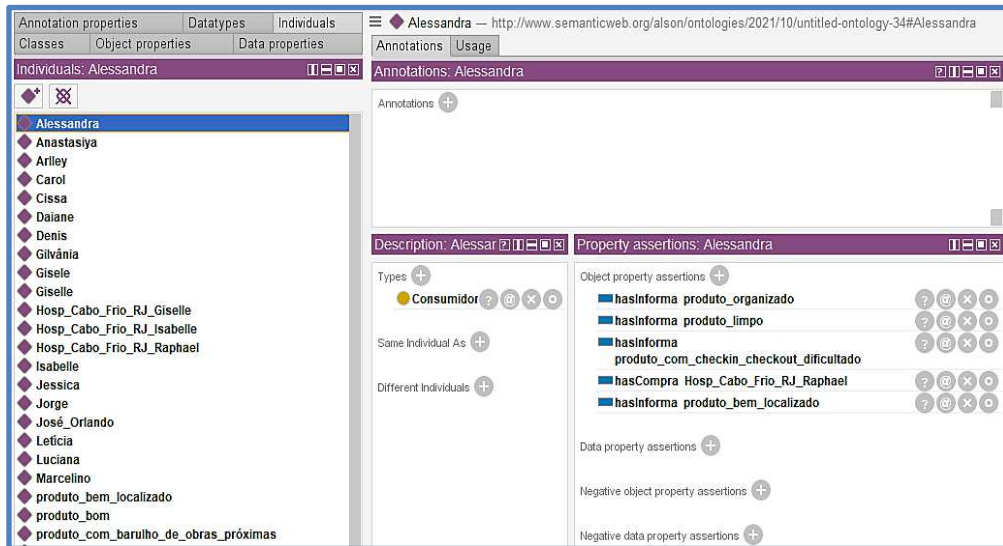
Figura 73: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma Airbnb



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 74 mostra a instância “Alessandra”, declarada como um tipo “Consumidor”, bem como o lançamento da propriedade “hasCompra” (Locações) e “hasInforma” (Interações) em “Property assertions”.

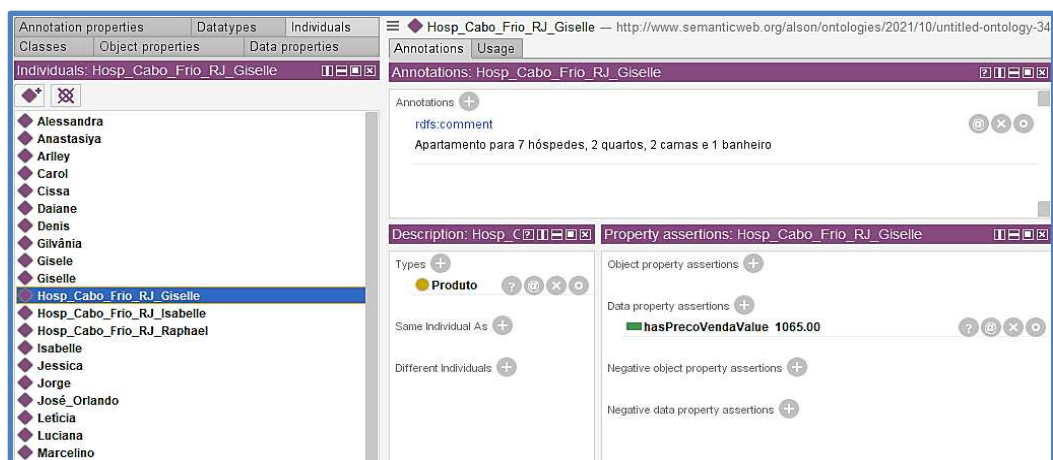
**Figura 74: Lançamento da instância “Consumidor” para o modelo plataforma Airbnb**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 75 exibe as instâncias dos produtos lançados e, considerando a instância selecionada “Hospedagem de Cabo Frio”, RJ, da Anfitriã (vendedora) Giselle, explicita como foi lançada como um tipo de “Produto”, com valor de locação de R\$ 1.065,00, em “Data property assertions”, e descrição de 7 hóspedes, 2 quartos, 2 camas e 1 banheiro, lançada em “Annotations”, na ferramenta Protégé®.

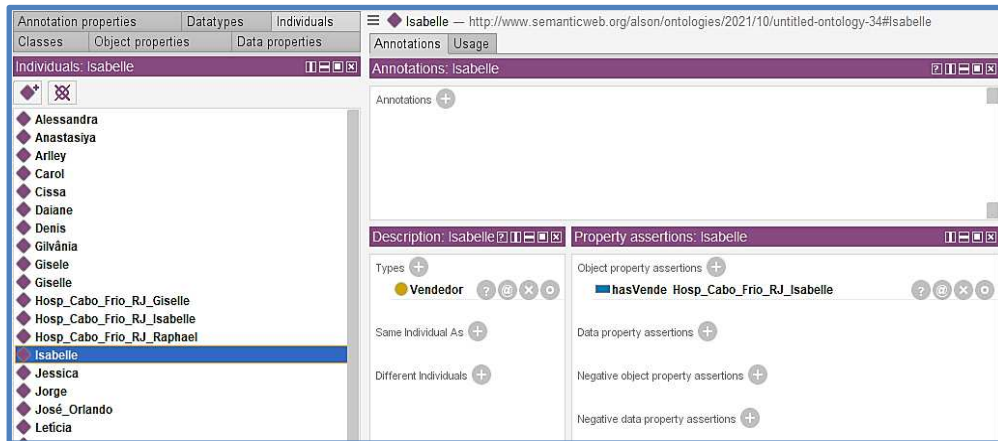
**Figura 75: Lançamento da instância Produto para o modelo plataforma Airbnb**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 76 exibe a instância “Isabelle” como do tipo “Vendedor” e sua “Object property assertions”, lançamento da propriedade “hasVende”, como vendedor da hospedagem em Cabo Frio, RJ, aplicados na ferramenta Protégé®.

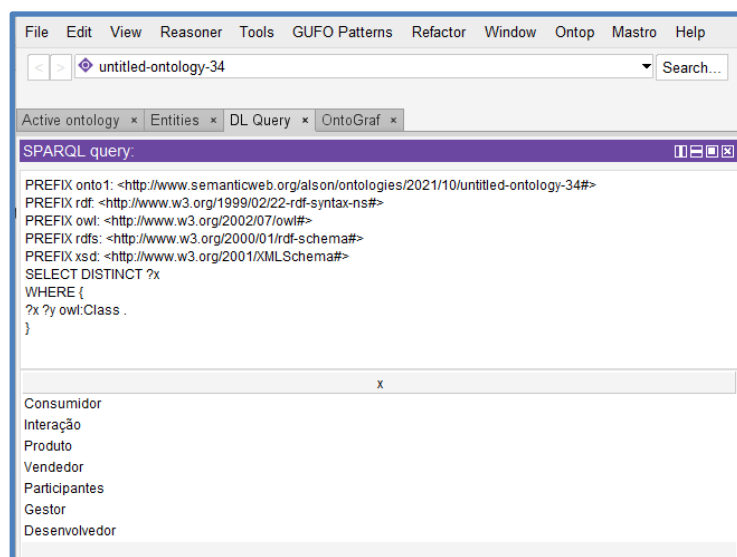
**Figura 76: Lançamento da instância de Vendedor para o modelo plataforma Airbnb**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com o intuito de responder às questões de competência elencadas anteriormente, foram realizadas consultas SPARQL® no Protégé®. A Figura 77 apresenta quais são as classes da ontologia, mostrando na parte superior a *query* utilizada e na inferior a resposta ao executar a consulta.

**Figura 77: Consulta das classes da ontologia, para o modelo de negócio Airbnb**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 78 mostra uma consulta SPARQL® para a busca de consumidores envolvidos em processos de compra.

**Figura 78: Consulta dos consumidores para o modelo plataforma Airbnb**

SPARQL query:

```

PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsan/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z
}

```

x	z
Alessandra	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael
Gilvânia	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle
Daiane	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle
José_Orlando	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle
Denis	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle
Jessica	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle
Anastasiya	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael
Cissa	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle
Artley	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael
Marcelino	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle
Luciana	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle
Leticia	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael
Gisele	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael
Carol	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle
Jorge	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 79 exibe quais os vendedores envolvidos no modelo de negócio.

**Figura 79: Consulta dos vendedores para o modelo plataforma Airbnb**

SPARQL query:

```

PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsan/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Vendedor .
  ?x ont1:hasVende ?z
}

```

x	z
Raphael	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael
Isabelle	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle
Giselle	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 80 mostra os produtos que foram adquiridos por consumidores e seus respectivos preços.

**Figura 80: Consulta dos produtos e preços adquiridos por consumidores - caso Airbnb**

SPARQL query:

```

PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsan/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?z ont1:hasPrecoVendaValue ?w
}

```

x	z	w
Givânia	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	"1122.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Jessica	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	"1122.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Marcelino	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	"1122.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Luciana	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	"1122.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Jorge	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	"1122.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Daiane	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	"1065.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
José Orlando	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	"1065.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Denis	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	"1065.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Cissa	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	"1065.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Carol	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	"1065.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Alessandra	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	"955.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Anastasiya	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	"955.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Arlley	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	"955.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Letícia	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	"955.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Gisele	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	"955.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 81 exibe algumas relações de interação do modelo de negócio e consumidores, informando defeitos, inovações e novos conhecimentos relatados pelos consumidores.

**Figura 81: Consulta das interações dos consumidores para o modelo plataforma Airbnb**

SPARQL query:

```

PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsan/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?x ont1:hasInforma ?w
}

```

x	z	w
Alessandra	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	produto_organizado
Alessandra	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	produto_com_checkin_checkout_dificultado
Alessandra	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	produto_bem_localizado
Alessandra	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	produto_limpo
Givânia	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	vendedor_super_gentil
Givânia	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	produto_como_anunciado
Givânia	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	produto_bem_localizado
Daiane	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	produto_organizado
Daiane	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	vendedor_maravilhoso
Daiane	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	produto_limpo
José Orlando	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	vendedor_ótimo
José Orlando	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	produto_limpo
José Orlando	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	produto_bem_localizado
Denis	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	produto_como_anunciado
Denis	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	produto_bem_localizado
Denis	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Giselle	vendedor_excelente
Jessica	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	produto_sem_espelho_grande
Jessica	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	produto_limpo
Jessica	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Isabelle	produto_bem_localizado
Anastasiya	Hosp_Cabo_Frio_RJ_Raphael	produto_bem_localizado

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 5.3 Caso de uso Amazon

A Amazon<sup>26</sup> é uma empresa multinacional de tecnologia norte-americana com sede em Seattle, Washington, Estados Unidos, que distribui *downloads* e *streaming* de vídeo, música e audiolivros através de suas subsidiárias Prime Video, Amazon Music, Twitch e Audible. A Amazon® também possui um braço editorial, a Amazon Publishing, um estúdio de cinema e televisão, Amazon Studios, e uma subsidiária de computação em nuvem, Amazon Web Services. Produz eletrônicos de consumo, incluindo *e-readers*, *tablets*, TV Box, caixas de som, dentre outros.

Além disso, a *Amazon.com* possui um sistema de classificação para os seus vendedores, composto no total por 5 estrelas: aqueles que recebem de 4 a 5 estrelas são classificados com ‘avaliação positiva’; aqueles que recebem 3 estrelas possuem classificação do tipo ‘avaliação neutra’; e aqueles com 1 ou 2 estrelas recebem classificação do tipo ‘avaliação negativa’. Para atrair clientes, a plataforma disponibiliza a classificação de ‘Cliente Prime’: a Amazon Prime é uma assinatura mensal e/ou anual com vários benefícios, incluindo frete rápido grátis ou com desconto para compras elegíveis, *streaming* de filmes, séries de TV e música, ofertas de compras exclusivas, jogos, leitura, dentre outros serviços.

Para esta pesquisa, o processo de levantamento dos dados foi realizado pelo pesquisador de forma autônoma, buscando, para efeito de análise das questões de competência, os termos advindos do referencial teórico desenvolvido. Do modelo de negócio da Amazon® foram considerados produtos, vendedores, consumidores e as interações dos consumidores com a plataforma, observando os canais de avaliação dos produtos (comentários disponíveis na plataforma). Foi realizado o levantamento em setembro de 2022, considerando como padrão os produtos selecionados no modelo piloto deste trabalho.

O Quadro 13, apresenta uma relação de vendedores com seus respectivos produtos e preços, disponibilizados pela plataforma.

---

<sup>26</sup> Ver <https://www.amazon.com.br/>

**Quadro 13: Produtos e vendedores na plataforma – caso Amazon**

PRODUTOS E VENDEDORES		
VENDEDOR	PRODUTO	PREÇO (R\$)
Home Eletro	Kit 10 lâmpadas 15w Led Bulbo	88,90
Amazon.com.br	Kit 10 lâmpadas 15w Led Elgin	112,90
Home eletro	Kit 10 lâmpadas 9w Led Elgin	61,00
Comercial Gran Lar	Kit 10 lâmpadas 9w Led Elgin	79,34
Amazon.com.br	Refil Máscara <i>Fiber</i> 30 filtros	46,22
Fast Suplementos	Refil Máscara <i>Fiber</i> 30 filtros	64,99
Cirurgica Padua	Kit 10 Máscara de Proteção Respiratória 3M	59,00
SOS Marcas	Kit 10 Máscara de Proteção Respiratória 3M	87,65
SUPRI AGORA	<i>Planner</i> 2023 TILIBRA <i>Cambridge</i> 90g	17,17
Papelaria Blau	<i>Planner</i> 2023 TILIBRA <i>Cambridge</i> 90g	48,60
MAUROSPPBRGAMES	<i>Office 365 Personal</i> + 1 TB <i>OneDrive</i> (licença 12 meses)	99,00
INPOWER	<i>Office 365 Personal</i> + 1 TB <i>OneDrive</i> (licença 12 meses)	117,76

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O Quadro 14, apresenta algumas das interações entre vendedores e consumidores disponibilizadas pela plataforma de caráter público.

E a Figura 82 apresenta a ontologia para o caso de uso da Amazon®, elaborado com a utilização da ferramenta Protégé®, conforme recomendação da “Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101” de Noy e McGuinness (2001). O grafo apresentado possibilita a visualização dos Produtos, Vendedores e Consumidores.

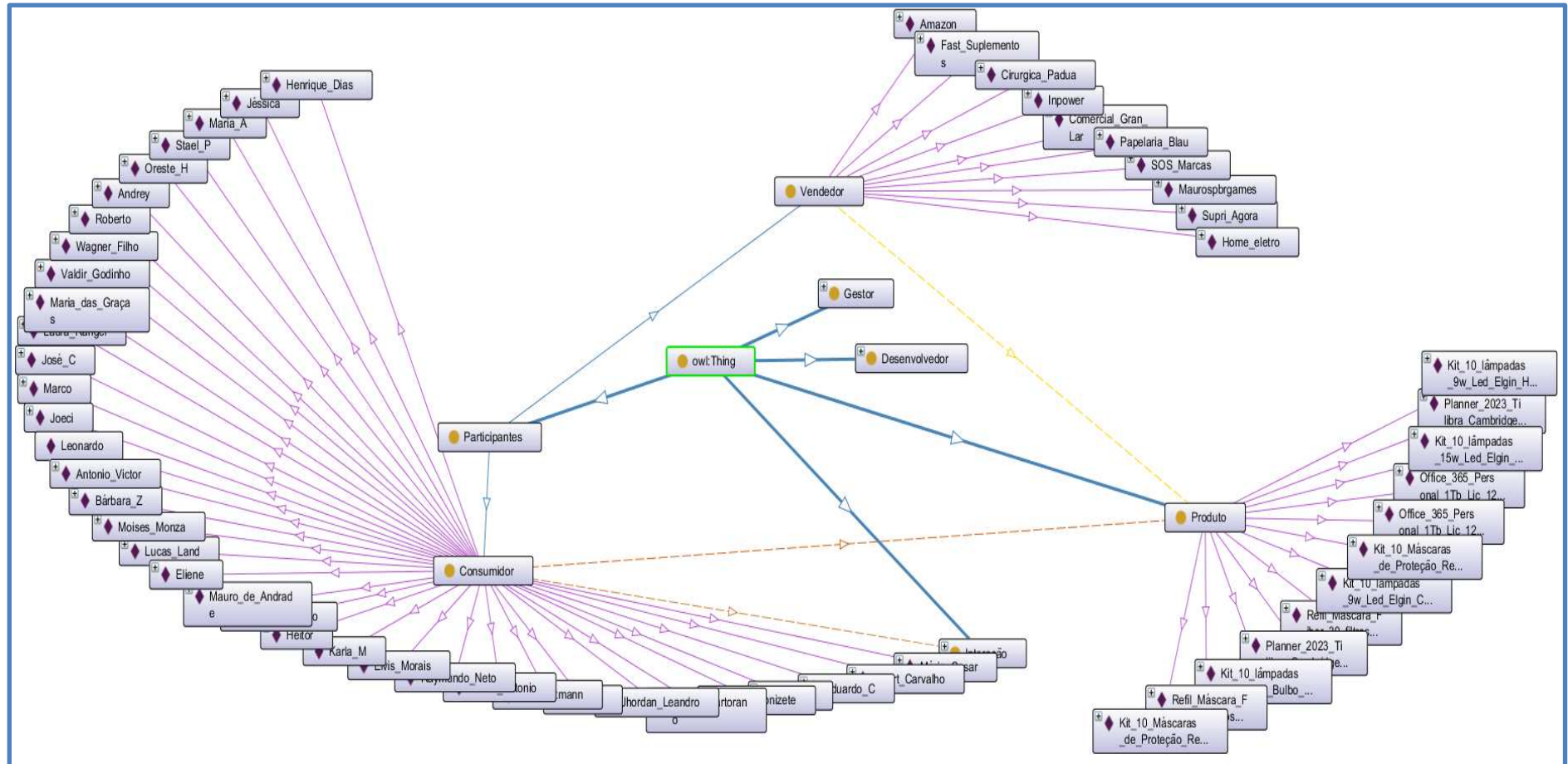
**Quadro 14: Interações entre vendedores e consumidores na plataforma Amazon**

INTERAÇÕES		
VENDEDOR	CONSUMIDOR	AVALIAÇÕES
Home Eletro Kit lâmpadas 15w	Mário Cesar	Excelente custo-benefício. Boa qualidade. Gostei muito.
	Mauro de Andrade	Frágil.
	Marco	Caixa lacrada, entrega super-rápida e produto bem embalado. Recebi da marca Elgin.
Amazon Kit lâmpadas 15w	Lucas Land	Produto conforme o esperado, entregou marca diferente (Kian).
	Marco Antonio	Boa economia. Marca Elgin é confiável.
	Jhordan Leandro	São boas. Duas vieram com defeitos.
Home Eletro Kit lâmpadas 9w	Leonardo	São boas e possuem um brilho bom para ambientes pequenos.
	Clovis Donizete	Elgin é uma boa marca e as lâmpadas são de boa qualidade.
	Jose C.	Testei todas e estão funcionando, produto parece ser bom.
Comercial Gran Lar	Andrey	Bom, bonito e barato, cumpre o que promete.
	Eduardo C.	Produto veio amassado, comprei dois e vieram diferentes.
	Eliene O.	Excelente produto e preço.
Amazon Refil Máscara Fiber	Wagner Filho	Ótimo custo-benefício, problemas com a entrega.
	Tatiana	Não veio na embalagem do anúncio. Não senti segurança em usar.
	Daniela Ribeiro	Bonito, bom para respirar, mas não é muito confortável.
Fast Suplementos	Karla M.	A embalagem veio aberta, com cheiro ruim e com defeito (não fecha).
	Maria A.	Produto conforme anunciado.
	Moises Monza	Não recebi o produto.
Cirurgica Padua	Henrique Dias	Prende bem sem machucar.
	Albert Carvalho	Faltou cuidado na entrega.
	Joeci	O elástico inferior está menor.
SOS Marcas	Raymundo Neto	Máscara não possui proteção tripla como anunciada.
	Laura Rangel	Produto ótimo.
	Jéssica	Entrega rápida, produto conforme descrição.
Suprl Agora	Antonio Victor	Produto levemente danificado.
	Maria das Graças	Cumpre o que promete.
	Sérgio Martorano	Muito útil.
Papeleria Blau	Bárbara Z.	Comprei pensando ser 2022 e era 2023.
	Stael P.	Comprei para presente.
	Elvis Morais	Produto excelente.
Mauros Pbrgames	Valdir Godinho	Fácil instalação.
	Heitor	Custo-benefício muito bom, mas gostaria de um produto definitivo.
	Roberto	Problemas para ativar devido ao antivírus previamente instalado.
Inpower	John Altmann	Problemas com o produto, mas não é de responsabilidade do vendedor.
	Lucas V.	Bom produto, conforme descrição.
	Oreste H.	Sugere disponibilização da Nota Fiscal na plataforma.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).



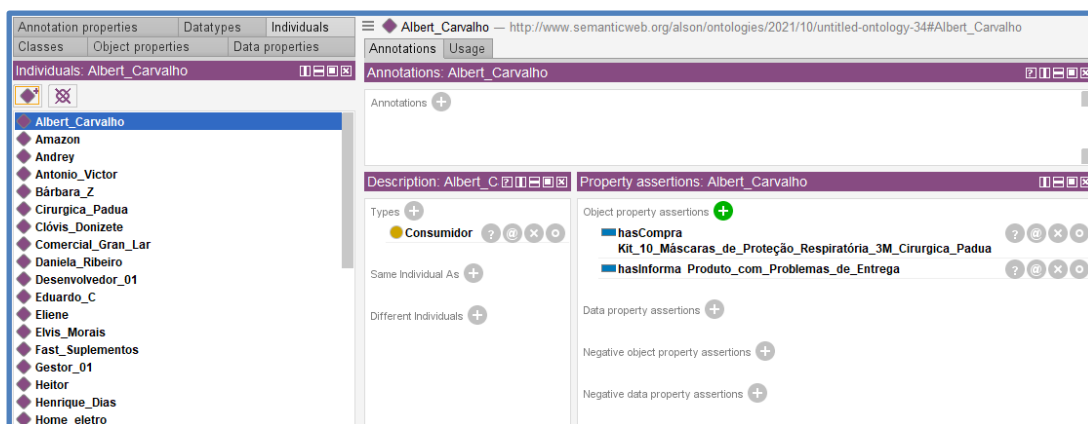
Figura 82: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma Amazon



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 83 mostra a instância “Albert\_Carvalho” como “Consumidor”, a propriedade “hasCompra” (Kit\_10\_Máscaras\_de\_Proteção\_Respiratória\_3M) e “hasInforma” (Interação) em “Property assertions”.

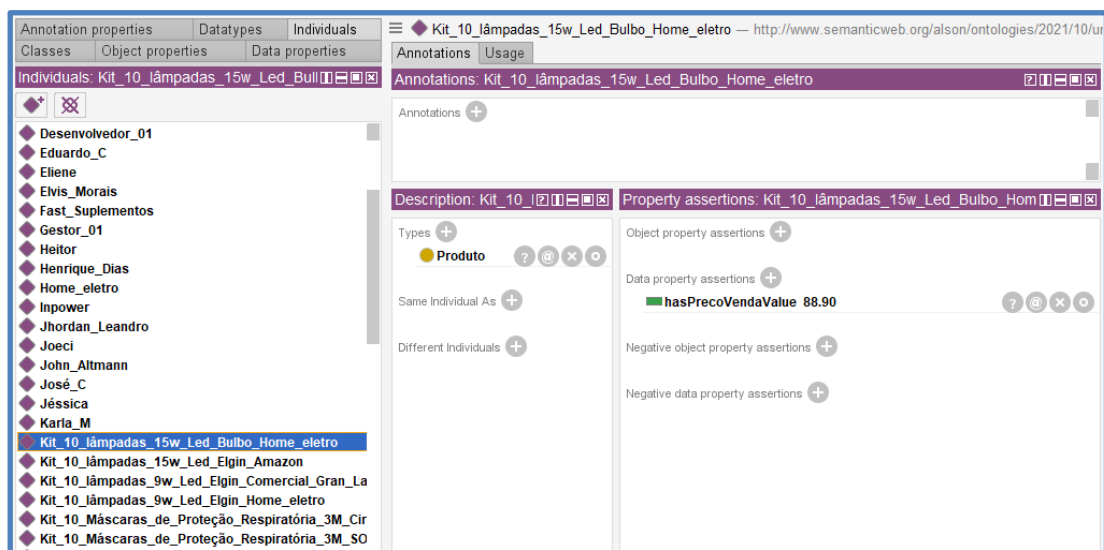
**Figura 83: Lançamento da instância “Consumidor” para o modelo plataforma Amazon**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 84 exibe as instâncias dos produtos lançados e, considerando a instância selecionada “Kit\_10\_lâmpadas\_15w\_Led\_Bulbo\_Home\_eleto”, explicita como foi lançada como um tipo de “Produto”, com valor de venda de R\$ 88,90, lançado em “Data property assertions”, na ferramenta Protégé®.

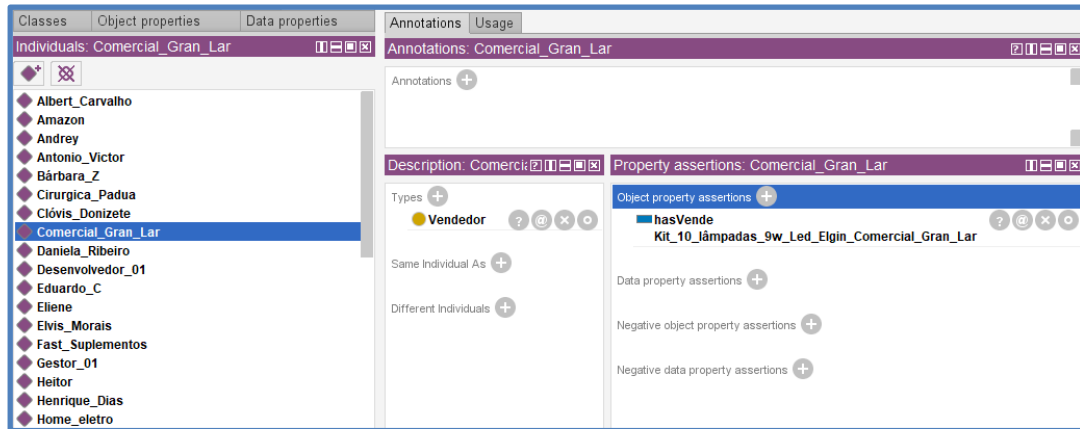
**Figura 84: Lançamento da instância Produto para o modelo plataforma Amazon**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 85 exibe a Instância “Comercial\_Gran\_Lar” como “Vendedor” e sua “Object property assertions”, lançamento da propriedade “hasVende”, como vendedor do “Kit\_10\_lâmpadas\_9w\_Led\_Elgin\_Comercial\_Gran\_Lar”.

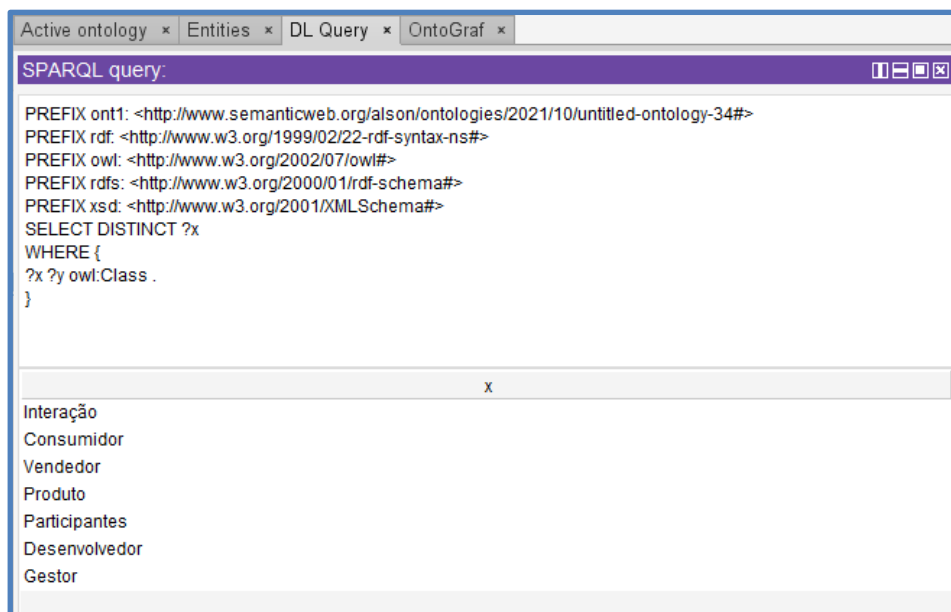
**Figura 85: Lançamento da instância de Vendedor para o modelo plataforma Amazon**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com o intuito de responder às questões de competência elencadas anteriormente, foram realizadas consultas SPARQL® no Protégé®. A Figura 86 apresenta, utilizando uma consulta SPARQL®, quais são as classes da ontologia, mostrando na parte superior a *query* utilizada e na inferior a resposta ao executar a consulta.

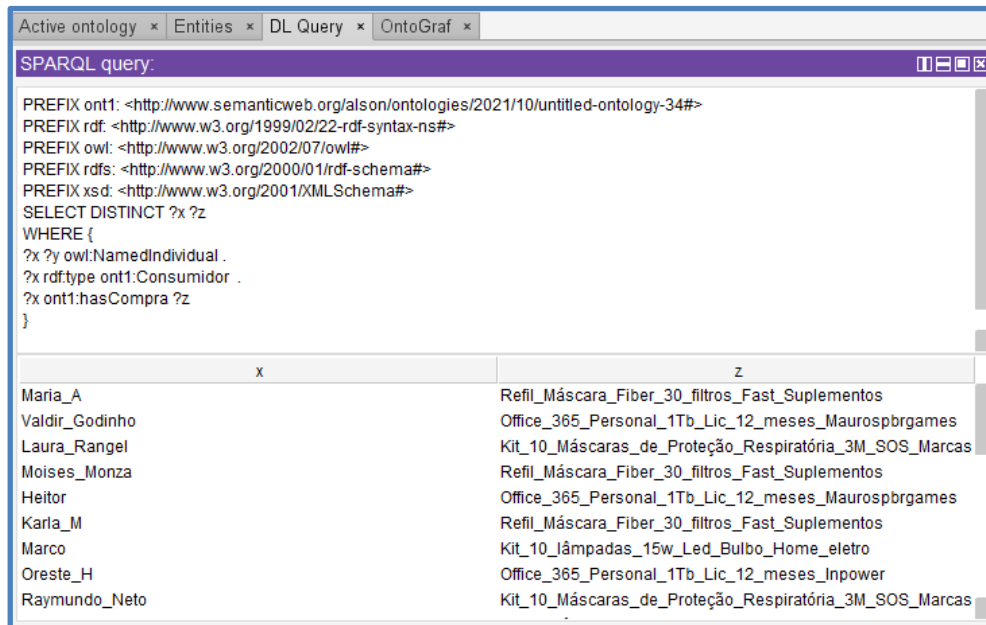
**Figura 86: Consulta das classes da ontologia, para o modelo plataforma Amazon**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 87 mostra uma consulta SPARQL® para a busca de consumidores envolvidos em processos de compra.

**Figura 87: Consulta dos consumidores para o modelo plataforma Amazon**



The screenshot shows a SPARQL query interface with the following query:

```

PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alson/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z
}

```

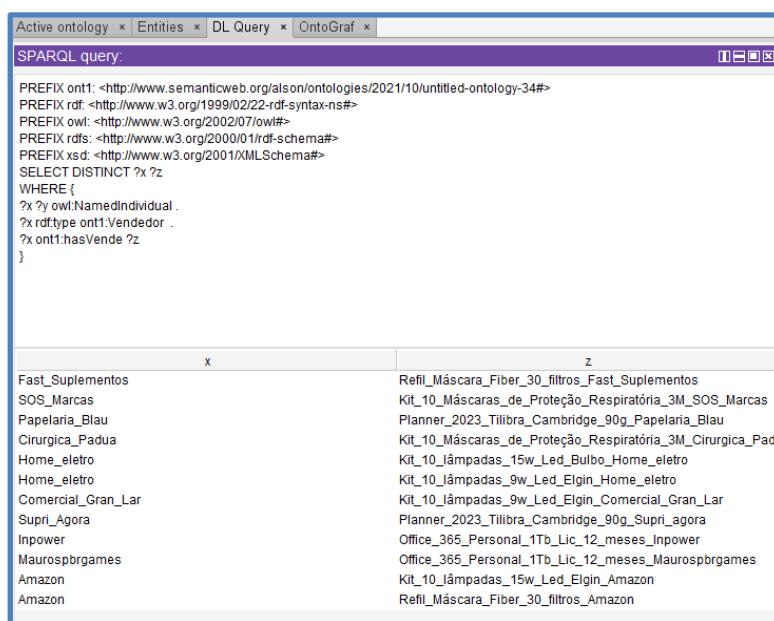
The results table is as follows:

x	z
Maria_A	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos
Valdir_Godinho	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Maurospbrgames
Laura_Rangel	Kit_10_Máscaras_de_Proteção_Respiratória_3M_SOS_Marcas
Moises_Monza	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos
Heitor	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Maurospbrgames
Karla_M	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos
Marco	Kit_10_lâmpadas_15w_Led_Bulbo_Home_eletro
Oreste_H	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Inpower
Raymundo_Neto	Kit_10_Máscaras_de_Proteção_Respiratória_3M_SOS_Marcas

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 88 exibe quais são os vendedores envolvidos no modelo de negócio.

**Figura 88: Consulta dos vendedores para o modelo plataforma Amazon**



The screenshot shows a SPARQL query interface with the following query:

```

PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alson/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Vendedor .
  ?x ont1:hasVende ?z
}

```

The results table is as follows:

x	z
Fast_Suplementos	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos
SOS_Marcas	Kit_10_Máscaras_de_Proteção_Respiratória_3M_SOS_Marcas
Papelaria_Blau	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_Papelaria_Blau
Cirurgica_Padua	Kit_10_Máscaras_de_Proteção_Respiratória_3M_Cirurgica_Pad
Home_eletro	Kit_10_lâmpadas_15w_Led_Bulbo_Home_eletro
Home_eletro	Kit_10_lâmpadas_9w_Led_Elgin_Home_eletro
Comercial_Gran_Lar	Kit_10_lâmpadas_9w_Led_Elgin_Comercial_Gran_Lar
Supri_Agora	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_Supri_agora
Inpower	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Inpower
Maurospbrgames	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Maurospbrgames
Amazon	Kit_10_lâmpadas_15w_Led_Elgin_Amazon
Amazon	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Amazon

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

A Figura 89 mostra os produtos que foram adquiridos por consumidores e seus respectivos preços.

**Figura 89: Consulta dos produtos e preços adquiridos por consumidores - caso Amazon**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsen/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?z ont1:hasPrecoVendaValue ?w
}
```

x	z	w
Maria_A	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos	"64.99" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Valdir_Godinho	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Maurospbrgames	"99.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Laura_Rangel	Kit_10_Máscaras_de_Proteção_Respiratória_3M_SOS_Marcas	"87.65" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Moises_Monza	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos	"64.99" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Heitor	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Maurospbrgames	"99.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Karla_M	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos	"64.99" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Marco	Kit_10_lâmpadas_15w_Led_Bulbo_Home_eletro	"88.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Oreste_H	Office_365_Personal_1Tb_Lic_12_meses_Inpower	"117.76" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Raymundo_Neto	Kit_10_Máscaras_de_Proteção_Respiratória_3M_SOS_Marcas	"87.65" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Lucas_Land	Kit_10_lâmpadas_15w_Led_Elgin_Amazon	"112.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Joeci	Kit_10_Máscaras_de_Proteção_Respiratória_3M_Cirurgica_Padua	"59.00" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 90 exibe algumas relações de interação do modelo de negócio e consumidores, informando defeitos, inovações e novos conhecimentos relatados pelos consumidores.

**Figura 90: Consulta das interações dos consumidores - caso Amazon**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsen/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasInforma ?z
}
```

x	z
Marco_Antonio	Produto_Com_Boa_Economia
Marco_Antonio	Produto_Marca_Confiável
Mauro_de_Andrade	Produto_Frágil
Wagner_Filho	Produto_Com_Excelente_Custo_Beneficio
Wagner_Filho	Produto_com_Problemas_de_Entrega
Heitor	Produto_Poderia_ser_Definitivo
Heitor	Produto_Com_Excelente_Custo_Beneficio
Antonio_Victor	Produto_Com_Defeito
Roberto	Produto_com_Problema_de_Ativação_devido_outras_produtos
Laura_Rangel	Produto_Ótimo
José_C	Produto_de_Boa_Qualidade
José_C	Produto_Testado_ok
Oreste_H	Produto_Poderia_Ter_Nota_Fiscal_na_Plataforma
Sérgio_Martorano	Produto_Muito_útil

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

## 5.4 Caso de uso Mercado Livre

Mercado Livre<sup>27</sup> (no Brasil: Mercado Livre) é uma empresa argentina de tecnologia que oferece soluções de comércio eletrônico para que pessoas e empresas possam comprar, vender, pagar, anunciar e enviar produtos por meio da Internet. A plataforma apresenta classificações internas dos vendedores (parceiros) referentes a uma reputação gerada a partir das vendas concretizadas, com o intuito de avaliar a qualidade do atendimento. Ela revisa as variáveis de reclamações, vendas canceladas pelo parceiro e despacho de mercadoria com atraso. Dependendo do desempenho dessas variáveis, a reputação terá uma cor específica definida como um “termômetro”. Esta reputação é dinâmica e calculada conforme o parceiro recebe as vendas. Algumas variáveis são: reclamações (não podem exceder 3 do seu total de vendas), reservas (cancelamento por parte do vendedor reflete negativamente na reputação) e tempo de envio do produto. São considerados os últimos 60 dias, mais os dias do mês em curso; caso não tenha vendas, analisa-se o histórico dos últimos 365 dias. Se o atendimento for bom, calcula-se o volume das vendas e do valor faturado até que o parceiro (vendedor) consiga uma medalha “MercadoLíder”. A Figura 91 apresenta o termômetro de classificação da plataforma Mercado Livre, onde vermelho corresponde à reputação de pior desempenho e o verde corresponde à reputação de melhor desempenho.

**Figura 91: Classificação dos vendedores no Mercado Livre**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para a plataforma, ser “MercadoLíder” significa que o parceiro oferece uma excelente experiência aos seus compradores e realiza uma quantidade significativa de vendas e valor faturado. Há três níveis: i) MercadoLíder; ii) MercadoLíder Gold; iii) MercadoLíder Platinum. A plataforma oferece aos vendedores: i) Atendimento personalizado do Mercado Livre; ii) Maior prioridade e exposição nos resultados de busca dos anúncios do parceiro; iii) Caso o parceiro tenha um *eShop*, o custo mensal de manutenção é grátis; iv) o parceiro pode oferecer frete grátis pelo Mercado Envios, com descontos nos seus custos de envio. Para a adesão dos parceiros, a plataforma disponibiliza um *marketplace* com uma estrutura composta por Mercado Ads (divulgação dos produtos, impulsionando vendas e pagando apenas quando ocorrer visitas dos

<sup>27</sup> Ver <https://www.mercadolivre.com.br/>

compradores, apresentação privilegiada dos produtos e anúncios), Mercado Pago (banco digital com linha de crédito, compra, venda, recebimento e transferência de cripto moedas, cartão de crédito e Pix), Mercado Shops (criação da loja grátis, sem planos ou limites e com custos de parcelamento convenientes para o parceiro) e Mercado Envios (frete grátis ou descontos nos envios de mercadorias).

Para esta pesquisa, o processo de levantamento dos dados foi realizado pelo pesquisador de forma autônoma, buscando, para efeito de análise das questões de competência, os termos advindos do referencial teórico desenvolvido. Do modelo de negócio do Mercado Livre foram considerados produtos, vendedores, consumidores e as interações dos consumidores com a plataforma, observando os canais de avaliação dos produtos (comentários disponíveis na plataforma). Foi realizado o levantamento em setembro de 2022, considerando como padrão os produtos selecionados no modelo piloto. A plataforma disponibiliza as opiniões dos consumidores, mas preserva o anonimato. Os vendedores (parceiros) relacionados para esta pesquisa possuem a seguinte classificação: Power Luz Eletric - MercadoLíder Platinum; Grand Commerce - MercadoLíder Platinum; Ismafer Ferramentas - MercadoLíder Platinum; Awikibr - MercadoLíder Platinum; Fast Suplementos - MercadoLíder Platinum RL.Importação - MercadoLíder Platinum; Imperial Lojas – MercadoLider Gold; Blitz Papelaria – MercadoLider Platinum; MLACARNEIRO – Mercado Líder Gold; Micromaisipatinga – MercadoLider; Mobcom Loja Oficial – MercadoLider. O Quadro 15 apresenta a relação de vendedores e respectivos produtos e preços, disponibilizados pela plataforma.

**Quadro 15: Produtos e vendedores na plataforma – caso Mercado Livre**

PRODUTOS E VENDEDORES		
VENDEDOR	PRODUTO	PREÇO (R\$)
Power Luz Eletric	Kit 10 lâmpadas 15w Led Avant	115,71
Grand Commerce	Kit 10 lâmpadas 15w Led Avant	109,90
Ismafer Ferramentas	Kit 10 lâmpadas 9w Led Avant	54,90
Power Luz Eletric	Kit 10 lâmpadas 9w Led Asus	46,53
Awikibr	Refil Máscara <i>Fiber</i> 30 filtros	19,98
Fast Suplementos	Refil Máscara <i>Fiber</i> 30 filtros	20,23
RL.Importação	Kit 10 Máscara de Proteção Respiratória 3M	58,45
Imperial Lojas	Kit 10 Máscara de Proteção Respiratória 3M	52,19
Blitz Papelaria	<i>Planner</i> 2023 TILIBRA <i>Cambridge</i> 90g	28,90
MLACarneiro	<i>Planner</i> 2023 TILIBRA <i>Cambridge</i> 90g	25,90
Micromaisipatinga	<i>Office 365 Personal + 1 TB OneDrive</i> (licença 12 meses)	189,33
Mobcom Loja Oficial	<i>Office 365 Personal + 1 TB OneDrive</i> (licença 12 meses)	94,15

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O Quadro 16 apresenta algumas das interações entre vendedores e consumidores disponibilizadas pela plataforma de caráter público.

Quadro 16: Interações entre vendedores e consumidores na plataforma Mercado Livre

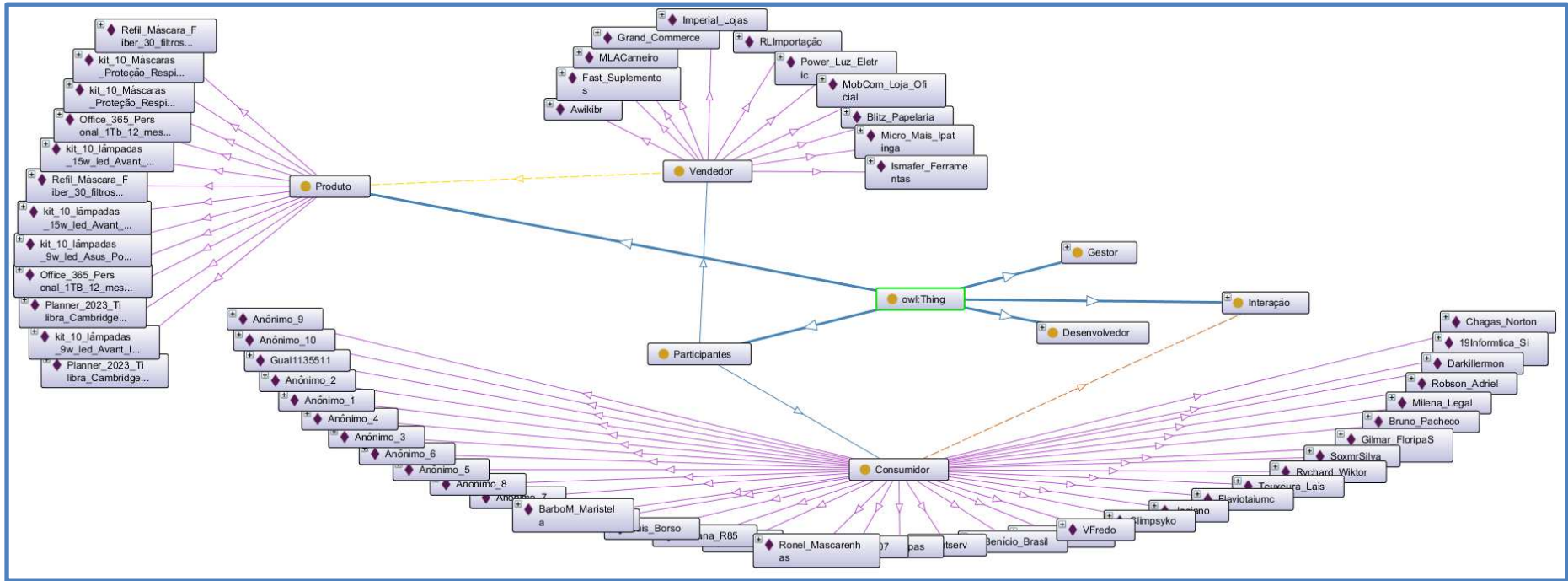
INTERAÇÕES		
VENDEDOR	CONSUMIDOR	AVALIAÇÕES
Power Luz Eletric	Flaviotaiumc	As lâmpadas estão funcionando perfeitamente.
	Lidanesilva94	Produto (um item) não estava funcionando.
	Climpsyko	Chegou tudo ok, postagem rápida e dentro do prazo.
Grand Commerce	Rob_bon2007	Produto com uma lâmpada que veio com problema.
	Wyllcar	Comprei as lâmpadas na cor neutra, mais caro, recebi na cor fria.
	Vfredo	Ótimo, como combinado.
Ismafer Ferramentas	Rychard_wiktor	Comprei 10 lâmpadas e ao usar uma delas não funcionou. O problema foi, ao abri-la, notei que ela foi soldada!
	Anônimo_1	Produto ótimo.
	Chagas_norton	Testei todas e estão funcionando, excelente custo-benefício.
Power Luz Eletric	Anônimo_2	Lâmpada não apaga.
	Anônimo_3	Produto com bom custo-benefício.
	Anônimo_4	Produto entregue de marca diferente.
Awikibr	Bruno_pacheco	Produto como anunciado.
	Anônimo_5	Produto bem diferente, filtro mais grosso.
	Anônimo_6	Produto maior que o original.
Fast Suplementos	Anônimo_7	Filtro bom, mas difícil de colocar.
	Robsonadriel	Produto de péssima qualidade.
	Anônimo_8	Produto ótimo e prático.
RL.Importação	Lucianar85	Produto muito bom, ótimo.
	Anônimo_9	Produto pequeno e pouco confortável.
	Anônimo_10	Produto desconfortável, a haste interna machuca o nariz.
Imperial Lojas	Barbom_Maristela	Tudo certinho.
	Darkillermon	Produto bom.
	Luisborso	Produto bom.
Blitz Papelaria	Fprappas	Produto com tamanho diferente do anunciado.
	Srouso	Produto com entrega super-rápida.
	Soxmrsilva	Produto entregue em caixa quebrada.
MLACarneiro	Benício brasil	Produto bom.
	Ronel.Mascarenhas	Produto com entrega rápida.
	Milenalegal	Produto excelente, ótimo.
Micro_mais_lpat inga	19informticasistemas	Entrega imediata.
	Gilmarfloripasc	Produto como anunciado.
	Autserv	Produto funcionou muito bem.
Mobcom_Loja_Oficial	Jociano	Produto com compra cancelada pelo vendedor.
	Gual1135511	Produto conforme descrição.
	Teuxeurais	Produto bem embalado e lacrado.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 92 apresenta a ontologia para a plataforma Mercado Livre, de acordo com Parker *et al.* (2019), elaborado com a utilização da ferramenta Protégé®, conforme recomendação da “Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101” de Noy e McGuinness (2001).



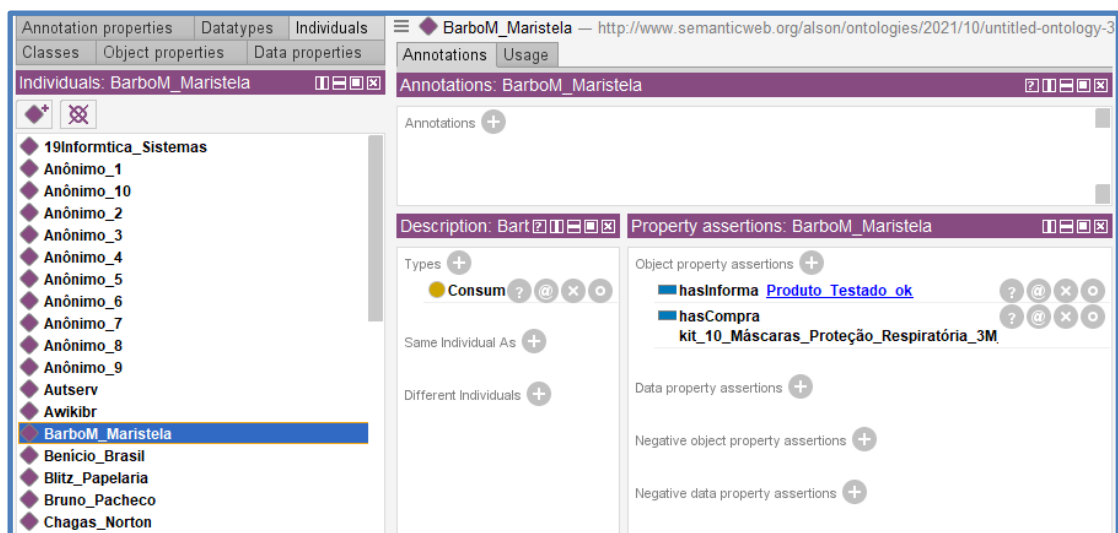
Figura 92: Grafo do Modelo de Negócio Plataforma Mercado Livre



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 93 mostra a instância “BarboM\_Maristela” (“Consumidor”), e a propriedade “hasCompra” (Kit\_10\_Máscaras\_de\_Proteção\_Respiratória\_3M) e “hasInforma” (Interação) em “Property assertions”.

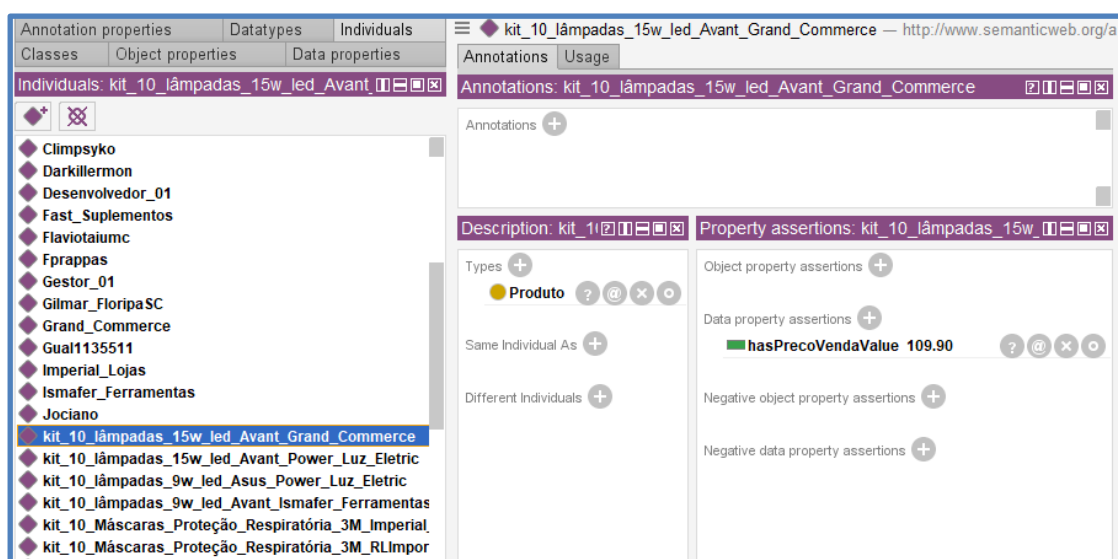
**Figura 93: Lançamento da instância “Consumidor” – caso Mercado Livre**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 94 exibe as Instâncias dos produtos lançados e, considerando a instância “Kit\_10\_lâmpadas\_15w\_Led\_Avant\_Grand\_Commerce”, explicita como foi lançada com valor de venda de R\$ 109,90, em “Data property assertions”.

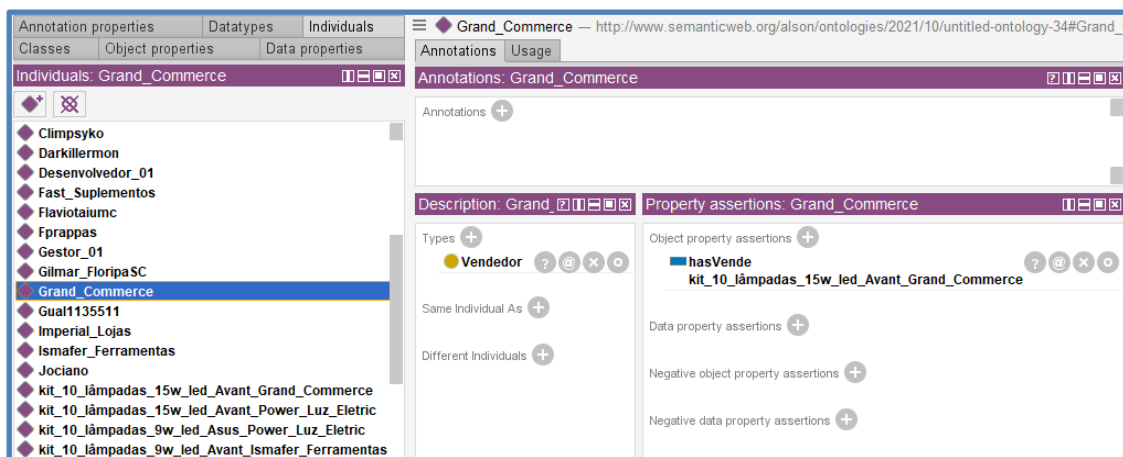
**Figura 94: Lançamento da instância Produto – caso Mercado Livre**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 95 exibe a Instância “Grand\_Commerce” como “Vendedor” e sua “Object property assertions”, lançamento da propriedade “hasVende”, do “Kit\_10\_lâmpadas\_15w\_Led\_Avant\_Grand\_Commerce”.

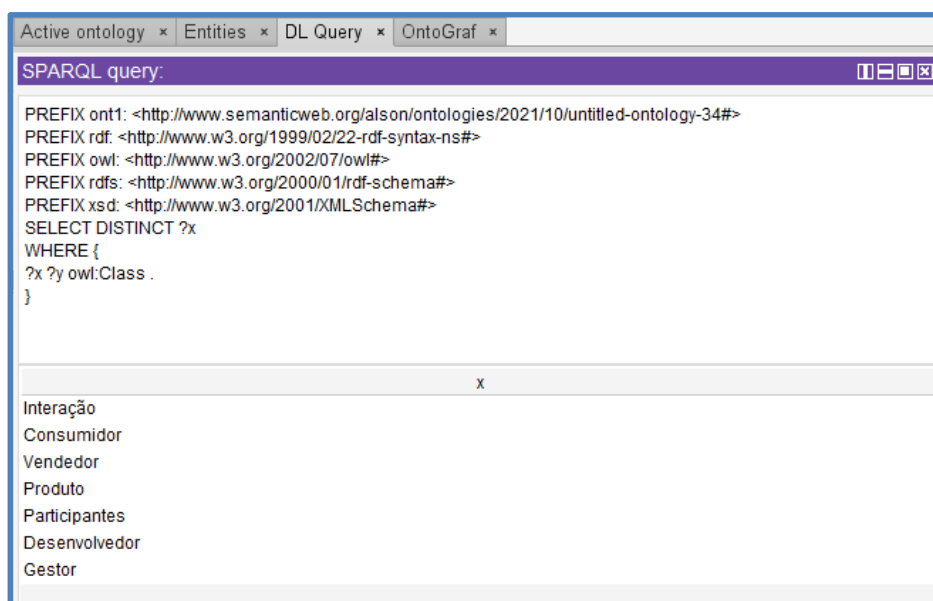
**Figura 95: Lançamento da instância de Vendedor - caso Mercado Livre**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com o intuito de responder às questões de competência elencadas anteriormente, foram realizadas consultas SPARQL® no Protégé®. A Figura 96 apresenta quais são as classes da ontologia, mostrando na parte superior a *query* utilizada e na inferior a resposta ao executar a consulta.

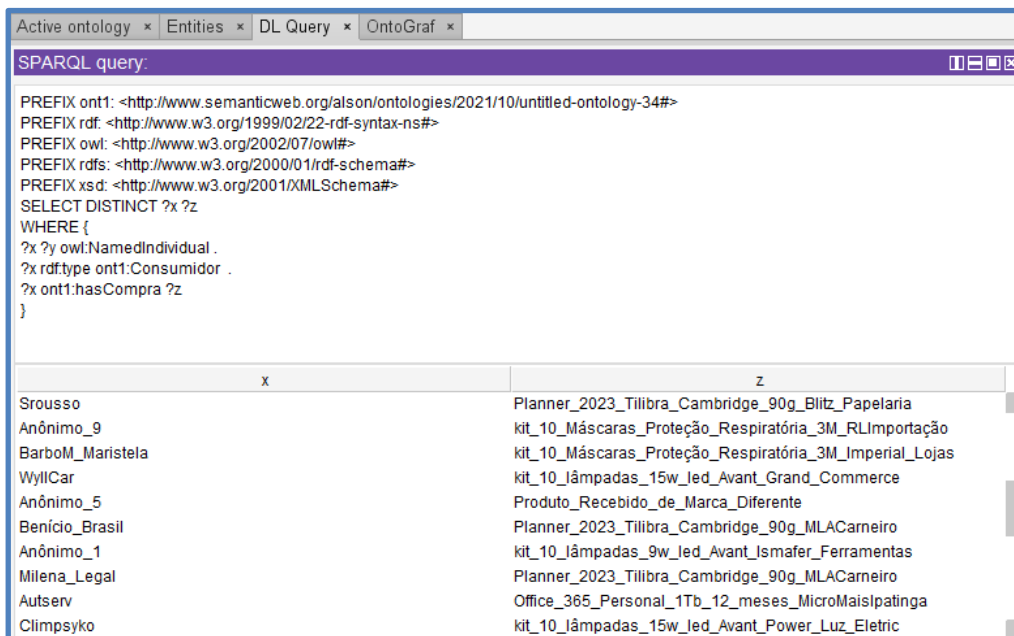
**Figura 96: Consulta das classes da ontologia, para o modelo plataforma Mercado Livre**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 97 mostra uma consulta SPARQL® para a busca de consumidores envolvidos em processos de compra.

**Figura 97: Consulta dos consumidores para o modelo plataforma Mercado Livre**



```

SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/als/on/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z
}

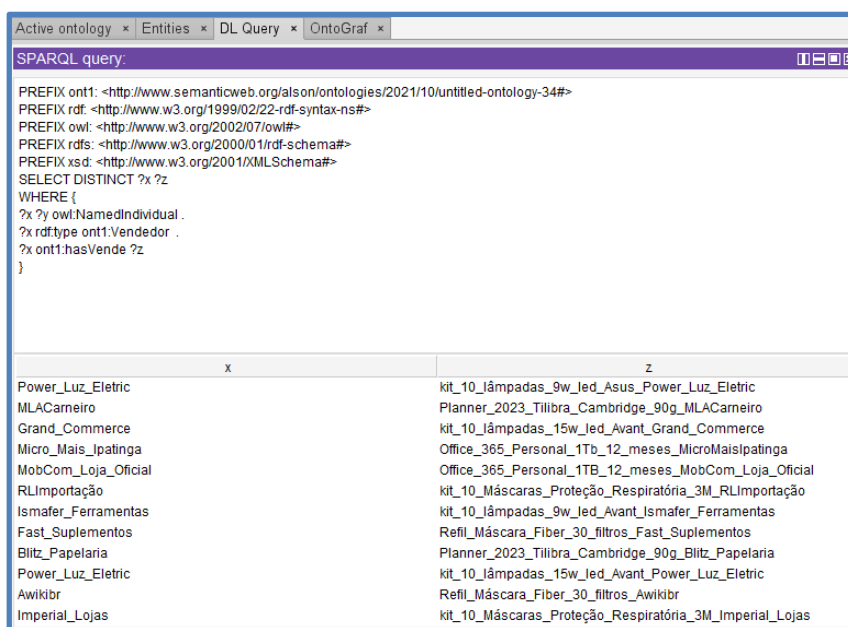
```

x	z
Srouso	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_Blitz_Papelaria
Anônimo_9	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_RLimportação
BarboM_Maristela	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_Imperial_Lojas
WyllCar	kit_10_Lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce
Anônimo_5	Produto_Recebido_de_Marca_Diferente
Benício_Brasil	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro
Anônimo_1	kit_10_Lâmpadas_9w_led_Avant_Ismafer_Ferramentas
Milena_Legal	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro
Autserv	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIpatinga
Climpsyko	kit_10_Lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 98 exibe quais os vendedores envolvidos no modelo de negócio.

**Figura 98: Consulta dos vendedores para o modelo plataforma Mercado Livre**



```

SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/als/on/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Vendedor .
  ?x ont1:hasVende ?z
}

```

x	z
Power_Luz_Eletric	kit_10_Lâmpadas_9w_led_Asus_Power_Luz_Eletric
MLACarneiro	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro
Grand_Commerce	kit_10_Lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce
Micro_Mais_Ipatinga	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIpatinga
MobCom_Loja_Oficial	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MobCom_Loja_Oficial
RLimportação	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_RLimportação
Ismafer_Ferramentas	kit_10_Lâmpadas_9w_led_Avant_Ismafer_Ferramentas
Fast_Suplementos	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Fast_Suplementos
Blitz_Papelaria	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_Blitz_Papelaria
Power_Luz_Eletric	kit_10_Lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric
Awikibr	Refil_Máscara_Fiber_30_filtros_Awikibr
Imperial_Lojas	kit_10_Máscaras_Proteção_Respiratória_3M_Imperial_Lojas

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 99 mostra produtos que foram adquiridos por consumidores e seus respectivos preços.

**Figura 99: Produtos e preços adquiridos por consumidores - caso Mercado Livre**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsan/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z ?w
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasCompra ?z .
  ?z ont1:hasPrecoVendaValue ?w
}
```

x	z	w
Flaviotaiumc	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric	"115.71" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Climpsyko	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric	"115.71" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Lidanesilva94	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Power_Luz_Eletric	"115.71" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
WyllCar	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce	"109.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
RobBon2007	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce	"109.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
VFredo	kit_10_lâmpadas_15w_led_Avant_Grand_Commerce	"109.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
19Informtica_Sistemas	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIspatinga	"189.33" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
AutserV	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIspatinga	"189.33" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Gilmar_FloripaSC	Office_365_Personal_1Tb_12_meses_MicroMaisIspatinga	"189.33" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Benício_Brasil	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro	"25.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Milena_Legal	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro	"25.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>
Ronel_Mascarenhas	Planner_2023_Tilibra_Cambridge_90g_MLACarneiro	"25.90" <sup>^^</sup> <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 100 exibe algumas relações de interação do modelo de negócio e consumidores, informando defeitos, inovações e novos conhecimentos relatados pelos consumidores.

**Figura 100: Consulta das interações dos consumidores - caso Mercado Livre**

```
SPARQL query:
PREFIX ont1: <http://www.semanticweb.org/alsan/ontologies/2021/10/untitled-ontology-34#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
SELECT DISTINCT ?x ?z
WHERE {
  ?x ?y owl:NamedIndividual .
  ?x rdf:type ont1:Consumidor .
  ?x ont1:hasInforma ?z
}
```

x	z
Climpsyko	Produto_Com_Entrega_Super_Rápida
Climpsyko	Produto_Testado_ok
Anônimo_10	Produto_Pouco_Confortável
Anônimo_10	Produto_com_haste_que_machuca
Anônimo_4	Produto_Recebido_de_Marca_Diferente
RobBon2007	Produto_Com_Defeito
VFredo	Produto_Conforme_Anciado
VFredo	Produto_Ótimo
WyllCar	Produto_Recebido_de_Marca_Diferente
19Informtica_Sistemas	Produto_Com_Entrega_Super_Rápida
Jociano	Produto_com_compra_cancelada_pelo_vendedor
SoxmrSilva	Produto_com_Embalagem_Violada

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Avançando com o intuito de avaliar a generalização do problema de pesquisa, na próxima seção serão elencados os principais requisitos dos modelos de negócio do tipo plataforma, bem como a ontologia preliminar utilizada nos casos de uso apresentados nas seções anteriores.

Com a utilização da ontologia preliminar como base, foi possível também responder às questões de competência para os casos de uso Airbnb®, Amazon® e Mercado Livre®: (QC1) foram listados os participantes envolvidos; (QC2) foram relacionados os produtos adquiridos pelos consumidores; (QC3) foram relacionados os produtos adquiridos e seus respectivos preços, marcas e quantidades; (QC4) foram visualizados os produtos com defeito (consumidor informa defeito em produto), de cada vendedor; (QC5) foram identificadas as interações (informações relatadas) dos consumidores no processo de venda; (QC6) foram identificadas as interações que podem representar informações para inovação de produtos (consumidor informa a possibilidade de modificações do produto) e de avaliação de vendedores; (QC7) foram identificadas as interações que representam falhas ou processos a melhorar no relacionamento entre consumidor e vendedor (consumidor declara ter adquirido o produto diretamente com o vendedor da plataforma, usando a plataforma do vendedor); (QC8) foi possível identificar as interações como fator facilitador (que pode contribuir para a tomada de decisão dos gestores, além de ser uma estrutura que possibilita a obtenção de novos conhecimentos).

Esta pesquisa preserva o entendimento de Guarino (1998) sobre a diferença entre “Ontologia” e “ontologia”. Com inicial maiúscula, referindo-se à “Ontologia de Aristóteles” e as abordagens filosóficas, relacionada a uma disciplina particular da filosofia; com inicial minúscula, referindo-se a um artefato.

A próxima seção compreende as transcrições e análises de entrevistas com especialistas em ontologias, com o objetivo de delimitar as possíveis soluções para a finalização da proposta de um roteiro para construção de ontologia, considerando os modelos de negócio do tipo plataforma digital, sua base filosófica, e o uso de ontologias de alto nível e de tarefas para utilização no modelo proposto.

## 5.5 Entrevistas com especialistas

Nesta fase da investigação, foram entrevistados seis especialistas em ontologia. O Quadro 17 apresenta uma caracterização dos entrevistados que possuem *expertise* no desenvolvimento de ontologias de domínio.

**Quadro 17: Caracterização dos Entrevistados – Especialistas em Ontologia**

Entrevistado	Títuloção	Dia/Duração
E1	Mestre	15/03/23 – 33'
E2	Doutor	17/03/23 – 29'
E3	Mestre	21/03/23 – 24'
E4	Mestre	22/03/23 – 24'
E5	Doutor	26/03/23 – 38'
E6	Mestre	29/03/23 – 26'

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A primeira pergunta do roteiro de entrevista objetivou compreender se o procedimento adotado para a elaboração da ontologia preliminar e a aplicação da metodologia utilizada apresentaram rigor acadêmico necessário, e se o entrevistado já conhecia a metodologia empregada. De acordo com as respostas dos entrevistados, o procedimento adotado utilizando a Metodologia *Ontology Development* 101, de Noy e McGuinness (2001), apresenta rigor acadêmico. Para o Entrevistado E1, essa metodologia possui características mais apropriadas para o desenvolvimento acadêmico e aprendizado de construção de ontologias. Porém, o Entrevistado E2 salienta a importância do uso da metodologia nos passos iniciais de construção da ontologia, aliando-a à utilização de outra metodologia mais recente, sugerindo a Metodologia SABI<sup>28</sup>. O Entrevistado E5 sugeriu a utilização da Ontoforinfoscience<sup>29</sup> como metodologia adicional. O Entrevistado E6 considera a metodologia utilizada perfeitamente aplicável em estudos dessa natureza. Os demais entrevistados consideram a metodologia *Ontology Development* 101 de fácil aplicação, mas indicam a utilização de mais uma metodologia para dar mais robustez na criação de ontologias. O Quadro 18 apresenta as considerações dos entrevistados quando questionados sobre o procedimento adotado para a elaboração da ontologia preliminar desta tese.

<sup>28</sup> <https://nemo.inf.ufes.br/projetos/engenharia-de-ontologias/>

<sup>29</sup> <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/187104>

**Quadro 18: Respostas dos Especialistas quanto ao procedimento utilizado**

Entrevistado	<b>1 Na sua opinião, o procedimento adotado para a elaboração da ontologia preliminar, com a metodologia utilizada, apresenta o rigor acadêmico necessário? Já conhecia essa metodologia?</b>
E1	<p>Conheço! É indicada para fazer trabalho de disciplina, acadêmico. Não para desenvolver uma ontologia real, entendeu? A data dela é 2001. Existem hoje outras metodologias de construção de ontologia. Quando você vai realmente efetivar a construção, eu não vejo nenhum <i>paper</i> assim, não tem “a” metodologia. Você tem algumas que estão sendo mantidas, entendeu? Não tem uma “verdade” definitiva: essa é a metodologia! É como construir software, você vai ter várias formas. A 101 é interessante para pegar didaticamente e compreender os passos fundamentais na criação de ontologia!</p>
E2	<p>Sim! Já conhecia. Usei também na minha ontologia do projeto de pesquisa do doutorado (...), só que além dela eu considerei também a do Falbo, aquela SABiO, que é citada em outros estudos, também envolvendo ontologia, porque no meu caso, além disso, eu criei duas versões de Ontologia. A primeira versão, vamos dizer uma ontologia de domínio, e depois fundamentei essa ontologia de domínio à ontologia UFO. Usei a UFO como referência. Então, assim, segui a 101 e depois, a partir dela, fui refinando. Inclusive, a partir dessa abordagem SABiO. mais ou menos nessa linha também.</p>
E3	<p>Conheço essa metodologia, sim! Ela tem sua relevância acadêmica! Mas acho que existem outras que estão mais atualizadas! Mas é uma boa metodologia.</p>
E4	<p>É, você usou a 101, só para poder criar as classes, né? Seguir como o roteiro para criação da ontologia, foi isso! (...)Sim, é uma fonte interessante para poder servir como embasamento técnico para a construção de ontologia, sim!</p>
E5	<p>Essa metodologia, eu acho que eu citei ela rapidamente dentro da minha tese. Mas, eu assim, sinceramente, não cheguei a esmiuçar ela muito. Mas pelo que eu estou verificando, ela segue os passos. Se você pegar a metodologia que eu usei na minha tese, a Ontoforinfoscience, ela praticamente é a mesma coisa, determinar escopo, o domínio da ontologia, avaliar, se tem ontologias aí, de alto nível ou de aplicação que tenham entidades e que já foram tratadas e que podem contribuir para o reuso. Então a metodologia, desse projeto, atende sim aos critérios acadêmicos para estar desenvolvendo. É claro que eu acho que a parte mais importante, e a parte mais exaustiva da pesquisa, a parte que eu falo que é a mais complexa, é o tópico dois, né? Você identificar uma ontologia que você possa estar aproveitando suas entidades dentro dela. Porque a ontologia para ser considerada boa tem que dar essa possibilidade de ser feito reuso, não dela integralmente, pelo menos de algumas entidades, então é o Santo Graal, né? Se a metodologia já tem esse critério, significa que ela já está tendo rigor ontológico dentro dela, né? Na construção. Porque, a partir do momento que você identifica uma ontologia que pode ser uma candidata de fundamentação para sua, praticamente você tem aí grande parte do seu problema resolvido. Porque o que vai vir de desenvolvimento vai vir abaixo dessa ontologia. Então, essa parte aqui, ela sendo feita. Para desenvolver o nosso artefato, nós acabamos economizando muito, mas é</p>



	claro que primeiro a gente tem que entender o que a gente quer, para depois ver quem pode possibilitar, gerar um aproveitamento, economizar tempo, né?
E6	Considerando os ensinamentos, a teoria de base e o que foi e que é proposto pela Escola de Ciência da Informação, na disciplina referente ao tema, eu acho que ela é perfeitamente aplicável, é bem visível e de fácil entendimento e corrobora aí com a teoria e a prática. Do que é proposto na teoria e o que foi utilizado com a prática em si, que foi o experimento e a propositura de um modelo em relação a plataforma. Se eu já conhecia a metodologia, especificamente, não! Superficialmente quando ele fala sobre as ontologias, ontologias de topo e alguns artigos que tratam sobre o tema.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2023).

A questão seguinte teve como objetivo investigar se, para os especialistas, a estrutura de base desenvolvida poderia ser reutilizada para estudos futuros em modelos de negócio do tipo plataforma digital. O Entrevistado E1 se ateu à proposição de existência de alguma ontologia que já retrate esse tema, porém, tendo entendido a especificidade do modelo de negócio do tipo plataforma digital, considerou possível a reutilização da estrutura de base desenvolvida em outros estudos, para outros domínios. O Entrevistado E2 considerou a estrutura interessante e com possibilidades de desenvolvimento de novos conhecimentos a partir da utilização da ontologia, da estrutura de base desenvolvida, propiciando inferências. Os Entrevistados E3, E5 e E6 consideraram a estrutura de base relevante e vislumbraram a utilização dela em outros domínios no modelo proposto. O Entrevistado E4 sugeriu a utilização da TOVE ontologies<sup>30</sup> para adequar os conceitos existentes na base proposta e enriquecer a ontologia final. O Quadro 19 mostra as considerações dos entrevistados sobre a possibilidade de reuso da estrutura desenvolvida.

**Quadro 19: Considerações dos Especialistas sobre a reutilização da estrutura proposta**

<b>Entrevistado</b>	<b>2. Você considera que a estrutura de base desenvolvida poderia ser reutilizada para estudos específicos em outros domínios dos modelos de negócios do tipo plataforma? Sim? Não? Em parte?</b>
E1	Lá no seu referencial você falou que o conteúdo foi estruturado a partir de três RSL, e nessas três RSL você não encontrou nenhuma ontologia que fazia, nem algo próximo, do que você está fazendo? Eu não tenho experiência nessa área aí, plataforma digital. No entanto, acho muito difícil você criar uma ontologia hoje! Eu trabalhei com cultura, que é uma área muito mais abstrata, e tem muita ontologia de cultura para já colocar ali seus conceitos. Mas ok! Sem problema! Se o seu produto não tem nada a ver com

<sup>30</sup> <http://www.eil.utoronto.ca/theory/enterprise-modelling/tove/>

	os produtos do mundo tradicional, ok! Você está especializando um conceito diferenciado! Beleza! Sem problema!
E2	Eu acho! Inclusive, eu, que gosto dessa questão de aplicação de inferência, eu acho que ela, inclusive, dá algumas possibilidades de inferências! Depois de você poder relacionar, eu não sei se nos comentários, por exemplo, você colocou, se tem algumas questões. Porque tem muito comentário que tem avaliação. Você considerou alguma coisa nisso? Aquelas que, por exemplo, tem as estrelinhas, se você avaliou bem ou mal ou é simplesmente só interação? (...) É interessante e dá para expandir muito!
E3	Isso aí é um pontapé inicial e pode ser reaproveitado sim!
E4	Em ontologia, sim! Poderia ser. E você poderia fazer com outras ontologias, por exemplo, parece que tem TOVE Ontologies, que é a Enterprise Integration Laboratory né? Você poderia usar essa ontologia como base e, a partir dela, pegar os conceitos que tem ali e enriquecer. E aí você chamar essa nova de ontologia, “trabalho do fulano”, reutilizada ali, né?
E5	Exatamente! Igual! Por exemplo, na minha ontologia, Ontocont, eu vou falar dela (...), eu tive que usar uma base, eu tive que utilizar uma ontologia de base, uma ontologia de fundamentação, né? Porque aqui eu entendi muito bem a sua ontologia, você está querendo avaliar as relações comerciais existentes entre o comércio digital, como funcionam as coisas. Mas você está sendo muito prático, aí nós chamamos sua ontologia de aplicação, né? Então a definição importante seria, porque tem coisas que são tão óbvias que a gente acaba não percebendo. Na construção de ontologia, eu até enumerei algumas coisas aqui, por exemplo, no seu item de questões de competência, né? Você colocou quais são os consumidores e os vendedores envolvidos, né? Mas, estão envolvidos em quê? Tem uma transação comercial na sua ontologia? Você tem que definir o que é uma transação comercial. A máquina tem que entender qual é a relação desses dois e isso vai ser feito via ontologia. Então praticamente você está dando um parâmetro para o computador conseguir fazer essas inferências. Essa é a proposta da ontologia. Você cria uma base teórica conceitual, com base nisso é que o computador vai pensar. Praticamente você está criando o cérebro da máquina. Muita gente fala é inteligência artificial e tudo! Se você pegar um computador e não der um comando, ele não vai funcionar. Esse processo de funcionar, tecnologicamente, quem vai dar isso, vai ser a ontologia. Por exemplo, a Siri e a Alexa, né? São aplicativos que tem ontologia por trás. Então, com base nisso, o computador já começa a fazer as inferências. Tem certas coisas que a gente tem que dar um passo atrás e avaliar. Se já existe um papel de vendedor e se existe um papel de consumidor, então qual é a relação que existe entre eles? Se é uma relação comercial, vai ter o produto, qual é o tipo de produto que vai ter? Esse produto, por exemplo, aqui você falou, produto. Mas qual o produto? Eu posso ter dois tipos de produtos aqui, na minha perspectiva, eu posso ter produto natural, ou seja, que está aí na natureza, posso vender banana, né? Banana é um produto natural! Ou eu posso vender um veículo, que é um produto artificial! Se existe uma relação comercial onde existe um vendedor e um consumidor, tem que existir um produto! Esse produto pode ser um produto natural ou produto artificial! Eu tenho que trazer isso para minha ontologia, entendeu? Porque se existe uma transação entre o vendedor e o consumidor, ele está pegando algum tipo de

	<p>produto e eu tenho que falar quais são as características de cada tipo de produto possíveis, dentro desse tipo de transação! Ah, é um produto artificial, é um veículo! Ah, é um produto natural, está na natureza! Então são questões que eu vejo, eu vou até um pouco além. Você teve acesso a minha tese, né? Na hora que você fala na questão três, você já cita a questão monetária, né? Quais são os produtos analisados e os respectivos preços, marcas e quantitativos? Aí tem a palavra preço! Se tem preço, tem valor! Qual é o valor monetário? Então, na sua ontologia você tem que colocar também uma transação monetária e para fazer isso você tem que definir o que é dinheiro, entendeu? Porque aí que está essa questão que eu estava te falando, de fazer, pesquisar também essas questões de entidade, por quê? Porque, às vezes, a definição não pode ser uma definição pessoal, tem que ser a definição mais abrangente possível. Porque depois que eu vou fazer ontologia e vou lá na do 'Fulano' e vejo: olha o 'Fulano' definiu aqui o que é preço! Qual foi o critério que ele definiu? Ah, foi isso! Então, essa identidade já está pronta para mim, na ontologia. Então, eu vou lá e só pego ela, porque se cada um for definir o que é preço com base na sua criação, com base nas suas criações, a gente vai ter várias definições, e às vezes essas definições estão de forma conceitual definidas com palavras diferentes, mas leva tudo para o mesmo caminho. Então, quando você faz esse reuso você impede que aconteça essas ambiguidades, essas questões todas! Aqui você fala também: Na questão 4: Quais produtos apresentaram defeitos e de quais vendedores? Aí você já trouxe um outro processo! Porque você tem que definir na sua ontologia o que é o produto com defeito e o que é um produto sem defeito. Para na hora que tiver o processo de venda, tem papel do vendedor e do consumidor. Se vai ter a possibilidade de ter defeito, eu tenho que ter definido na minha ontologia, o que seria esse defeito? Eu tenho que definir na ontologia também os processos dos dois sujeitos, né? Vamos chamar assim, que o vendedor e o consumidor podem estar vinculados a ele, porque são possibilidades, né? Com base, digamos, se é uma boa ontologia, na hora que eu fizer esse processo e pedir a ontologia para recuperar determinado tipo de informação, ela vai conseguir raciocinar, né? Fazer essas inferências, com base em um recorte que eu dei para ela, no computador. Então, a ontologia, ela tem que levar essa questão em consideração. Eu até coloquei aqui, definir processos, a BFO! É até uma pergunta que eu não sei se você vai tocar nela, porque você fala um pouco da BFO, porque que você utilizou a BFO? Primeira coisa, vou ser sincero para você, a gente utiliza a BFO, é que o meu orientador acredita na BFO. Hoje, também eu acredito! Mas ele trabalha com a BFO. Ele fez o pós-doc dele com o Barry Smith, criador da BFO. Então, a BFO bebe na fonte do Realismo Aristotélico. Por isso que a gente acaba indo para esse lado. Porque a gente já teria um especialista de domínio, de BFO. Mas eu não tinha maturidade para entender isso no início! Durante o processo eu identifiquei que meu orientador já sabe quais entidades estão vinculadas a essa ontologia! Então, era muito fácil fluir determinados tipos.</p>
E6	<p>Tanto é que eu considero, eu acredito que eu posso usar ela como o meu referencial básico no meu projeto de doutorado, que eu pretendo utilizar a questão de ontologia, dentro de um sistema específico, utilizar aí, no âmbito da segurança pública. Eu acredito que o trabalho de forma geral e o método e a ontologia que foi tratada aí, pode ser considerada no meu referencial teórico. Então, eu acho perfeitamente aplicável.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2023).

A terceira questão teve como objetivo investigar se, para os especialistas, a metodologia utilizada é aplicável aos modelos de negócio do tipo plataforma digital, e caso utilizassem outra metodologia, qual seria. O Entrevistado E1 considerou o uso das metodologias SABiO, NeOn, Methontology ou Ontoforinfoscience. Para o Entrevistado E2 a utilização da metodologia SABiO proporcionaria a validação da ontologia considerando a resolução das questões de competência elaboradas. O Entrevistado E3 propôs a utilização da Ontoforinfoscience ou da SABiO, mas considera semelhante à *Ontology Development 101*. O Entrevistado E4 considera a utilização da *Ontology Development 101* importante para a criação das classes e relacionamentos da ontologia, mas reforça a importância da identificação dos conceitos em ontologias existentes que possibilitam reuso, com conceitos que podem ser utilizados para uma nova ontologia. O Entrevistado E5 sugere a *Ontoforinfoscience*, mas considera a metodologia utilizada aplicável. O Entrevistado E6 também considera a metodologia aplicável. Em síntese, as metodologias e métodos mais utilizados pelos especialistas entrevistados são a *Ontology Development 101* (NOY; MCGUINNESS, 2001), Toronto Virtual Enterprise (TOVE) (GRÜNINGER; FOX, 1995a), *Methontology* (Fernández-López; Gómez-Pérez; Juristo, 1997), Metodologia NeOn (Network Ontology) (SUÁREZ-FIGUEROA, 2010), *Systematic Approach for Building Ontologies* (SABiO) (FALBO, 2014) e *Ontoforinfoscience* (MENDONÇA, 2015). O Quadro 20 descreve as considerações dos entrevistados sobre o uso de metodologias para a construção de ontologias.

**Quadro 20: Considerações dos Especialistas sobre metodologias de construção de ontologias**

Entrevistado	<b>3: Considerando que existem outras metodologias para a criação de ontologias, você utilizaria outra para a elaboração deste modelo genérico? Se sim, qual? Por que escolheria essa outra?</b>
E1	Eu já usei a do Falbo, a NeOn e a Methontology, algo assim, entendeu? E tem também a Ontoforinfoscience, ela é mais prática!
E2	A do Falbo também fala de questões de competência, que inclusive é para você verificar, validar a sua ontologia, né? Você quer aquela questão, de você, a partir das suas questões de competência, validar se a ontologia responde essas questões, né? Então, nesse aspecto de validação, eu achei bem interessante a do Falbo! Nesse aspecto de criação, a da McGuinness eu acho que é até mais popular também. A do Falbo, para validação! Eu classificaria nesse sentido!
E3	A Ontoforinfoscience. Eu acho mais atualizada! E a SABiO, do Falbo, também eu gosto bastante. Inclusive, utilizei recentemente em uma

	publicação. Mas, assim, não tem muita diferença não! De qualquer forma, essa metodologia aqui é boa também! Da Noy e McGuinness.
E4	Sim, eu uso o conhecimento que tem naquele artigo para poder criar, para poder expandir a ontologia que eu venho trabalhando, que é com a representação de conhecimento de dados, quali e quanti. Eu não criei uma ontologia genérica para fazer essa representação do conhecimento, eu estou desenvolvendo, porque existem algumas ontologias que tem esses conceitos. De algumas ontologias adicionei classes e propriedades com base no entendimento que eu tive e que os especialistas de domínio, que estão trabalhando comigo, tiveram a respeito dos conceitos. Usei alguns conceitos da SNOMED CT, da MHMO, ontologia de saúde mental, a USM, e aí eu enriqueci os conceitos dessas ontologias e criei uma, tá? Que é a OntRisco, uma ontologia de modelagem dos conceitos de estratificação de risco, de saúde mental. Sim! Aí eu usei o conhecimento desse artigo 101, para poder criar as classes, serviu para poder fazer isso. Isso é um conhecimento importante, tá? É assim que eu trabalhei.
E5	Poderia usar a Ontoforinfoscience na sua aplicação. Ela usa a BFO (...) ontologia de fundamentação. A Ontolegis (TORRES, 2017) inclusive ganhou um prêmio a dois anos atrás na Ciência da Informação, e eu utilizo a BFO em português, traduzida, que ela fez na tese dela! Ela traduziu a BFO, ou seja, já não tive nem problema de traduzir, eu acho que no site da BFO, do Barry Smith já tem ela lá disponível para fazer o download, do owl dela. Fui lá, baixei, e esse foi o ponto de partida. Então, dá para aproveitar, e ela aproveitou a dela no outro setor, lá da questão do SUS e tudo. Então encaixa, né? A aplicação é interessante porque tem uma base teórica, e aí, você acaba dando visibilidade!
E6	Especificamente, utilizada, não! Eu já vi algumas outras metodologias fazendo algumas leituras e aprofundando sobre o tema para o meu projeto de pesquisa do doutorado. Mas, utilizar ela de forma sistemática e te dar uma resposta mais precisa, para diferenciar uma da outra, eu ainda não consigo fazer! Não teria como te dar uma resposta mais precisa. Considerando o apresentado e até onde que eu entendo sobre o tema e sobre essas metodologias, eu acredito que ela é perfeitamente aí, aplicável, e até comparando com essas outras metodologias.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2023).

A quarta questão teve como objetivo investigar, para os especialistas, qual ontologia de topo e de tarefa seria mais aplicável aos modelos de negócio do tipo plataforma digital. O Entrevistado E1 ressaltou a importância de verificar se existem ontologias que possam interessar ao pesquisador que está construindo uma nova ontologia, verificar quais ontologias de topo foram utilizadas e, em seguida, verificar qual é a mais utilizada para o segmento que se propõe a construir uma nova ontologia. Para ele, a escolha da ontologia de topo é um fator preponderante, considerando, principalmente, seu reuso. Os Entrevistados E2, E3, E4 e E6 consideraram que a

ontologia de topo mais adequada seria a *Unified Foundational Ontology* (UFO)<sup>31</sup>, explicitando que ela é amplamente utilizada e promove melhorias na ontologia de domínio como vinculações dos conceitos e verificações dos relacionamentos, bem como a validação da ontologia de domínio.

Para o Entrevistado E5 a *Basic Formal Ontology* (BFO)<sup>32</sup> é a mais indicada para o domínio de modelo de negócio do tipo plataforma digital, pois possui como base uma orientação aristotélica e tem como principal característica ser baseada na corrente filosófica conhecida como realismo. Além disso, ele identificou a importância da imersão de outras ontologias existentes, garantindo à construção da ontologia de domínio a possibilidade de reuso de entidades presentes em outros artefatos já desenvolvidos, tornando o processo mais coerente e minimizando esforços para a construção da nova ontologia.

Portanto, em um primeiro momento, observou-se a preferência de uso das ontologias de topo UFO e BFO pelos especialistas entrevistados. Entretanto, a escolha é pessoal do ontologista que analisará o domínio de aplicação, ontologias de tarefa e de domínio existentes e possibilidades de reuso. O Quadro 21 apresenta as declarações dos entrevistados quando questionados sobre qual seria a melhor ontologia de topo e de tarefa a ser utilizada para o modelo de negócio do tipo plataforma digital.

**Quadro 21: Opiniões dos Especialistas sobre utilização de ontologia de topo e de tarefa**

Entrevistado	<b>4. Considerando a importância da utilização ontologias de topo e de tarefa explicitada em várias metodologias, qual(ais) ontologia(s), de topo e de tarefa, você utilizaria para uma aplicação específica e mais aprofundada do tema em um modelo de negócio do tipo plataforma? Por que escolheria essas ontologias?</b>
E1	Tem um <i>paper</i> , da Fernanda Farinelli que fala sobre isso. Qual ontologia de topo você vai escolher! Nesse <i>paper</i> tem muita dica boa, muita sugestão boa, de como escolher a ontologia de topo, a ontologia de fundamentação. Resumindo para você em uma frase, está na sua revisão da literatura, né? Porque, por exemplo, vamos supor que 99% das ontologias que você vai conversar são em gUFO <sup>33</sup> , por exemplo, e aí você escolhe fazer a sua em BFO, porque você é o dono, né? Você pode escolher o que você quiser! Aí, você fez a sua em BFO, elas não vão conversar! Então, uma dica que tem

<sup>31</sup> <https://nemo.inf.ufes.br/projetos/ufo/>

<sup>32</sup> <https://basic-formal-ontology.org/>

<sup>33</sup> <https://nemo-ufes.github.io/gufo/>

	<p>lá nesse artigo é que você, na sua revisão, entenda o meio que você está inserido e tente utilizar uma ontologia de fundamentação que também é usada nesse meio, entendeu? É uma decisão do ontologista. Você vai justificar o porquê você usou tal fundamentação!</p>
E2	<p>Acho que sim! Pelo menos a experiência que eu tive quando eu criei a última versão da ontologia, tomando como base a fundamentação UFO, sim, eu melhorei, eu percebi uma melhora na ontologia, as relações ficaram mais interessantes, mais ricas do que a primeira versão! Então, realmente você percebe, assim, (...) Nossa! Essa forma aqui, que eu fiz de relação, mudando com esse outro modelo aqui, fica mais interessante! Aplicando, porque a UFO tem os estereótipos, chamados <i>kinds</i>. Enfim, aí você consegue vincular e ao mesmo tempo tem as validações. Por exemplo, eu usei o visual paradigma. Você já ouviu falar dele? O visual paradigma tem a versão dele de comunidade acadêmica e então você tem um acesso legal. E aí você instala o plugin da UFO. E aí, a partir desse plugin, você tem lá um botãozinho que você vai validando, você estabelece as relações corretas e tal. Então, isso me ajudou bastante. Clareou muita coisa! É igual (...), eu usei, por exemplo, ele tem lá o <i>mediator</i>, que você pode usar também! Na relação do produto com vendedor, por exemplo, que você tem. Aí você teria uma relação ali, que depois, com uma inferência ou algo assim, que te auxilia muito, facilita para determinação dos papéis do gestor, do consumidor, do vendedor. Sim, você consegue estabelecer ali! É isso!</p>
E3	<p>Eu utilizo UFO! Eu sempre utilizo a UFO! Eu conheço a BFO, só que eu não tenho muita familiaridade com as classes da BFO. Então eu normalmente utilizo a UFO, mesmo! Mas, assim, a clareza dos conceitos, né? Porque isso é uma opinião pessoal! Assim, a BFO é muito ampla, abrange, abarca, várias áreas e os conceitos, se você não tiver muita familiaridade com os conceitos, você pode acabar se confundindo entre eles. Enquanto a UFO, ela é mais concisa nos seus tipos, nos seus conceitos. Então, fica mais claro qual que você deve usar e qual você não deve usar!</p>
E4	<p>Sim, a UFO! (...) Sim! Principalmente, eu enxergo ali papéis, alguma coisa relacionada aos papéis da UFO, <i>rolemixin</i> da UFO, né? Vendedores!</p>
E5	<p>Você poderia usar BFO! Porque você já está tratando do realismo aristotélico. Na hora que você faz esse mapa aqui, só a sua proposição de ontologia no modelo de negócio do tipo de plataforma, você já começa aqui com coisa, a owl sua já tem <i>things</i>. Então, aqui você já começou como uma estrutura na BFO. Na verdade, o Protégé começa com coisa, que já é presente na ontologia do Barry Smith. Aqui estou vendo que é produto, você cria um tipo de interação aqui dentro dessa interação. Você pode colocar o tipo de transação comercial, aquilo que eu falei anteriormente. Então você tem que definir papéis! Qual é o papel do consumidor? Na verdade, você vai verificando. A BFO, na verdade, ela é bem genérica, está lá em cima, né? Depois da BFO, você pode utilizar a IAO, que é uma intermediária, por quê? Porque, é o passo que eu fiz na minha, né? A IAO, como ontologia de tarefa, eu utilizei com esse foco e acho que pode ser interessante para você. A IAO tem a definição do que é dinheiro, entendeu? Você só tem que fazer o recorte de cima para baixo para encaixar a sua ontologia ali, claro que isso dá um desgaste mental, é uma parte pensante da tese, porque você está criando um modelo conceitual. Então, você tem que ter amarrado quais são os seus</p>

	<p>conceitos, qual é o seu objetivo? Você tem que avaliar isso, como que eu vou encaixar, né? E para encaixar, você tem que entender as classes que estão em cima. Na minha ontologia eu peguei poucas classes da BFO (...) o restante eu deletei! Porque você não é obrigado a aproveitar todas as entidades, né? Por que eu vou defender a BFO junto a você? Primeiro, não é porque sou entusiasta dela não! Porque eu estudei mais ela. A BFO trabalha com realismo aristotélico e na sua tese você está esbarrando com relações comerciais, que são relações de quem? Do social. Você está falando de ontologia, uma relação que tem compra de mercadoria e venda de mercadoria, esse processo esbarra na ontologia social! Eu acho que você tem que ver essa questão da ontologia social e ela se encaixa na BFO. Tanto é que o Barry Smith estuda muito a ontologia social. Porque essas relações de vendedor, comprador, produto, e tal, isso não tem na natureza, são criações humanas, né? Então, aí no seu processo, você vai esbarrar em construções mentais, construções sociais, digamos assim! Isso direciona você para ontologia social. Você esbarra nisso na sua ontologia, porque você está falando de uma transação comercial. Então, assim, isso tudo para essa explanação é para falar para você que sim! É possível você encaixar a sua tese dentro da BFO! Fazer o reuso da BFO, como ontologia de fundamentação, colocar a IAO, porque tem muitos processos. Você estaria revisitando a IAO e, às vezes, você vai encontrar a entidade que vai satisfazer o seu processo. Essa seria a primeira parte, a primeira parte teórica, primeira parte de fundamentação. Porque eu acho que o mais interessante na tese de doutorado, não é você mostrar a aplicação e sim você mostrar o porquê que você está fazendo aquela aplicação! É defender o peixe, é você ter uma teoria de porque as coisas vão rodar! Depois que você tiver essas teorias, acho que funcionaria bacana! Por exemplo, o projeto poderia propor essa ontologia, nesse recorte. A gente não precisa ter aquela vaidade de ter que pegar todo o banco de dados, e tal. Eu acho que a partir do momento que você se apropriar das entidades da BFO e IAO, você conseguiria fazer no mapa de desenvolvimento da tese. Eu vejo que a sua ontologia (...) ela pode se encaixar dentro da ontologia de fundamentação, a BFO, abaixo para você colocar IAO. Então, eu acho que esse é o caminho.</p>
E6	<p>No nosso grupo de pesquisa foi utilizada a UFO como ontologia de topo. Eu acredito que ela é perfeitamente aplicável aí! Seria um próximo passo, acredito eu, aprofundando a metodologia que você utilizou no seu trabalho, o próximo passo seria aplicar uma ontologia de topo e aí teria uma outra visão mais aprofundada sobre essa aplicação dela, aí na Magalu. Eu entendo que seja aplicável sim, a UFO!</p>

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2023).

A quinta questão teve como objetivo investigar se, para os especialistas, a proposta apresentada oferece a possibilidade de aplicação para outros estudos, adicionando outros domínios ao modelo de negócio do tipo plataforma digital. De acordo com o Entrevistado E1, um ponto fundamental é uma interlocução com o especialista de domínio (gerente ou analista de TI da plataforma, por exemplo) para uma definição específica de questões de competência reais que propiciem uma aplicabilidade real da



ontologia, promovendo a gestão e organização da informação. O Entrevistado E2 sugere a interação com outras plataformas, bem como a expansão da estrutura considerando o reuso em outros domínios dentro do modelo. O Entrevistado E3 prevê a simplificação de processos e desambiguação de conceitos com utilização da ontologia de domínio. Para o Entrevistado E4, a estrutura apresentada permite a reutilização, bem como o enriquecimento com a aderência de outras ontologias. De acordo com o Entrevistado E5, a estrutura permite a aplicação em outros domínios, mas é importante um olhar atento às questões de competência, relacionando os conceitos e relacionamentos específicos delineados pelos especialistas de domínio. Para o Entrevistado E6, a estrutura pode servir como base para outros estudos. No Quadro 22 está descrito as considerações dos especialistas em construção de ontologia sobre a possibilidade de reuso da estrutura genérica apresentada no trabalho.

**Quadro 22: Considerações dos Especialistas sobre a possibilidade de reuso**

<b>Entrevistado</b>	<b>5. A estrutura genérica apresentada permite a inclusão de vários outros estudos de domínios relevantes dos modelos de negócios do tipo plataforma como: política, métrica, monetização, cultura, inovação, futuro, dentre outros. Quais seriam as suas expectativas, diante da possibilidade de aplicação da ontologia proposta em modelos de negócios do tipo plataforma, para estudos futuros?</b>
E1	Fundamental é o especialista de domínio, a pessoa que sabe da transformação digital. Porque uma coisa é o papel do ontologista, outra coisa é o especialista de domínio. Nessas conversas sua com o especialista de domínio você vai fazer o quê? Questões de competência, está amarradinho, entendeu? As suas questões de competências que estão nos documentos, foi você quem fez ou foram os especialistas de domínio? Se você lê, por exemplo, a BFO fala o seguinte: é um baita erro e um viés muito grande o ontologista definir esse tipo de coisa, fica enviesada! A demanda, o problema parte do cara que entende de transformação digital, não do ontologista. Aí a diferença! Eles vão te dar os problemas em aberto na transformação digital que a ontologia vai resolver. Você vai conversar com essas pessoas, perguntar qual é o problema, quais as dores, o que a ontologia vai resolver. Porque para você criar uma ontologia, tem que ter uma causa, né? Por que você está criando uma ontologia? Aí, vai vir dessa dessas lacunas aí! Então, tem que conversar com pessoas dessa área, entendeu? Você está pensando transformação digital em Minas Gerais, no Brasil, no mundo, na educação, no varejo, no b2b, não sei! Então, você vai ter seu nicho! É outra dica! Uma ontologia para resolver tudo é difícil de ser feita! Então você tem que ter um escopo fechado aí! Porque se não é muita coisa, né? E muita coisa você não dá conta, são anos de trabalho, né?
E2	Acho que sim, que cabe interação com outros, inclusive outras plataformas, para você fazer comparação entre plataforma. Você conseguir esse tipo de

	<p>interação para rastrear, por exemplo, o cliente entrou aqui no meu site, mas comprou direto no site do fornecedor! Eu acho que permite não só inferências, outros insights. Algumas análises você pode fazer a partir desse conjunto de dados que você vai inserindo nessa própria ontologia. E a própria ontologia pode ser expandida também! Você consegue buscar, vincular, mais outras coisas. Às vezes, da avaliação dada, comentando em cima de algum produto, ou do próprio fornecedor. No Mercado Livre a gente vê muito a classificação do fornecedor e a classificação dos comentários em cima do produto em si.</p>
E3	<p>Sim, com certeza! A aplicação de ontologia! E vai simplificar no futuro essa análise de dados, porque já vão estar classificados por si só, né? E pode auxiliar em outras áreas! Além do levantamento de análise de negócio e ciência de dados, também para facilitar, a desambiguação de conceitos, por exemplo, para Inteligência Artificial, né? Porque no momento que você fala que existem pessoas e pessoas são distintas, igual você colocou aqui, pessoas são consumidores, vendedores ou gestores, faz uma grande diferença. Eu acredito que vai evoluindo, que a gente vai conseguir distinguir os mínimos detalhes, o que seria um consumidor, por exemplo, o consumidor pcd, né? Portador, pessoa com deficiência ou um outro tipo de pessoa, a pessoa idosa! E, assim, a gente poderia generalizar ainda mais a classificação desse consumidor, tanto do vendedor e do gestor também.</p>
E4	<p>Tem algumas! Vou te falar de uma situação, que eu acho que tem! Que pode ser possível reutilizar, a geração de esquemas conceituais para modelagem de sistemas da área empresarial! Pegar essa que você está fazendo, enriquecida com outras ontologias, e dali, começar a extrair requisitos, fazer engenharia de requisitos, para poder desenvolver sistemas nessa área. Sistemas de negócio, entendeu? Algo nesse sentido! Transformação de modelos. Transformar o modelo owl para xml e ali já iniciar a modelagem.</p>
E5	<p>O caminho é esse, eu achei bem bacana o seu trabalho. As observações que eu teria, seria isso mesmo, definir o que é determinado processo dentro da sua tese. Essa questão de pegar esses termos que você está utilizando, e tentar definir eles dentro da ontologia. O computador precisa dessa interação para ele conseguir recuperar mais eficientemente essas informações. Não é difícil, depois que a gente começa a entender esse processo, a gente vê que é necessário. Aí a ontologia já fica um pouco mais robusta e, com certeza, na hora que a máquina for fazer a inferência, ela vai ser mais assertiva nessa recuperação da informação. Eu acho interessante, essa questão da ontologia, porque ela acaba esbarrando na questão filosófica também, né? Você tem que entender a existência dos fatos, o porquê, para depois você entregar isso para máquina, para máquina conseguir evoluir nesse processo, nesse resultado, é interessante isso!</p>
E6	<p>Eu posso até complementar ela. Eu acredito que o seu trabalho, considerando algumas redes, do que eu tenho em mãos, eu preciso ter mais informação também, lendo a sua tese, quando ela estiver pronta, vai me ajudar em relação ao meu trabalho futuro.</p>

Para concluir, foi solicitada a opinião dos entrevistados, de forma geral, sobre a proposição e o desenvolvimento da pesquisa. De uma forma geral, os especialistas consideraram a proposta de pesquisa muito boa. Se motivaram pela aplicação da proposta em um estudo de caso específico em um modelo de negócio do tipo plataforma digital, propuseram a participação efetiva de um gestor da plataforma como especialista de domínio (inclusive indicando as questões de competência), adoção de uma ontologia de topo e enriquecimento com reuso de ontologias da área empresarial. O Quadro 23 mostra os comentários finais dos especialistas.

**Quadro 23: Comentários finais dos Especialistas**

<b>Entrevistado</b>	<b>Gostaria de fazer mais algum comentário a respeito dessa entrevista sobre o estudo apresentado?</b>
E1	Não, o caminho é esse! Parabéns!
E2	Não sei como está o seu tempo! Mas, eu indico você tentar fazer na UFO também! Que além de dar uma valorizada na ontologia, você vai ver algumas coisinhas bem interessantes, de solução. Às vezes, na hora que você for montar, você vai acabar melhorando, no sentido de aplicar, vincular ao modelo da UFO. É mais uma dica, tem que ver com o seu orientador também! Se quiser, eu posso ajudar! Qualquer dúvida você me fala!
E3	Está de parabéns mesmo! Bastante! É uma coisa que a gente não vê acontecendo muito na academia! Pegando uma coisa prática assim, um modelo real e tentando aplicar, né? Uma coisa mais acadêmica, né? Está de parabéns mesmo! Eu dei uma olhada, eu olhei o seu modelo aqui, você deve ter extraído os dados assim, pela própria página, ou você entrou em contato com alguém de lá de dentro? Deixe claro isso, lá no seu trabalho! Que você fez análise, caixa preta, não sei qual que você vai usar, da plataforma lá e extraiu os dados dessas páginas. Mas, assim, por ser um teste de caixa preta, assim, eu acho que ficou interessante! Então é parte, assim, de realmente deixar claro como que foram feitos todos esses detalhes aí!
E4	Eu acho que tem ontologias, na área empresarial, que você pode reutilizar para poder enriquecer essas ontologias, tá? Partir de uma ontologia que já existe, porque ali muito provavelmente vai te dar a possibilidade de integrar ou, quem quiser, usar essa ontologia enriquecida, que você, a partir dessa sugestão aqui, para integrar diferentes dados, inclusive dados que podem ser anotados, a partir dos conceitos que você tá trabalhando!
E5	Então, espero que tenha contribuído de alguma forma. Instigado, né? Eu acho que o mais interessante dessas conversas pontuais é instigar! A gente sai sempre com um ponto de interrogação! Antigamente, eu não entendia, mas agora eu adoro esse processo! Então, espero que eu tenha contribuído e se precisar de alguma coisa, estou por aqui, tudo, dentro da disponibilidade, a gente pode bater um papo, ok?

E6	Parabéns pelo trabalho, a gente fica bem empolgado! Com relação às pessoas, pesquisadores, profissionais que entendem desse assunto, né? Para mim, era muito complexo quando eu iniciei as leituras sobre o tema, eu achei que não iria dar conta, até pela minha formação inicial e habilidade com relação a temática. Então, toda vez que eu vejo pesquisadores escrevendo sobre o tema, eu me apoio nisso aí! Eu acho que é uma grande, não vou falar que seja lacuna, mas uma oportunidade, tanto à pesquisa como profissionalmente. Porque são poucos estudos que tratam sobre o tema.
----	---

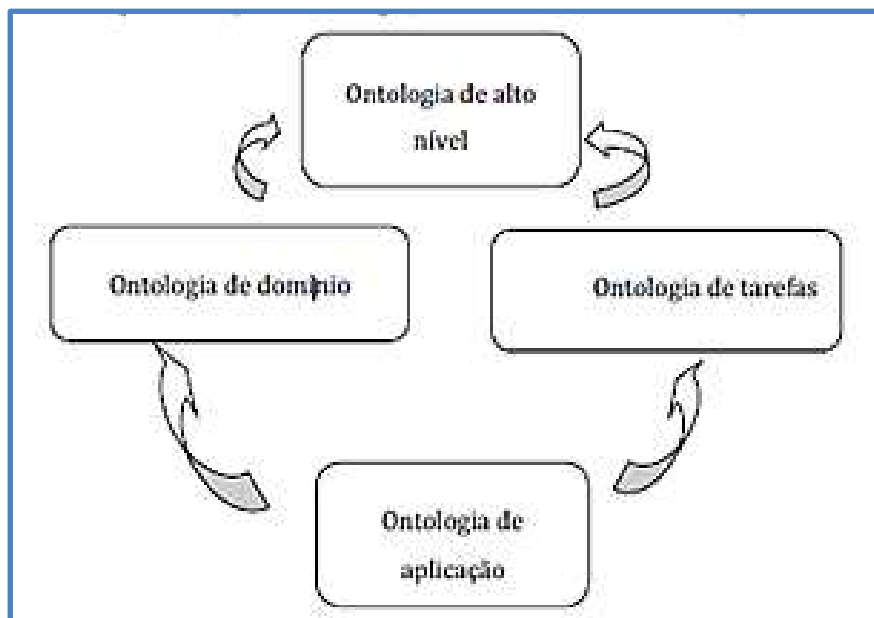
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa (2023).

A próxima seção abordará a discussão dos resultados obtidos com a pesquisa, bem como a proposta de um roteiro para a construção de uma ontologia para o modelo de negócio do tipo plataforma digital.

## 5.6 Considerações para um modelo preliminar da ontologia

De acordo com Guarino (1998), as ontologias podem ser de: i) alto nível, fundamentação ou de topo (descrevendo conceitos muito gerais como espaço, tempo, matéria, objeto, evento, dentre outros, que são independentes de um determinado problema ou domínio); ii) domínio (descrevendo o vocabulário relacionado a um domínio genérico, como remédio ou automóveis); iii) tarefas (descrevendo tarefa ou atividade genérica, ao especializar os termos introduzidos na ontologia de alto nível); iv) aplicação (descrevendo conceitos que dependem tanto de um determinado domínio e tarefa, que podem ser especializações de ambas as ontologias relacionadas como papéis desempenhados por entidades de domínio durante a execução de uma determinada atividade). A Figura 101 apresenta tais tipos de acordo com o seu nível de dependência.

**Figura 101: Tipos de ontologia (nível de dependência)**



Fonte: Adaptado de Guarino (1998).

Arp *et al.* (2015) esclarecem os seguintes princípios gerais para o projeto de ontologias: i) realismo: o objetivo de uma ontologia é descrever a realidade; ii) perspectivismo: existem múltiplas descrições precisas da realidade; iii) falibilismo: as ontologias, como as teorias científicas, são revisáveis à luz de novas descobertas; iv) adequatismo: as entidades em um determinado domínio devem ser incluídas e reduzidas a outros tipos de entidades; v) reutilização: as ontologias existentes devem ser tratadas como *benchmarks* e reutilizadas sempre que possível na construção de ontologias para novos domínios; vi) utilidade: não sacrificar o realismo para abordar considerações de utilidade de curto prazo ao construir uma ontologia; vii) atualização:

as ontologias científicas sempre estarão sujeitas à necessidade de atualização frente aos avanços do conhecimento - projeto de ontologia, manutenção e atualização são processos contínuos; viii) facilidade: no projeto da ontologia, começa-se com as características da domínio relevante que são mais fáceis de entender e definir, para depois trabalhar com as características mais complexas e controversas.

As premissas para a elaboração do artefato desta tese foram elencadas na proposição da metodologia, e para a aplicação nos estudos de caso, foi utilizada a Metodologia de Desenvolvimento de Ontologias 101 de Noy e McGuinness (2001). Para Arp *et al.* (2015), alguns passos devem ser seguidos para o projeto de uma ontologia de domínio: i) demarcar o assunto; ii) coletar informações: identificar os termos gerais usados nas ontologias existentes e padrões de livros didáticos; analisar para remover redundâncias; iii) ordenar esses termos em uma hierarquia, dos mais gerais para os menos gerais; iv) regimentar o resultado para garantir coerência lógica, filosófica e científica, coerência e compatibilidade com ontologias vizinhas e compreensão humana, especialmente através da formulação de definições legíveis por humanos; v) formalizar o artefato representacional regimentado em uma linguagem utilizável por computador de tal forma que o resultado possa ser implementado em alguma estrutura computável.

Ao se falar em plataforma, considera-se, nesta tese, um modelo de negócio com vários conjuntos de usuários, com interações, infraestrutura para os usuários, bem como valores como termos de uso e regras (definem como as plataformas operam) (SRINIVASAN, 2021). Parker *et al.* (2019) declaram que a transição de negócios *pipelines* (o valor flui de uma direção para outra, como em uma tubulação) para plataformas envolve o controle de recursos como dados para gerar ações, organização interna para promover interações externas e foco no valor do cliente e valor do ecossistema. Cabe salientar que existem plataformas simples (que atendem a um conjunto de usuários, como plataforma automotivas ou de tecnologia, referindo-se a um modelo básico com o intuito de produzir vários produtos e serviços) e plataformas multilaterais, objeto de estudo desta tese, que atendem a múltiplos conjuntos de usuários, como um jornal que agrega valor a leitores e anunciantes, um terminal rodoviário que agrega valor a passageiros e companhias de transporte ou um mercado que relaciona consumidores e vendedores. Srinivasan (2021) declara que plataformas multilaterais são caracterizadas pelos efeitos de rede (Quadro 24), e salienta que estes podem ser entendidos como o valor que um conjunto de usuários atribui a outro conjunto de usuários na plataforma, podendo ser diretos ou indiretos, positivos ou negativos (PARKER *et al.*, 2019).

**Quadro 24: Matriz de efeitos de rede**

	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>
<b>Mesmo lado ou diretos</b>	Redes sociais como Facebook	Vendedores em uma troca B2B
<b>Lados cruzados ou indiretos</b>	Mercados como Amazon	Anunciantes na mídia

Fonte: Adaptado de Srinivasan (2021).

Srinivasan (2021) esclarece que em uma plataforma como o Uber®, mais passageiros em uma cidade atraem mais motoristas para se afiliarem e vice-versa (efeitos de rede indiretos). Em uma rede social como o Facebook®, os usuários atraem mais usuários como eles (efeitos de rede diretos). Porém, em uma televisão paga, mais espectadores atraem anunciantes, mas não o contrário. Ainda para o autor, espectadores de um determinado programa de televisão podem tecer comentários sobre o mesmo e até atrair novos espectadores, porém esse ato não representa os efeitos de rede. Os efeitos de rede (Figura 102) representam a utilidade (Y) da plataforma em função dos usuários (n), acrescida da utilidade derivada (X) da plataforma autônoma (independente de escala e escopo), formando a utilidade total derivada da rede (U).

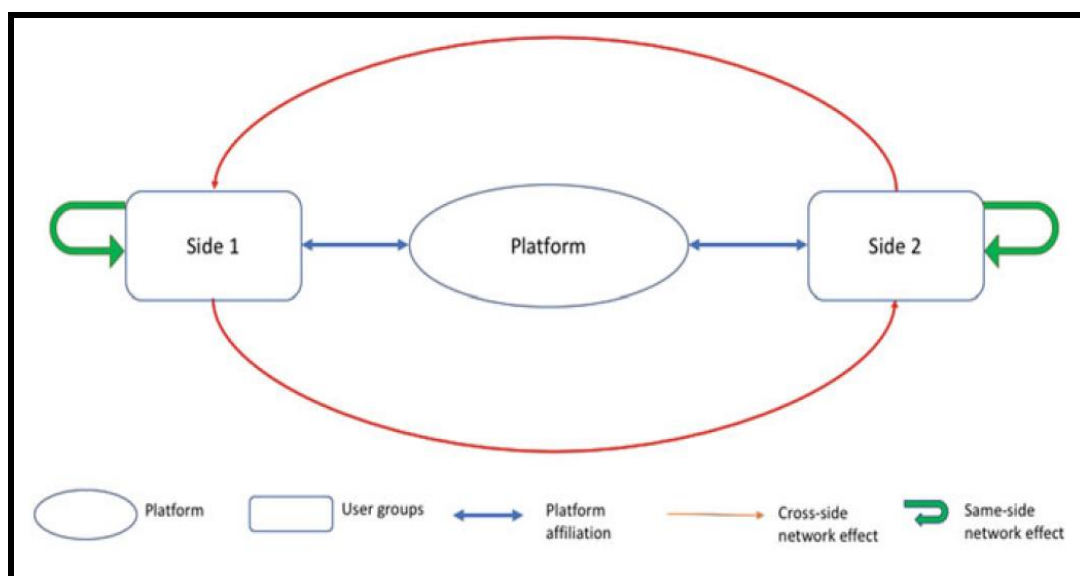
$$U=X+Y(n)$$

Onde:

- U é a utilidade total derivada da rede;
- X é a utilidade derivada da plataforma autônoma e;
- Y(n) é a utilidade derivada da plataforma em função de “n” usuários.

Para o autor, número e a qualidade dos usuários de um lado atraem usuários do outro lado.

**Figura 102: Representação de Efeitos de Rede de uma plataforma**



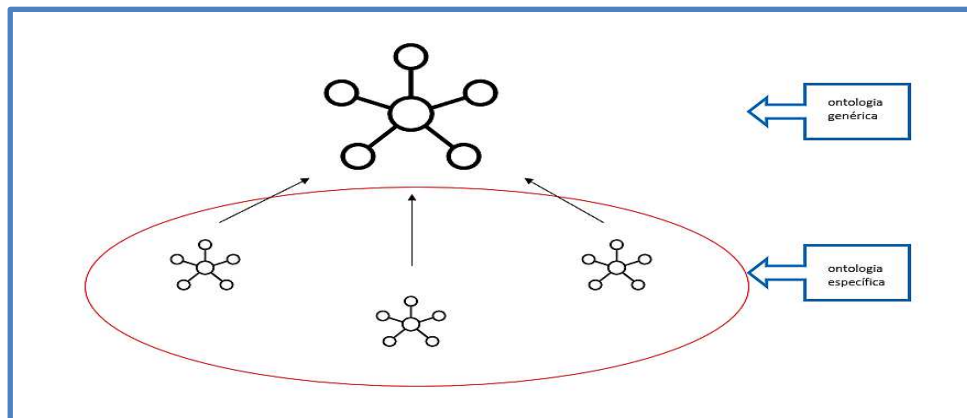
Fonte: Srinivasan (2021).

O escopo é a base para a definição dos elementos da proposição de uma ontologia que, na abordagem desta tese, é baseado no conceito e principais características dos modelos de negócio do tipo plataforma digital de acordo com Parker *et al.*, (2019) corroborado por Srinivasan (2021). Portanto, a ontologia proposta se sustenta nas definições conceituais presentes nas obras dos autores supracitados, não sendo direcionada para algum tipo de organização específica, generalizando os elementos comuns para todos os tipos de organização do tipo plataforma digital.

Para o desenvolvimento da ontologia proposta, foram criadas classes de maneira generalista, as quais, posteriormente, poderão ser direcionadas para finalidades mais específicas, dependendo de cada plataforma. Os estudos de caso aplicados confirmam as características conceituais gerais abordadas, bem como a existências das classes criadas de uma forma mais genérica. A Figura 103 apresenta uma visualização da construção da ontologia genérica preliminar do modelo de negócio do tipo plataforma digital para posterior reuso, absorvendo ontologias específicas desenvolvidas para empresas digitais, do tipo plataforma, em diversos segmentos.



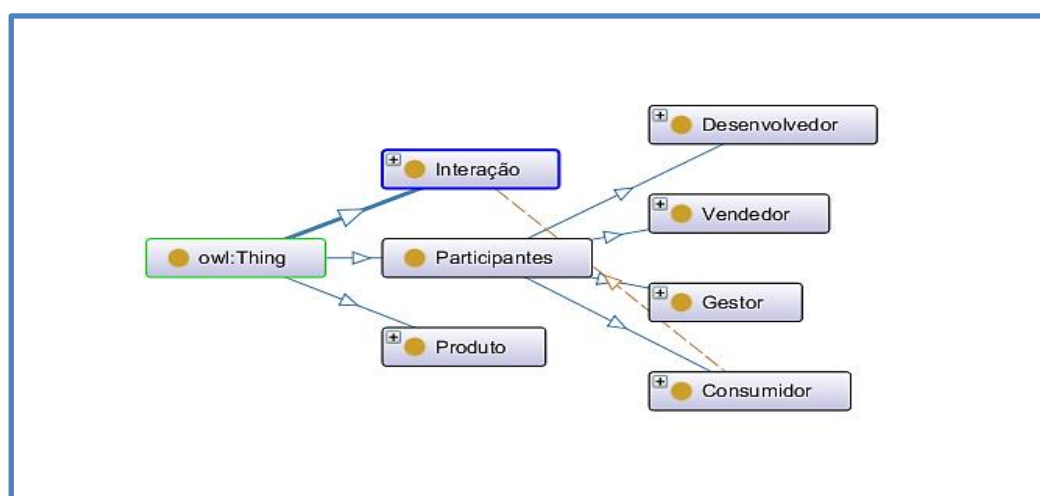
**Figura 103: Visualização da construção da ontologia genérica preliminar do modelo de negócio do tipo plataforma digital**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Portanto, considerando o desenvolvimento da proposta desta tese, a partir das aplicações dos casos de uso, delegou-se a condição de modelo preliminar genérico de ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital, a estrutura composta pelas classes: “consumidor”, “vendedor”, “gestor”, “produto” e “interação”, apresentadas na Figura 104, que contempla nesta abordagem as interações (como informações disponibilizadas pelos modelos de negócios que podem agregar valor, considerando preferências e comportamentos observados nos usuários), bem como listas de vendedores e consumidores de produtos dos modelos de negócio analisados em cada caso de uso.

**Figura 104: Modelo preliminar genérico de ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

## 6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para a discussão dos resultados da tese, é necessário retomar o referencial teórico, principalmente os pilares destacados nas RSL. O primeiro pilar analisado, “transformação digital”, fez emergir a existência de oportunidades de pesquisas em abordagens estruturadas para modelos de negócio, em especial do tipo plataforma digital, mostrando como transformar digitalmente tais modelos e quais fases e instrumentos devem ser considerados (SCHALLMO *et al.*, 2020). Além disso Li *et al.*, (2018) afirmam que existem muitas oportunidades de pesquisa em transformação organizacional habilitada por TI, especialmente das TD instigadas pelo comércio eletrônico e outras tecnologias relacionadas à Internet. Buntak *et al.* (2020) relatam que existe um déficit de pesquisas que investiguem a gestão do conhecimento organizacional na área digital. Lanamäki *et al.* (2020) salientam que a TD se tornou uma área de foco importante na pesquisa de sistemas de informação (SI). Essa análise do pilar “transformação digital”, salientou a predominância de 14 domínios, cada um representado por um grafo relacionando os autores da RSL que permitiram a visualização da amplitude dos estudos dos tópicos. Além disso, para cada um dos 14 domínios foram listadas as principais características, o que possibilita o aproveitamento do estudo por gestores no sentido de construírem um roteiro de boas práticas para a TD considerando, principalmente, os modelos de negócio do tipo plataforma digital.

O segundo pilar, “modelos de negócio do tipo plataforma digital”, fez eclodir os doze elementos mais relevantes dos modelos plataforma: (i) “Revolução da Plataforma”; (ii) Efeitos de Rede; (iii) Arquitetura; (iv) Disrupção; (v) Lançamento; (vi) Monetização; (vii) Abertura; (viii) Governança; (ix) Métricas; (x) Estratégia, (xi) Política e (xii) Amanhã. Percebe-se que cada um dos elementos supracitados pode e deve ser analisado sob a ótica da Ciência da Informação, o que proporcionaria um entendimento mais aprofundado do processo de TD e de tais modelos de negócios, principalmente considerando-se a obtenção, organização e compartilhamento de dados. Além disso, um levantamento mais amplo de técnicas, metodologias, ferramentas e normas pode fazer com que os gestores de organizações do tipo plataforma digital lidem melhor com as oportunidades e ameaças futuras, que podem ser alvo de outras pesquisas.

O terceiro pilar, “modelos de negócio do tipo plataforma digital e ontologia”, resgatou trabalhos que relatam ontologias para vários contextos. Porém, esses trabalhos não retratam especificamente a aplicação de ontologias em modelos de negócio do tipo plataforma digital; são abordagens pontuais que corroboram com a TD de modelos de negócios de forma geral, mas que não podem ser contextualizadas como

um modelo específico de ontologia para o modelo de negócio do tipo plataforma digital. Tal achado salientou a necessidade do desenvolvimento de um arcabouço conceitual, com apoio de tecnologias semânticas, que estabeleça a relação entre diferentes dados em modelos de negócios do tipo plataforma digital, realizando consultas e inferências de informações, podendo gerar novos conhecimentos.

Assim, os resultados obtidos e discutidos demonstraram a necessidade de estudos e análises específicos sobre o uso, a obtenção, a organização e o compartilhamento da informação em modelos de negócios do tipo plataforma digital. Além disso, permitiu um mapeamento de iniciativas existentes e possíveis, seus objetivos e características. Mais relevante, em um segundo momento, é a possibilidade de o conhecimento obtido ser reutilizado por pesquisadores e profissionais, e propiciar avanços na base de conhecimento e na prática, respectivamente.

Sobre a análise dos casos de uso, foi possível demonstrar a aplicabilidade da ontologia proposta como estrutura capaz de melhor representar o conhecimento no domínio escolhido, permitindo o desenvolvimento de um arcabouço conceitual preliminar que estabeleça a relação entre diferentes tipos de dados em modelos de negócio do tipo plataforma digital com a possibilidade de perpassar por diferentes sistemas. Esse estudo mostrou-se como uma oportunidade para a Ciência da Informação ampliar seus horizontes sobre esta temática, para outros pesquisadores e para gestores, no sentido de viabilizar condições para o surgimento posterior de uma interface visual, dedicada, mais acessível, sobre decisões e desempenho de modelos de negócio do tipo plataforma digital.

A partir da análise das entrevistas individuais em profundidade junto a especialistas ontologistas, confirmou que: (i) o procedimento adotado para a elaboração da ontologia preliminar e a aplicação da metodologia utilizada apresentaram o rigor acadêmico necessário; (ii) a estrutura de base desenvolvida pode ser reutilizada para estudos futuros em modelos de negócio do tipo plataforma digital; (iii) a metodologia utilizada é aplicável aos modelos de negócio do tipo plataforma digital; (iv) uma ontologia de topo e de tarefa deve ser aplicada à estrutura de base desenvolvida e; (v) a proposta apresentada oferece a possibilidade de aplicação para outros estudos, adicionando o estudo de outros domínios do modelo de negócio do tipo plataforma digital.

O Quadro 25 apresenta as práticas, métodos e metodologias, bem como as ontologias de topo utilizadas em pesquisas (propostas de criação de artefatos ou metodologias) do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do

Conhecimento (PPGGOC)<sup>34</sup>, da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais.

**Quadro 25: Metodologias e ontologias desenvolvidas no PPGGOC/UFMG**

AUTOR	PRÁTICAS, MÉTODOS OU METODOLOGIAS	ONTOLOGIA DE TOPO
DE SOUZA (2017)	Arp, Smith e Spear (2015) e OntoForInfoScience (2015)	Basic Formal Ontology (BFO)
FARINELLI (2017)	Metodologia do realismo ontológico e a metodologia NeOn/ReBORM (Realism-Based Ontology engineerRing Methodology)	Basic Formal Ontology (BFO)
COELHO (2017)	Método Design & Engineering Methodology for Organizations (DEMO)/Design Science Research (DSR)	Basic Formal Ontology (BFO)
TEIXEIRA (2019)	Uso da CID 10 versão em língua portuguesa disponibilizada pelo DATASUS	BFO (ontologia de alto nível), a IAO (ontologia de nível médio), a DO e a OGMS (ontologias de domínio).
FIRMINO (2019)	Design Science Resear/Ontology Development 101/NeOn Methodology/Process and Methodology for Core Vocabularies	OntoM4IS+ uso da ontologia de domínio OntoAgroHidro da Embrapa.
DE ASSIS GONCALVES (2020)	Design Science Research (DSR)/Agile Design Science Research Methodology/Método Odin	Ontologia HAScO/Semanticscience Integrated Ontology (SIO)/VSTO-I (“Virtual Solar-Terrestrial Ontology - Instrument model”) / UO (“Units Ontology”) / PROV (“Provenance Ontology ”)
PINTO (2020)	CRISP-DM methodology/R2RML	BFO+IAO+OBI/D-Acts ontology
EMYGDIO (2021)	Metodologia Onto4InfoScience	BFO, IOF e IAO

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Figura 105 apresenta as principais correlações entre as etapas das três metodologias mais utilizadas pelos pesquisadores, do PPGGOC/UFMG, advindas da realização de entrevistas individuais com especialistas em ontologias. Na Figura 105, para efeito de análise, ficou estabelecida como “Metodologia 1” a Desenvolvimento de Ontologia 101 (NOY E MCGUINNESS, 2001), “Metodologia 2” a *OntoForInfoScience* (MENDONÇA, 2015) e “Metodologia 3” a SABiO (FALBO, 2014).

Os especialistas contemplaram a “Metodologia 1” como de construção primária, de caráter didático e acadêmico, o que pode ser verificado na representação da Figura 105, onde percebe-se que as etapas 3, 4, 5, 6 e 7 formam o projeto e

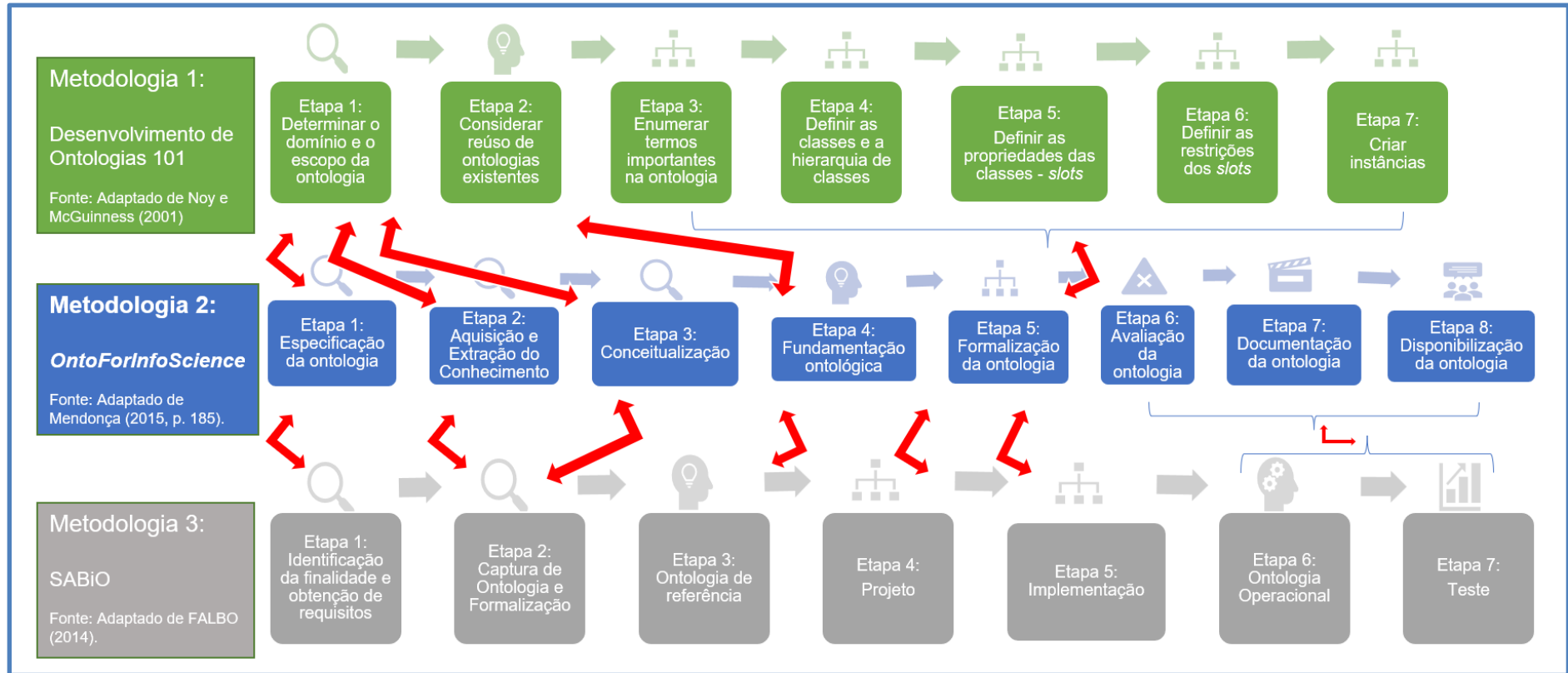
<sup>34</sup> <https://ppggoc.eci.ufmg.br/>

implementação da ontologia com detalhes de projeto (definição de termos, classes, propriedades das classes, restrições e criação de instâncias). Essa formalização da ontologia ocorre na “Metodologia 2” na etapa 5 e na “Metodologia 3” nas etapas 4 e 5 como projeto e implementação da ontologia.

As três metodologias, nas suas fases iniciais, apresentam preocupação com a formalização e fundamentação da ontologia. A “Metodologia 1” estabelece na etapa 1 a determinação do domínio e o escopo. As etapas 1, 2 e 3 da “Metodologia 2” compreendem a especificação da ontologia e aquisição e extração do conhecimento e conceitualização. As etapas 1 e 2 da “Metodologia 3” estabelecem a identificação da finalidade e obtenção de requisitos e a captura de ontologia e formalização. A fundamentação da ontologia fica estabelecida na “Metodologia 1”, com a etapa 2 que prevê a consideração de reuso de ontologias existentes; na “Metodologia 2”, na etapa 4 de fundamentação ontológica, e na “Metodologia 3”, na etapa 3 de ontologia de referência.

Percebe-se, ainda, uma atenção maior das “Metodologias 2 e 3” com a avaliação e disponibilização das ontologias. A “Metodologia 2”, nas etapas 6, 7 e 8, apresenta a avaliação, documentação e disponibilização da ontologia, e a “Metodologia 3”, nas etapas 6 e 7, abarca a ontologia operacional (ontologia em aplicativos de software reais, de acordo com o uso pretendido originalmente proposto para a ontologia) e o teste (orientado por questões de competência considerando principalmente testes caixa-preta: verificação e validação dinâmica do comportamento da ontologia operacional em um conjunto finito de casos de teste, contra o comportamento esperado sobre as questões de competência).

Figura 105: Principais metodologias aplicadas pelos ontologistas no PPGGOC/UFMG



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Portanto, como legado dessa experiência investigativa, revela-se como um caminho profícuo de pesquisa na construção de ontologias de domínio a utilização da Metodologia de Desenvolvimento de Ontologia 101 (NOY E MCGUINNESS, 2001) como um primeiro passo, considerando uma abordagem detalhada no projeto, inclusive com a orientação de utilização do software Protegé®. Um segundo passo seria a adoção da *OntoForInfoScience* (MENDONÇA, 2015) ou da SABiO (FALBO, 2014) e que possuem ênfase na avaliação, documentação e disponibilização da ontologia. Tais ontologias foram, inclusive, citadas pelos especialistas ontologistas como tendências, sendo a Metodologia *OntoForInfoScience* aplicada com a utilização da ontologia de topo BFO, e a Metodologia SABiO com a ontologia de topo UFO.

As teorias de fundamentação têm como base o processo de categorização e de relacionamento de conceitos baseados na significação, mesmo que sejam divergentes e que guardem suas peculiaridades. Observou-se que a defesa de uma ou de outra abordagem é geralmente circunstancial. Espera-se que os estudos nessa área sejam contínuos e motivados pela possibilidade de melhor gestão e organização do conhecimento em um cenário cada vez mais volátil, incerto, complexo e ambíguo, por meio de ontologias relevantes à Ciência da Informação, repercutindo na sociedade como um todo.

Avançando, a análise das entrevistas com os especialistas proporcionou um roteiro de construção de ontologia, a partir do embasamento teórico e prático desenvolvido:

- 1º passo: estabelecer contato com um especialista do domínio de negócio do tipo plataforma digital (gestor, analista ou técnico de TI), que possua acesso qualitativo e quantitativo aos dados que trafegam na plataforma, no intuito de desenvolver as questões de competência provenientes dos anseios destes especialistas de domínio. Cabe ressaltar que as questões de competência elaboradas para os casos de uso foram propostas pelo pesquisador, com a utilização de dados disponíveis e de livre acesso nas plataformas, pela ausência de acesso a um especialista do domínio das plataformas analisadas;
- 2º passo: determinar as práticas, métodos ou metodologias a adotar. De posse das questões de competências, identificar os principais conceitos e relacionamentos, pesquisar a existência destes conceitos em ontologias existentes e analisar as metodologias utilizadas e as ontologias de topo utilizadas. Nesta etapa, podem ser adotadas práticas, métodos ou metodologias isoladas (ou combinações delas). Considera-se como boa prática a consulta a outro ontologista experiente ou a um grupo de ontologistas, com vistas à utilização prática da

construção do arcabouço, bem como a possibilidade de reutilização por outros pesquisadores;

- 3º passo: aplicação da metodologia ou combinação de metodologia escolhida;
- 4º passo: adequação do arcabouço à ontologia de topo escolhida;
- 5º passo: validação com aplicação prática da estrutura em um caso de uso;
- 6º passo: disponibilizar a estrutura para reuso de outros pesquisadores.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tese tratou de evidenciar as contribuições e a importância da Ciência da Informação para a solução de problemas de interoperabilidade semântica nos modelos de negócio do tipo plataforma digital, buscando um melhor entendimento do modelo supracitado por meio de uma melhoria da representação da informação. Como contribuição científica, apresentou uma proposta de um roteiro de construção de uma ontologia para o domínio de modelos de negócio do tipo plataforma digital, utilizando dados disponíveis nas plataformas dos casos de uso, aludindo a possibilidade de uma melhor gestão e organização da informação. Portanto, o trabalho desta tese foi determinado pela necessidade iminente de se obter subsídios teóricos que pudessem apoiar a construção de ontologia para os modelos de negócios do tipo plataforma digital. Ao incorporar conhecimentos teóricos-metodológicos sobre ontologias e conhecimento sobre os modelos de negócio do tipo plataforma digital, novos relacionamentos e padrões foram identificados nos modelos do tipo plataforma digital, os quais podem contribuir para a criação de um SOC alinhado às necessidades da informação nos modelos do tipo plataforma digital. Desse modo, considera-se que esta tese atingiu os objetivos propostos, tanto o geral, quanto os específicos.

No que se refere aos objetivos específicos, foram reunidas as iniciativas existentes para os modelos de negócio do tipo plataforma digital, feitas as avaliações das abordagens, modelos e preocupações nas iniciativas existentes, proposto um modelo de aplicação ontológica preliminar para integração semântica e geração de novos conhecimentos para os modelos de negócio do tipo plataforma digital, realizada a validação e o aprimoramento do modelo desenvolvido por meio de aplicação prática em casos de uso e considerada a possibilidade de generalização da solução do problema por meio da proposta de um roteiro para a construção, *a posteriori*, sob a supervisão de um grupo de especialistas, de uma ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital. Portanto, em relação ao objetivo geral, agrupou-se conhecimento sobre modelagem de domínios do conhecimento, o qual foi aplicado aos casos de uso a partir do referencial teórico-metodológico, com o propósito de consolidar um roteiro de construção de uma ontologia para os modelos de negócio do tipo plataforma digital. A ontologia preliminar aplicada aos casos de uso evidenciou a possibilidade de consultas e inferências de informações, bem como a possibilidade de geração de novos conhecimentos para os modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Do ponto de vista da sociedade, os resultados apresentados viabilizam o surgimento de uma *interface* visual mais acessível sobre decisões e desempenho de modelos de negócio do tipo plataforma digital, com a proposição de um roteiro para construção de

ontologias que poderá ser utilizado em ensaios experimentais para investigar, analisar, consultar e inferir informações, podendo desvendar novos conhecimentos nos modelos de negócio do tipo plataforma digital.

No campo da organização da informação e do conhecimento, a utilização de teorias e técnicas dessa área e de outras correlatas, como mecanismos para favorecer o uso e compartilhamento do conhecimento para o domínio dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, elevou a ontologia a um patamar de protagonista como instrumento para modelar o domínio oferecendo benefícios como a possibilidade de consulta e inferência de informações, bem como o surgimento de novos conhecimentos.

Além disso, do ponto de vista da academia, a tese se debruçou em analisar os determinantes da vantagem relativa do sentido humano da visão na compreensão de informações, e propôs uma intervenção para o problema abordado. Foi possível compreender que uma grande quantidade de dados pode ser condensada em simples visualizações, por meio de grafos de conhecimentos, como os desenvolvidos no percurso da pesquisa, promovendo um ganho relativo no esforço cognitivo por parte dos usuários como vantagem em um contexto de crescimento exponencial de produção e disponibilização de dados nos modelos de negócio do tipo plataforma digital. Além disso, a tese contribuiu para a discussão dos novos modelos de negócio do tipo plataforma digital, considerando o contexto da transformação digital, com foco neste tipo de modelo de negócios e a utilização de tecnologias semânticas para a obtenção, organização e compartilhamento da informação. Outro ponto importante é que, apesar do 'estado da arte' da literatura (que foi discutida em profundidade nesse trabalho) já apresentar estudos com esse objetivo, considera-se que o campo apresenta oportunidades, como (i) número escasso de trabalhos com foco nas características dos modelos de negócios do tipo plataforma digital, (ii) trabalhos com uma visão mais sistêmica e holística dos modelos de negócio do tipo plataforma digital.

Contribuições para as organizações, bem como gerenciais: além da possibilidade de geração de novos conhecimentos para os modelos de negócio do tipo plataforma digital, possibilita a associação de conhecimentos para a gestão e tomadas de decisão mais assertiva. Como por exemplo, os sistemas CRM estão ávidos pelo agrupamento de informações para gestão dos KPI's e melhoramento dos resultados de modo a impulsionar a tomada de decisões mais assertivas baseadas nos novos conhecimentos gerados. A IA tem auxiliado bastante ao facilitar a análise, uma vez que os gestores recebem dados mais bem traduzidos e enxergam o panorama da tomada de decisão com maior clareza. Portanto, esta investigação fez emergir as principais características a serem consideradas inicialmente nos

modelos de negócio do tipo plataforma digital, e que podem ser absorvidas por ontologias, por meio de seu reuso.

Por último, e não menos importante, esta pesquisa contribuiu para o desenvolvimento profissional e acadêmico do autor do estudo, sendo a sua publicação um importante passo para a consolidação do campo de estudos proposto, e base para o avanço de estudos em profundidade sobre os primeiros achados deste.

Segundo Vergara (2000), todo método apresenta possibilidades e limitações. Quanto à coleta e tratamento dos dados, relacionam-se alguns riscos identificados: (i) indisponibilidade ou impossibilidade de acesso a *datasets*, entrevistas com especialistas e/ou documentação necessária, de estudos de casos de modelo de negócio do tipo plataforma digital; (ii) presença de erros nos dados disponibilizados, impactando negativamente na qualidade da informação e resultando em comunicação inapropriada de resultados do estudo

Na perspectiva de desdobramentos futuros, enumera-se, inicialmente, a utilização do roteiro elaborado para a construção de uma ontologia dos modelos de negócio do tipo plataforma digital, com a participação de gestores ou outros profissionais de modelos de negócio do tipo plataforma digital para o levantamento de questões de competência reais, com propósitos práticos que possibilitem o interesse de outras organizações pela ferramenta, promovendo reuso e adição de aplicabilidades à ontologia. Um segundo ponto seria a análise dos domínios, que podem ser estudados em suas particularidades e acrescidos à uma ontologia inicial. Além disso, um terceiro ponto seria a aplicação e ou utilização de mais uma metodologia para dar mais robustez na criação de ontologias.

A ontologia, como objeto e campo de pesquisa da Ciência da Informação, é considerada como uma ferramenta de grande importância para a modelagem de um domínio e a organização do seu conhecimento (ALMEIDA; BARBOSA, 2009; SØERGEL, 1999; VICKERY, 1997). Portanto, conclui-se que a Ciência da Informação, via ontologia, apresenta-se como a melhor alternativa para se alcançar a interoperabilidade semântica pretendida nos modelos de negócio do tipo plataforma digital.

## Referências

ABAY, N. Ceren; MUTLU, Alev; KARAGOZ, Pinar. *A path-finding based method for concept discovery in graphs*. In: **2015 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION, INTELLIGENCE, SYSTEMS AND APPLICATIONS (IISA)**. Proceedings IEEE, 2015. p. 1-6.

AGANETTE, Elisangela; ALVARENGA, Lídia; SOUZA, Renato Rocha. Elementos constitutivos do conceito de taxonomia. **Informação & Sociedade**, v. 20, n. 3, 2010.

AGANETTE, Elisangela Cristina et al. Ações para o processo de ensino aprendizagem em disciplinas de organização e tratamento da informação: inovação pedagógica do grupo de pesquisa RECR/UFMG. In: **CONGRESSO ISKO ESPANHA-PORTUGAL; CONGRESSO ISKO Espanha**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

ALI, Sajjad; JARWAR, Muhammad Aslam; CHONG, Ilyoung. Design methodology of microservices to support predictive analytics for IoT applications. **Sensors**, v. 18, n. 12, p. 4226, 2018.

ALMEIDA, M. B. Uma abordagem integrada sobre ontologias: Ciência da Informação, Ciência da Computação e Filosofia. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 19, n. 3, p. 242-258, 2014.

ALMEIDA, MAURICIO BARCELLOS; BARBOSA, RICARDO RODRIGUES. *Ontologies in knowledge management support: a case study*. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 60, n. 10, p. 2032-2047, 2009.

ALMEIDA, Mauricio B.; BAX, Marcello P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da informação**, v. 32, p. 7-20, 2003.

ALSHAMMARI, Mohammed; NASRAOUI, Olfa; SANDERS, Scott. *Mining semantic knowledge graphs to add explainability to black box recommender systems*. **IEEE Access**, v. 7, p. 110563-110579, 2019.

AL-SUDAIRY, Mohammed T.; VASISTA, T. G. K. *Semantic Data Integration Approaches*. **International Journal of Web & Semantic Technology**, v. 2, n. 1, p. 12, 2011.

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE/ NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION. **Guidelines for the construction, format, and management of monolingual controlled vocabularies**. Z39.19-2005 (R2010). Bethesda, Maryland: NISO Press, 2010.

ANANYIN, V. I. *et al.* Digital organization: Transformation into the new reality. **Бизнес-информатика**, n. 2 (44) eng, p. 45-54, 2018.

Artificial Intelligence Applications Institute. The Enterprise Ontology. 2017. Retrieved from <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/enterprise/enterprise/ontology.html>. Acesso em: 10 setembro de 2023.

AUER, S. *et al.* *Towards a knowledge graph for science*. In: **PROCEEDINGS OF THE 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB INTELLIGENCE, MINING AND SEMANTICS**. 2018. p. 1-6.

BARITÉ, Mario. Sistemas de Organização do Conhecimento: uma tipologia atualizada. **Informação & Informação**, v. 16, n. 2, p. 122-139, 2011.

BAZZANI, Marco *et al.* *Enabling the IoT paradigm in e-health solutions through the VIRTUS middleware*. In: **2012 IEEE 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRUST, SECURITY AND PRIVACY IN COMPUTING AND COMMUNICATIONS**. IEEE, 2012. p. 1954-1959.

BERMUDEZ, L. *et al.* **Construction of marine vocabularies in the Marine Metadata Interoperability Project**. IEEE, 2005.(27)

BERGER, Roland. *The digital transformation of industry. The study commissioned by the Federation of German Industries (BDI), Munich* ([www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_digital\\_transformation\\_of\\_industry\\_20150315.pdf](http://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_digital_transformation_of_industry_20150315.pdf)), 2015.

BERNERS-LEE, Tim; HENDLER, James; LASSILA, Ora. *The semantic web*. **Scientific american**, v. 284, n. 5, p. 34-43, 2001.

BIOLCHINI, J. *et al.* *Systematic review in software engineering*. **System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES**, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.

BIRUKOU, Aliaksandr *et al.* *A formal definition of culture*. In: **MODELS FOR INTERCULTURAL COLLABORATION AND NEGOTIATION**. Springer, Dordrecht, 2013. p. 1-26.

BLACKBURN, Simon. **The Oxford dictionary of philosophy**. OUP Oxford, 2005.

BOCCATO, Vera Regina Casari. Os sistemas de organização do conhecimento nas perspectivas atuais das normas internacionais de construção. In **CID: REVISTA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO**, v. 2, n. 1, p. 165-192, 2011.

BONINO, Dario *et al.* Almanac: Internet of things for smart cities. In: **2015 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUTURE INTERNET OF THINGS AND CLOUD**. IEEE, 2015. p. 309-316.

BORKO, HAROLD. Information science: what is it? **American documentation**, v. 19, n. 1, p. 3-5, 1968.

BORST, W. N. **Construction of engineering ontologies for knowledge sharing and reuse**. 1997. 227f. 1997. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado). Centre for Telematics for Information Technology, University of Twente, Enschede.

BOTTS, Mike. Earth System Science Center, NSSTC University of Alabama in Huntsville. <http://vast.nsstc.uah.edu/SensorML/>. Acesso em: 10 setembro de 2023.

BOTTS, Mike *et al.* *OGC® sensor web enablement: Overview and high level architecture*. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOSENSOR NETWORKS**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. p. 175-190. (29)

BOUDREAU, Kevin J.; HAGIU, Andrei. *Platform rules: Multi-sided platforms as regulators*. **Platforms, markets and innovation**, v. 1, p. 163-191, 2009.

BRANDT, Mariana; MEDEIROS, Marisa Brascher Basílio. Folksonomia: esquema de representação do conhecimento?. **Transinformação**, v. 22, p. 111-121, 2010.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm). Acesso em: 07 setembro de 2023.

BREITMAN, Karin; CASANOVA, Marco Antonio; TRUSZKOWSKI, Walt. **Semantic web: concepts, technologies and applications**. Springer Science & Business Media, 2007.

BRECHER, C. *et al.* *Multi-Level Modeling Framework for Machine as a Service Applications Based on Product Process Resource Models*. In: **PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE AND INTELLIGENT CONTROL**. 2018. p. 1-9.

BUNTAK, Krešimir; KOACIC, M.; MARTINCEVIC, I. *The impact of digital transformation on knowledge management in organization*. **Advances in Business-Related Scientific Researcher Journal**, v. 11, n. 1, p. 36, 2020.

CALDER, Matt; MORRIS, Robert A.; PERI, Francesco. *Machine reasoning about anomalous sensor data*. **Ecological Informatics**, v. 5, n. 1, p. 9-18, 2010.

CALISKAN, Aylin; ÖZEN, Yeşim Deniz Özkan; OZTURKOGLU, Yucel. *Digital transformation of traditional marketing business model in new industry era*. **Journal of Enterprise Information Management**, 2020.

CAMARINHA-MATOS, L. M. *et al.* *Collaborative networks: A pillar of digital transformation*. **Applied Sciences**, v. 9, n. 24, p. 5431, 2019.

CAPADISLI, Sarven *et al.* *Decentralised authoring, annotations and notifications for a read-write web with dokieli*. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB ENGINEERING**. Springer, Cham, 2017. p. 469-481.

CHANG, Hsien-Tsung; MISHRA, Nilamadhab; LIN, Chung-Chih. *IoT big-data centred knowledge granule analytic and cluster framework for BI applications: a case base analysis*. **PloS one**, v. 10, n. 11, p. e0141980, 2015.

CHANIAS, Simon; MYERS, Michael D.; HESS, Thomas. *Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider*. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 28, n. 1, p. 17-33, 2019.

CLARK, Tim; CICCARESE, Paolo N.; GOBLE, Carole A. *Micropublications: a semantic model for claims, evidence, arguments and annotations in biomedical communications*. **Journal of biomedical semantics**, v. 5, n. 1, p. 1-33, 2014.

COELHO, Katia Cardoso. **Princípios ontológicos dos atos dos documentos aplicados à modelagem demo: uma investigação no contexto da ontologia corporativa**. 2017

CONEGLIAN, Caio Saraiva *et al.* Tecnologias da Web Semântica na arquitetura da informação; Tecnologias da Web Semântica na arquitetura da informação; *Tecnologías de la Web Semántica en arquitectura de la información*. **Escuela Interamericana de Bibliotecología**, v. 42, n. 1, p. 23-35, 2019.

CORREANI, Alessia *et al.* *Implementing a digital strategy: Learning from the experience of three digital transformation projects*. **California Management Review**, v. 62, n. 4, p. 37-56, 2020.

COUGO, Paulo Sérgio. **Modelagem conceitual e projeto de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

COUSIN, Philippe; SERRANO, Martin; SOLDATOS, John. *Internet of things research on semantic interoperability to address manufacturing challenges*. **Enterprise Interoperability: Interoperability for Agility, Resilience and Plasticity of Collaborations (I-ESA 14 Proceedings)**, v. 280, 2015.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto. *In*: **PROJETO DE PESQUISA MÉTODOS QUALITATIVO, QUANTITATIVO E MISTO**. 2010. p. 296-296.



DAI, Wenbin; VYATKIN, Valeriy. *Transformation from PLC to distributed control using ontology mapping*. In: **IEEE 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL INFORMATICS**. IEEE, 2012. p. 436-441.

DAI, Wenbin; DUBININ, Victor N.; VYATKIN, Valeriy. *Migration from PLC to IEC 61499 using semantic web technologies*. In: **IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS: SYSTEMS**, v. 44, n. 3, p. 277-291, 2013.

DA SILVA LEMOS, Daniela Lucas; SOUZA, Renato Rocha. *Ontologias na representação de documentos: um panorama atual para descrição de conteúdo multimídia em rede*. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 29, n. 4, p. 103-134, 2019.

DE ASSIS GONCALVES, José Eugênio *et al.* **Método ágil de integração semântica de dados científicos baseado em ontologias**. 2020.

DE NICOLA, A.; MISSIKOFF, M.; NAVIGLI, R. **A proposal for a unified process for ontology building: UPON** *International Conference on Database and Expert Systems Applications*. **Anais...** Springer, 2005.

DE SOUZA, Simone Torres. **Modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC): uma investigação em tesauros e ontologias para a informação legislativa**. 2017.

DENG, Quan *et al.* *An ontology framework for multisided platform interoperability*. In: **ENTERPRISE INTEROPERABILITY VIII**. Springer, Cham, 2019. p. 433-443.

DEPAOLI, Paolo; ZA, Stefano. *Designing e-Business for SMEs: drawing on pragmatism*. In: **ORGANIZING FOR DIGITAL INNOVATION**. Springer, Cham, 2019. p. 237-246.

DETHINE, Benjamin; ENJOLRAS, Manon; MONTICOLO, Davy. *Digitalization and SMEs' export management: impacts on resources and capabilities*. **Technology Innovation Management Review**, v. 10, n. 4, 2020.

DOLESKI, Oliver D. **Integrated Business Model: applying the St. Gallen Management concept to business models**. Springer, 2015.

DMITRY, Namiot; MANFRED, Sneps-Sneppe. *On micro-services architecture. International Journal of Open Information Technologies*, v. 2, n. 9, 2014.

EHRLINGER, Lisa; WÖß, Wolfram. *Towards a Definition of Knowledge Graphs. SEMANTiCS (Posters, Demos, SuCCeSS)*, v. 48, n. 1-4, p. 2, 2016.

EID, Mohamad; LISCANO, Ramiro; EL SADDIK, Abdulmotaleb. *A novel ontology for sensor networks data. In: 2006 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE FOR MEASUREMENT SYSTEMS AND APPLICATIONS*. IEEE, 2006. p. 75-79. (25)

EID, Mohamad; LISCANO, Ramiro; EL SADDIK, Abdulmotaleb. *A universal ontology for sensor networks data. In: 2007 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE FOR MEASUREMENT SYSTEMS AND APPLICATIONS*. IEEE, 2007. p. 59-62.(26)

EMYGDIO, Jeanne Louize *et al.* **Interoperabilidade semântica orientada por ontologia para a Ciência da Informação: a metodologia *Onto4All-Interoperability* como resultado de estudo de caso no domínio de energia**. 2021.

FALBO, R. A. **SABiO: Systematic Approach for Building Ontologies**. In: *GUIZZARDI, G. et al., ONTO-COM-ODISE 2014- Ontologies in Conceptual Modeling and Information Systems Engineering*, 2014, Rio de Janeiro, Brazil. CEUR Workshop Proceedings, v. 1301, September 21.

FÄRBER, Michael *et al.* *Linked data quality of dbpedia, freebase, opencyc, wikidata, and yago. Semantic Web*, v. 9, n. 1, p. 77-129, 2016.

FARINELLI, Fernanda. **Realismo ontológico aplicado a interoperabilidade semântica entre sistemas de informação: um estudo de caso do domínio obstétrico e neonatal**. 2017.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A.; JURISTO, N. *Methontology: from ontological art towards ontological engineering. Proceedings of the Ontological Engineering AAI-97 Spring Symposium Series*, 1997, Stanford University, EEUU. American Association for Artificial Intelligence, 24-26 March.

FERREIRA, Ana Carolina; DOS SANTOS MACULAN, Benildes Coura Moreira. Metodologias para revisão e atualização de tesouros: mapeamento da literatura. **Informação & Informação**, v. 25, n. 1, p. 229-253, 2020.

FISCHER, M. *et al.* *Strategy archetypes for digital transformation: Defining meta objectives using business process management.* **Information & Management**, v. 57, n. 5, p. 103262, 2020.

FIRMINO, Helder Noel Monteiro *et al.* **Reúso de recursos da web semântica para a construção de vocabulários controlados no contexto da ciência da informação.** 2019.

FOX, Mark S. *An organizational view of distributed systems.* In: **READINGS IN DISTRIBUTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE.** Morgan Kaufmann, 1988. p. 140-150

FREITAS, M. C. V. Investigação qualitativa: contributos para a sua melhor compreensão e condução. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 5, n. 2, p. 1080- 1101. 2013.

FUJITA, Mariângela Spotti Lopes; TOLARE, Jessica Beatriz. Vocabulários controlados na representação e recuperação da informação em repositórios brasileiros. **Informação & Informação**, v. 24, n. 2, p. 93-125, 2019.

GEARON, P.; PASSANT, A.; POLLERES, A. *SPARQL 1.1 Update.* Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/sparql11-update/>>. Acesso em: 10 setembro de 2023.

GENESERETH, Michael R.; NILSSON, Nils J. *Logical foundations of. Artificial Intelligence,* 1987.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIL-GOMEZ, H. *et al.* *Customer relationship management: digital transformation and sustainable business model innovation.* **Economic research-Ekonomska istraživanja**, v. 33, n. 1, p. 2733-2750, 2020.

GOMES, Silvia Bogea; SANTORO, Flavia Maria; DA SILVA, Miguel Mira. An ontology for BPM in digital transformation and innovation. **International Journal of Information System Modeling and Design (IJISMD)**, v. 11, n. 2, p. 52-77, 2020.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; SUÁREZ-FIGUEROA, M. C. **Scenarios for building ontology networks within the NeOn methodology** *Proceedings of the fifth international conference on Knowledge capture*. Anais. 2009.

GONZÁLES DE GÓMES, M. N.; ORRICO, E. G. D. As Políticas institucionais das configurações interdisciplinares dos conhecimentos: repercussões nas políticas de informação e nas práticas de avaliação. **Datagramazero**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 6, p. 1-17, 2004.

GRAYBEAL, John *et al.* *Marine metadata interoperability*. <https://mmisw.org/>, 2008. Acesso em: 10 setembro de 2023.

GROZA, Tudor *et al.* *SALT-Semantically Annotated  $\LaTeX$  for Scientific Publications*. In: **EUROPEAN SEMANTIC WEB CONFERENCE**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2007. p. 518-532.

GRUBER, Thomas R. *A translation approach to portable ontology specifications*. **Knowledge acquisition**, v. 5, n. 2, p. 199-220, 1993.

GRUBER, Thomas R. *Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing?* **International journal of human-computer studies**, v. 43, n. 5-6, p. 907-928, 1995.

GRÜNINGER, M.; FOX, M. S. *Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies*. In: **MELLISH, C. S., 14TH INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (IJCAI-95)**, 1995a, Montreal, CA. Morgan Kaufmann.

GUARINO, Nicola (Ed.). **Formal ontology in information systems: Proceedings of the first international conference (FOIS'98), June 6-8, Trento, Italy**. IOS press, 1998.

GUARINO, Nicola; OBERLE, Daniel; STAAB, Steffen. *What is an ontology?* In: **HANDBOOK ON ONTOLOGIES**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p. 1-17.

GUIZZARDI, Giancarlo. *Ontological foundations for structural conceptual models*. 2005.

GURUPUR, Varadraj P.; TANIK, Murat M. *A system for building clinical research applications using semantic web-based approach*. **Journal of medical systems**, v. 36, n. 1, p. 53-59, 2012.

HANELT, A. *et al. systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change*. **Journal of Management Studies**, v. 58, n. 5, p. 1159-1197, 2021.

HAWKINS, DONALD T. *Information science abstracts: tracking the literature of information science. Part 1: definition and map*. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 52, n. 1, p. 44-53, 2001.

HEAVIN, Ciara; POWER, Daniel J. *Challenges for digital transformation—towards a conceptual decision support guide for managers*. **Journal of Decision Systems**, v. 27, n. sup1, p. 38-45, 2018.

HEMAM, Mounir; BOUFAÏDA, Zizette. *MVP-OWL: a multi-viewpoints ontology language for the Semantic Web*. **International Journal of Reasoning-based Intelligent Systems**, v. 3, n. 3-4, p. 147-155, 2011.

HEMAM, Mounir. *An extension of the ontology web language with multi-viewpoints and probabilistic reasoning*. **International Journal of Advanced Intelligence Paradigms**, v. 10, n. 3, p. 247-265, 2018.

HENDLER, Jim; ALLEMANG, Dean. **Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS, and OWL**. Morgan Kaufmann, 2012.

HENKEL, Ron; WOLKENHAUER, Olaf; WALTEMATH, Dagmar. *Combining computational models, semantic annotations and simulation experiments in a graph database*. **Database**, v. 2015, 2015.

HEPP, Martin. eClassOWL: *A fully-fledged products and services ontology in OWL*. **Poster Proceedings of ISWC2005. Galway**, 2005.

HEPP, Martin. Goodrelations: *An ontology for describing products and services offers on the web*. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE ENGINEERING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. p. 329-346.

HERZOG, Arthur; JACOBI, Daniel; BUCHMANN, Alejandro. *A3ME-an Agent-Based middleware approach for mixed mode environments*. In: **2008 THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE UBIQUITOUS COMPUTING, SYSTEMS, SERVICES AND TECHNOLOGIES**. IEEE, 2008. p. 191-196.

HERZOG, Arthur; BUCHMANN, Alejandro. **Predefined classification for mixed mode environments**. *Universitäts-und Landesbibliothek Darmstadt*, 2009.

HILALI, Wail El; MANOUAR, Abdellah El. *Digital business models: definitions, drivers and new trends*. In: **PROCEEDINGS OF THE 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART CITY APPLICATIONS**. 2019. p. 1-6.

HILALI, Wail EL; MANOUAR, Abdellah EL. *Towards a sustainable world through a SMART digital transformation*. In: **PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORKING, INFORMATION SYSTEMS & SECURITY**. 2019a. p. 1-8.

HINKELMANN, Knut; MAISE, Michaela; THÖNSEN, Barbara. *Connecting enterprise architecture and information objects using an enterprise ontology*. In: **PROCEEDINGS OF THE FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE SYSTEMS: ES 2013**. IEEE, 2013. p. 1-11.

HOPPEN, Martin *et al*. *Managing Semantic World Models for eRobotics Applications Two Approaches Based on Object-Relational Mapping and on a Graph Database*. **International Journal on Advances in Software Volume 10, Number 1 & 2, 2017**, 2017.

HOR, A. E. *et al*. *A SEMANTIC GRAPH DATABASE FOR BIM-GIS INTEGRATED INFORMATION MODEL FOR AN INTELLIGENT URBAN MOBILITY WEB APPLICATION*. **ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences**, v. 4, n. 4, 2018.

HRISTOVSKI, Dimitar; KASTRIN, Andrej; RINDFLESCH, Thomas C. *Semantics-based cross-domain collaboration recommendation in the life sciences: Preliminary results*. In: **PROCEEDINGS OF THE 2015 IEEE/ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN SOCIAL NETWORKS ANALYSIS AND MINING 2015**. 2015. p. 805-806.

HSU, Che-Chuan; TSAIH, Rua-Huan; YEN, David C. *The evolving role of IT departments in digital transformation*. **Sustainability**, v. 10, n. 10, p. 3706, 2018.

HU, Yuheng; WU, Zhendong; GUO, Ming. *Ontology driven adaptive data processing in wireless sensor networks*. In: **PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCALABLE INFORMATION SYSTEMS**. 2007. p. 1-2.(32)

HUANG, Zhenqiu et al. *Building edge intelligence for online activity recognition in service-oriented IoT systems*. **Future Generation Computer Systems**, v. 87, p. 557-567, 2018.

IBARRA, Dorleta; GANZARAIN, Jaione; IGARTUA, Juan Ignacio. *Business model innovation through Industry 4.0: A review*. **Procedia Manufacturing**, v. 22, p. 4-10, 2018.

ISOTANI, S.; BITTENCOURT, I. I. **Dados Abertos Conectados: Em busca da Web do Conhecimento**. [s.l.] Novatec Editora, 2015.

ISOTANI, Seiji et al. *Ontology driven software engineering: a review of challenges and opportunities*. **IEEE Latin America Transactions**, v. 13, n. 3, p. 863-869, 2015.

JACHIMCZYK, Bartosz et al. *IoT-based Dairy Supply Chain-An Ontological Approach*. **Elektronika ir Elektrotechnika**, v. 27, n. 1, p. 71-83, 2021.

JARWAR, Muhammad Aslam et al. *Exploiting interoperable microservices in web objects enabled Internet of Things*. In: **2017 NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON UBIQUITOUS AND FUTURE NETWORKS (ICUFN)**. IEEE, 2017. p. 49-54.

JARWAR, Muhammad Aslam et al. *Microservices in web objects enabled iot environment for enhancing reusability*. **Sensors**, v. 18, n. 2, p. 352, 2018.

KANE, Gerald. *The technology fallacy: people are the real key to digital transformation*. **Research-Technology Management**, v. 62, n. 6, p. 44-49, 2019.

KARAGIANNIS, Dimitris; BORK, Dominik; UTZ, Wilfrid. *Metamodels as a conceptual structure: some semantical and syntactical operations*. In: **THE ART OF STRUCTURING**. Springer, Cham, 2019. p. 75-86.

KEET, Maria. **An introduction to ontology engineering**. Cape Town: Maria Keet, 2018.

KEN, Peffers et al. *A design science research methodology for information systems research*. **J. Manage. Inf. Syst.**, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

KILIMIS, P. et al. *A survey on digitalization for SMEs in Brandenburg, Germany*. **IFAC-PapersOnLine**, v. 52, n. 13, p. 2140-2145, 2019.

KIM, H. M.; FOX, M. S.; GRÜNINGER, M. *An ontology for quality management – enabling quality problem identification and tracing*. **BT Technology Journal**, v. 17, n. 4, p. 131-140, 1999.

KIVIKANGAS, Petri; ISHIZUKA, Mitsuru. *Improving semantic queries by utilizing UNL ontology and a graph database*. In: **2012 IEEE SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC COMPUTING**. IEEE, 2012. p. 83-86.

KORACHI, Zineb; BOUNABAT, Bouchaib. *General Approach for Formulating a Digital Transformation Strategy*. **J. Comput. Sci.**, v. 16, p. 493-507, 2020.

KOTARBA, Marcin. *Digital transformation of business models*. **Foundations of management**, v. 10, n. 1, p. 123-142, 2018.

KRAUSE, Lucas. **Microservices: patterns and applications**. Lucas Krause, 2015.

KRETSCHMER, Tobias; KHASHABI, Pooyan. *Digital transformation and organization design: An integrated approach*. **California Management Review**, v. 62, n. 4, p. 86-104, 2020.



KRIJNEN, Thomas; BEETZ, Jakob. *A SPARQL query engine for binary-formatted IFC building models*. **Automation in Construction**, v. 95, p. 46-63, 2018.

KRYLOVSKIY, Alexandr; JAHN, Marco; PATTI, Edoardo. *Designing a smart city internet of things platform with microservice architecture*. In: **2015 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUTURE INTERNET OF THINGS AND CLOUD**. IEEE, 2015. p. 25-30.

KUSHWAHA, Pooja *et al.* *Exploring the Role of Knowledge Sharing in Digital Era: A Conceptual Study*. **Digital Transformation of Business in India: Opportunities and Challenges**, 2017.

LAN, Mars *et al.* *Wanda: An end-to-end remote health monitoring and analytics system for heart failure patients*. In: **PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE ON WIRELESS HEALTH**. 2012. p. 1-8.

LANAMÄKI, Arto *et al.* *Examining relational digital transformation through the unfolding of local practices of the Finnish taxi industry*. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 29, n. 3, p. 101622, 2020.

LANZOLLA, Gianvito *et al.* *Digital transformation: What is new if anything?* **Emerging patterns and management research**. 2020.

LI, Feng. *Leading digital transformation: three emerging approaches for managing the transition*. **International Journal of Operations & Production Management**, 2020.

LI, Liang *et al.* *Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective*. **Information Systems Journal**, v. 28, n. 6, p. 1129-1157, 2018.

LIM, Soon Chong Johnson; LIU, Ying; LEE, Wing Bun. *A methodology for building a semantically annotated multi-faceted ontology for product family modelling*. **Advanced Engineering Informatics**, v. 25, n. 2, p. 147-161, 2011.

LIMA, G. Ângela B. de O. *Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos*. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 9, n. 2, 2008.

LIU, Yi; WANG, Wei; ZHANG, Zuopeng Justin. *The dual drivetrain model of digital transformation: role of industrial big-data-based affordance*. **Management Decision**, 2020.

LOUGE, Thierry *et al.* *Semantic Web Services Composition in the astrophysics domain: Issues and solutions*. **Future Generation Computer Systems**, v. 90, p. 185-197, 2019.

LOURENÇO, A. *et al.* *Plataforma CLAV: contributo para a disponibilização de dados abertos da Administração Pública em Portugal*. **Cadernos BAD**, n. 2, p. 19-44, 2020.

LOUTSARIS, Michalis Avgerinos; CHARALABIDIS, Yannis. *Legal informatics from the aspect of interoperability: a review of systems, tools and ontologies*. In: **PROCEEDINGS OF THE 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THEORY AND PRACTICE OF ELECTRONIC GOVERNANCE**. 2020. p. 731-737.

LYU, Minhu; BIENNIER, Frederique; GHODOUS, Parisa. *Integration of ontologies to support Control as a Service in an Industry 4.0 context*. **Service Oriented Computing and Applications**, v. 15, n. 2, p. 127-140, 2021.

MALLIAROS, Fragkiskos D.; SKIANIS, Konstantinos. *Graph-based term weighting for text categorization*. In: **PROCEEDINGS OF THE 2015 IEEE/ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN SOCIAL NETWORKS ANALYSIS AND MINING 2015**. 2015. p. 1473-1479.

MARCONDES, Carlos Henrique. **Dados abertos interligados: publicação, recuperação e integração de acervos de arquivos, bibliotecas e museus na web**. Editora Oficina Universitária, 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINELLI, Elisa Martina; FARIOLI, Maria Cristina; TUNISINI, Annalisa. *New companies' DNA: the heritage of the past industrial revolutions in digital transformation*. **Journal of Management and Governance**, p. 1-28, 2020.

MATTOS, M. C. DE. *A metodologia Methontology na construção de ontologias*. **Revista de Iniciação Científica**, v. 5, no 1, 2010.

MELLO, S. L. D. M. *et al.* *Innovation in the digital era: new labor market and educational changes*. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, p. 66-87, 2019.

MENDONÇA, F. M. **Ontoforinfoscience: metodologia para construção de ontologias pelos cientistas da informação - Uma aplicação prática no desenvolvimento da ontologia sobre componentes do sangue humano (HEMONTO)**. 2015.

MENDONÇA, Cláudio Márcio Campos de; ANDRADE, António Manuel Valente de. Uso da IoT, Big Data e Inteligência Artificial nas capacidades dinâmicas: um estudo comparativo entre cidades do Brasil e de Portugal. **Informação e Sociedade**, v. 29, n. 4, p. 37-60, 2019.

MENDONÇA, Fabrício Martins; Z Aidan, Fernando Hadad. Ontologias para organização da informação em processos de transformação digital. **Em Questão**, v. 25, n. 1, p. 295-320, 2019.

MENDONÇA, F. M.; SOARES, A. L. Construindo ontologias com a metodologia ontoforinfoscience: uma abordagem detalhada das atividades do desenvolvimento ontológico. **Ciência da Informação**, v. 46, no 1, 2017.

MHLUNGU, Ntandoyethu SM; CHEN, Jeff YJ; ALKEMA, Peter. *The underlying factors of a successful organisational digital transformation*. **South African Journal of Information Management**, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2019.

MILLER, George A.; CHARLES, Walter G. *Contextual correlates of semantic similarity*. **Language and cognitive processes**, v. 6, n. 1, p. 1-28, 1991.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes Limitada, 2011.

MISHRA, Nilamadhab; CHANG, Hsien-Tsung; LIN, Chung-Chih. *An lot knowledge reengineering framework for semantic knowledge analytics for BI-services*. **Mathematical problems in engineering**, v. 2015, 2015.

MUGGE, P. *et al.* *Patterns of digitization: A practical guide to digital transformation*. **Research-Technology Management**, v. 63, n. 2, p. 27-35, 2020.

NADKARNI, Swen; PRÜGL, Reinhard. *Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research*. **Management Review Quarterly**, v. 71, n. 2, p. 233-341, 2021.

NAMBISAN, Satish *et al.* *Digital Innovation Management: Reinventing innovation management research in a digital world*. **MIS quarterly**, v. 41, n. 1, 2017.

NAMIOT, D.; SNEPS-SNEPPE, M. *On microservices Architecture*. *Int. J. Open Inf. Technol.* **2014**, 2, 9.

NASCIMENTO, Felipe Mozart de Santana. **Organização da Informação Jurídica: A Ontologia no Contexto do Business Intelligence**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso.

-----; CORRÊA, Renato Fernandes; PINHO, Fábio Assis. *Percurso metodológico para construção de Ontologias Jurídicas*. **Informação & Sociedade**, v. 29, n. 4, p. 135, 2019.

NAZARENKO, Artem A. *et al.* *Semantic Data Management for a Virtual Factory Collaborative Environment*. **Applied Sciences**, v. 9, n. 22, p. 4936, 2019.

NEUHAUS, Holger; COMPTON, Michael. *The semantic sensor network ontology*. In: **AGILE WORKSHOP ON CHALLENGES IN GEOSPATIAL DATA HARMONISATION, HANNOVER, GERMANY**. 2009. p. 1-33. (21)

NESTEROV, A. V. *Digitalization of Society and the Economy: Systematization of Personal Data in Information Systems*. **Scientific and Technical Information Processing**, v. 47, n. 2, p. 133-138, 2020.

NEWMAN, Sam. **Building microservices**. " O'Reilly Media, Inc.", 2021.

NGUYEN, Son H.; YAO, Zhihang; KOLBE, Thomas H. *Spatio-semantic comparison of large 3D city models in CityGML using a graph database*. In: **PROCEEDINGS OF THE 12TH INTERNATIONAL 3D GEOINFO CONFERENCE 2017**. 2017. p. 99-106.

NISSEN, Volker; LEZINA, Tatiana; SALTAN, Andrey. *The role of IT-management in the digital transformation of Russian companies*. **Фопcaũм**, v. 12, n. 3 (eng), 2018.

NOY, Natalya F. *et al.* *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology.* 2001.

OKANO, Marcelo Tsugio; SIMÕES, Eliane Antonio; LANGHI, Celi. Plataformas de negócios digitais: o poder da transformação digital nos dispositivos móveis. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e95922097-e95922097, 2020.

OREKHOV, Mykhailo. *The Essence of the Digitalization Process as a New Global Informatization Stage.* **Бизнес управление**, v. 32, n. 1, p. 68-85, 2020.

OSTERWALDER, Alexander. *The business model ontology a proposition in a design science approach.* **PhD Thesis**, University of Lausanne, Switzerland. 2004.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves; TUCCI, Christopher L. *Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept.* **Communications of the association for Information Systems**, v. 16, n. 1, p. 1, 2005.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers.** John Wiley & Sons, 2010.

PARKER, Geoffrey G.; VAN ALSTYNE, Marshall W.; CHOUDARY, Sangeet Paul. **Plataforma: a revolução da estratégia.** Alta Books, 2019.

PATEL, Pankesh; ALI, Muhammad Intizar; SHETH, Amit. *On using the intelligent edge for IoT analytics.* **IEEE Intelligent Systems**, v. 32, n. 5, p. 64-69, 2017.

PAULHEIM, Heiko. *Knowledge graph refinement: A survey of approaches and evaluation methods.* **Semantic web**, v. 8, n. 3, p. 489-508, 2016.

PELLETIER, Claudia; CLOUTIER, L. Martin. *Conceptualising digital transformation in SMEs: an ecosystemic perspective.* **Journal of Small Business and Enterprise Development**, 2019.

PÉREZ, Asunción Gómez; BENJAMINS, V. Richard. *Overview of knowledge sharing and reuse components: Ontologies and problem-solving methods.* In: **PROCEEDINGS OF THE**

**IJCAI-99 WORKSHOP ON ONTOLOGIES AND PROBLEM-SOLVING METHODS (KRR5), Stockholm, Sweden.** 1999. p. 1-15.

PERONI, Silvio. *The semantic publishing and referencing ontologies.* In: **SEMANTIC WEB TECHNOLOGIES AND LEGAL SCHOLARLY PUBLISHING.** Springer, Cham, 2014. p. 121-193.

PERONI, Silvio *et al.* *Research Articles in Simplified HTML: a Web-first format for HTML-based scholarly articles.* **PeerJ Computer Science**, v. 3, p. e132, 2017.

PFLAUM, Alexander A.; GÖLZER, Philipp. *The IoT and digital transformation: toward the data-driven enterprise.* **IEEE pervasive computing**, v. 17, n. 1, p. 87-91, 2018.

PIHIR, Igor; TOMIČIĆ-PUPEK, Katarina; TOMIČIĆ FURJAN, Martina. *Digital transformation playground-literature review and framework of concepts.* **Journal of Information and Organizational Sciences**, v. 43, n. 1, p. 33-48, 2019.

PINTO, Jaime Andrade *et al.* **Government institutions and their documents: an ontological approach.** 2020

PONSIGNON, Frédéric; KLEINHANS, Stéphane; BRESSOLLES, Grégory. *The contribution of quality management to an organisation's digital transformation: a qualitative study.* **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 30, n. sup1, p. S17-S34, 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição.** Editora Feevale, 2013.

PROENÇA, Diogo; BORBINHA, José. *Using enterprise architecture model analysis and description logics for maturity assessment.* In: **PROCEEDINGS OF THE 33RD ANNUAL ACM SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING.** 2018. p. 102-109.

PUJARA, Jay *et al.* *Knowledge graph identification.* In: **International Semantic Web Conference.** Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 542-557.

RAMALHO, R. A. S. Representação do Conhecimento e ontologias: reflexões interdisciplinares. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB)*, 10, 2009, João Pessoa. **Anais [...]** João Pessoa: Ideia/Universitária, 2009. p. 714-727.

RASHID, Sabbir M. *et al.* *The semantic data dictionary—an approach for describing and annotating data.* **Data intelligence**, v. 2, n. 4, p. 443-486, 2020.

RASHIDY, Rawia Ahmed Hassan El *et al.* *A big data modeling approach with graph databases for SPAD risk.* **Safety science**, v. 110, p. 75-79, 2018.

RICHARDSON, Roberto Jarry *et al.* **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1985.

ROF, Albert; BIKFALVI, Andrea; MARQUÈS, Pilar. *Digital transformation for business model innovation in higher education: Overcoming the tensions.* **Sustainability**, v. 12, n. 12, p. 4980, 2020.

ROGERS, David L. **Transformação digital: repensando o seu negócio para a era digital.** Autêntica Business, 2017.

RUGGIERI, Roberto *et al.* *The impact of digital platforms on business models: An empirical investigation on innovative start-ups.* **Management & Marketing**, v. 13, n. 4, 2018.

RUSSOMANNO, David J.; KOTHARI, Cartik R.; THOMAS, Omoju A. *Building a Sensor Ontology: A Practical Approach Leveraging ISO and OGC Models.* *In: IC-AI.* 2005. p. 637-643.

RUZGAS, Tomas; JAKUBĖLIENĖ, Kristina; BUIVYTĖ, Aistė. *Big data mining and knowledge discovery.* **Journal of Communications Technology, Electronics and Computer Science**, v. 9, p. 5-9, 2016.

SAARIKKO, Ted; WESTERGREN, Ulrika H.; BLOMQUIST, Tomas. *Digital transformation: Five recommendations for the digitally conscious firm.* **Business Horizons**, v. 63, n. 6, p. 825-839, 2020.

SALES, Tiago Prince *et al.* *An ontological analysis of value propositions*. In: **2017 IEEE 21ST INTERNATIONAL ENTERPRISE DISTRIBUTED OBJECT COMPUTING CONFERENCE (EDOC)**. IEEE, 2017. p. 184-193.

SANDKUHL, Kurt; SHILOV, Nikolay; SMIRNOV, Alexander. *Facilitating digital transformation by multi-aspect ontologies: approach and application steps*. **IFAC-PapersOnLine**, v. 52, n. 13, p. 1609-1614, 2019.

SANTOS, Marcelo R.; BAX, Marcello P.; KALRA, Dipak. *Building a logical EHR architecture based on ISO 13606 standard and semantic web technologies*. In: **MEDINFO 2010**. IOS Press, 2010. p. 161-165.

SANTOS, C. A. C. M.; MAZINI, Elizabeth Sardelli. *Organização do conhecimento: das classificações e vocabulários controlados às taxonomias e ontologias na web*. **Tendências contemporâneas na gestão da informação**, p. 125-142, 2011.

SAORÍN, Tomás. *Grafos de conocimiento y bases de datos en grafo: conceptos fundamentales a partir de una "obra maestra" del Museo del Prado*. **Anuario Think EPI**, v. 13, 2019.

SAORÍN, Tomás; PASTOR-SÁNCHEZ, Juan-Antonio; BAÑOS-MORENO, María-José. *Uso de Wikidata y Wikipedia para la generación asistida de un vocabulario estructurado multilingüe sobre la pandemia de Covid-19*. **Profesional de la Información**, v. 29, n. 5, 2020.

SARACEVIC, TEFKO. *Interdisciplinary nature of information science*. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, p. 36-44, 1995.

\_\_\_\_\_. *Information science*. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 50, n. 12, p. 1051-1063, 1999.

SCHALLMO, Daniel; WILLIAMS, Christopher A. **Digital transformation now!: Guiding the successful digitalization of your business model**. Springer, 2018.

SCHALLMO, Daniel; WILLIAMS, Christopher A.; BOARDMAN, Luke. *Digital transformation of business models—best practice, enablers, and roadmap*. **Digital Disruptive Innovation**, p. 119-138, 2020.



SILVA, W. C. *et al.* Modelo de Arquitetura Corporativa no contexto da Indústria 4.0: em direção ao alinhamento da TI com os negócios. **Prisma. com**, n. 38, p. 19-36, 2019.

SØERGEL, DAGOBERT. *The rise of ontologies or the reinvention of classification.* **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 50, n. 12, p. 1119, 1999.

SONG, Shengli; SUN, Yulong; DI, Qiang. *Multiple order semantic relation extraction.* **Neural Computing and Applications**, v. 31, n. 9, p. 4563-4576, 2019.

SOUSA-ZOMER, Thayla Tavares; NEELY, Andy; MARTINEZ, Veronica. *Digital transforming capability and performance: a microfoundational perspective.* **International Journal of Operations & Production Management**, 2020.

SRINIVASAN, R. *et al.* **Platform Business Models.** Springer Singapore, 2021.

STEVENSON, Graeme *et al.* *Ontonym: a collection of upper ontologies for developing pervasive systems.* In: **PROCEEDINGS OF THE 1ST WORKSHOP ON CONTEXT, INFORMATION AND ONTOLOGIES.** 2009. p. 1-8.

STJEPIĆ, Ana-Marija; IVANČIĆ, Lucija; VUGEC, Dalia Suša. *Mastering digital transformation through business process management: Investigating alignments, goals, orchestration, and roles.* **Journal of entrepreneurship, management and innovation**, v. 16, n. 1, p. 41-74, 2020.

STUDER, Rudi; BENJAMINS, V. Richard; FENSEL, Dieter. *Knowledge engineering: Principles and methods.* **Data & knowledge engineering**, v. 25, n. 1-2, p. 161-197, 1998.

SUÁREZ-FIGUEROA, M. C. **NeOn Methodology for building ontology networks: specification, scheduling and reuse.** [s.l.] Informatica, 2010.

SUÁREZ-FIGUEROA, M. C.; GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M. *The NeOn methodology for ontology engineering.* In: **ONTOLOGY ENGINEERING IN A NETWORKED WORLD.** [s.l.] Springer, 2012. p. 9-34.

TADEU, Hugo Ferreira Braga; DE CASTRO, André Luís. Transformação Digital: Perspectiva brasileira e busca da maturidade digital. **Nova Lima, DOM**, v. 11, n. 35, p. 32-37, 2018.

TEECE, David J. *Business models, business strategy and innovation. Long range planning*, v. 43, n. 2-3, p. 172-194, 2010.

TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles. **Princípios ontológicos aplicados à classificação internacional de doenças: alternativas para a busca por interoperabilidade semântica entre sistemas de prontuários eletrônicos de pacientes**. 2019.

TOMIČIĆ FURJAN, Martina; TOMIČIĆ-PUPEK, Katarina; PIHIR, Igor. *Understanding Digital Transformation Initiatives: Case Studies Analysis. Business Systems Research: International journal of the Society for Advancing Innovation and Research in Economy*, v. 11, n. 1, p. 125-141, 2020.

UNDERBRINK, A. *et al. Autonomous mission operations for sensor webs. In: AGU FALL MEETING ABSTRACTS*. 2008. p. IN33C-05.

USCHOLD, Mike *et al. The enterprise ontology. The knowledge engineering review*, v. 13, n. 1, p. 31-89, 1998.

USCHOLD, Mike; GRUNINGER, Michael. *Ontologies: Principles, methods and applications. The knowledge engineering review*, v. 11, n. 2, p. 93-136, 1996.

VAN TONDER, C. *et al. A framework for digital transformation and business model innovation. Management: Journal of Contemporary Management Issues*, v. 25, n. 2, p. 111-132, 2020.

VARGHEESE, Rajesh; DAHIR, Hazim. *An IoT/IoE enabled architecture framework for precision on shelf availability: Enhancing proactive shopper experience. In: 2014 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA (BIG DATA)*. IEEE, 2014. p. 21-26.

Verein Deutscher Ingenieure. (2018). VDI 2860. Retrieved December 14, 2018, from [https://www.vdi.de/richtlinie/vdi\\_2860-montage\\_und\\_handhabungstechnik\\_handhabungsfunktionen\\_handhabungseinrichtungen\\_begriffe\\_definitionen/](https://www.vdi.de/richtlinie/vdi_2860-montage_und_handhabungstechnik_handhabungsfunktionen_handhabungseinrichtungen_begriffe_definitionen/). Acesso em: 10 setembro de 2023.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VERHOEF, Peter C. et al. *Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda*. **Journal of Business Research**, v. 122, p. 889-901, 2021.

VIAL, Gregory. *Understanding digital transformation: A review and a research agenda*. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 28, n. 2, p. 118-144, 2019.

VICKERY, BRIAN C. *Ontologies*. **Journal of Information Science**, v. 23, n. 4, p. 277-286, 1997.

VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregorio et al. *Web, Web Semântica e Web Pragmática: um posicionamento da Arquitetura da Informação*. **Informação & Sociedade**, v. 29, n. 1, 2019.

WARNING, Anja; WEBER, Enzo. **Wirtschaft 4.0: Digitalisierung verändert die betriebliche Personalpolitik**. IAB-Kurzbericht, 2017.

WESSEL, Lauri et al. *Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation*. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 22, n. 1, p. 102-129, 2021.

W3C. (2018). *Web Ontology Language (OWL)*. Retrieved December 14, 2018, from <https://www.w3.org/OWL/>. Acesso em: 10 setembro de 2023.

W3C. (2021). *Semantic Web (SW)*. Retrieved October 13, 2021, from <https://www.w3.org/2001/sw/>. Acesso em: 10 setembro de 2023.

W3C. (2021) b. *Resource Description Framework (RDF)*. Retrieved October 14, 2021, from <https://www.w3.org/RDF/>. Acesso em: 10 setembro de 2023.

WILLNER, Alexander et al. *Semantic communication between components for smart factories based on oneM2M*. In: **2017 22ND IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION (ETFA)**. IEEE, 2017. p. 1-8.

WITT, Kenneth J. et al. *Enabling Sensor Webs by utilizing SWAMO for autonomous operations*. In: **8TH NASA EARTH SCIENCE TECHNOLOGY CONFERENCE**. 2008. p. 263-270.

XIA, Hui et al. *An efficient social-like semantic-aware service discovery mechanism for large-scale Internet of Things*. **Computer Networks**, v. 152, p. 210-220, 2019.

YORDANOVA, Stanimira; STEFANOVA, Kamelia. *Major technologies and practical aspects of the digital transformation of business in a big data environment*. 2019.

ZAKI, Mohamed. *Digital transformation: harnessing digital technologies for the next generation of services*. **Journal of Services Marketing**, 2019.

ZENG, Marcia Lei. *Knowledge organization systems (KOS)*. **KO KNOWLEDGE ORGANIZATION**, v. 35, n. 2-3, p. 160-182, 2008.

ZOTT, Christoph; AMIT, Raphael; MASSA, Lorenzo. *The business model: recent developments and future research*. **Journal of management**, v. 37, n. 4, p. 1019-1042, 2011.

## Apêndices

### Apêndice A – Roteiro para entrevista junto aos especialistas ontologistas

Esta é uma entrevista aplicada em pesquisadores (considerados especialistas) que utilizam a ontologia para a gestão e organização do conhecimento, para integrar o meu método de pesquisa, com o intuito de discutir alguns dos resultados da pesquisa. Meu nome é Alson e a entrevista de hoje é com o Sr. \*\*\*\*\* pesquisador na UFMG, na Escola de Ciência da Informação do Programa de Pós-graduação em Gestão e Organização do Conhecimento. Farei uma breve contextualização da pesquisa para sua visualização geral e entraremos na entrevista propriamente dita.

- Questão 1: Na sua opinião, o procedimento adotado para a elaboração da ontologia preliminar, com a metodologia utilizada, apresenta o rigor acadêmico necessário? Já conhecia essa metodologia?
- Questão 2: Você considera que a estrutura de base desenvolvida poderia ser reutilizada para estudos específicos em outros domínios dos modelos de negócios do tipo plataforma?
- Questão 3: Considerando que existem outras metodologias para a criação de ontologias, você utilizaria outra para a elaboração deste modelo genérico? Se sim, qual? Por que escolheria essa outra?
- Questão 4: Considerando a importância da utilização ontologias de topo e de tarefas explicitada em várias metodologias, qual(ais) ontologia(s), de topo e de tarefa, você utilizaria para uma aplicação específica e mais aprofundada do tema em um modelo de negócio do tipo plataforma? Por que escolheria essas ontologias?
- Questão 5: A estrutura genérica apresentada permite a inclusão de vários outros estudos de domínios relevantes dos modelos de negócios do tipo plataforma como: política, métrica, monetização, cultura, inovação, futuro, dentre outros. Quais seriam as suas expectativas, diante da possibilidade de aplicação da ontologia proposta em modelos de negócios do tipo plataforma, para estudos futuros?
  - Gostaria de fazer mais algum comentário a respeito dessa entrevista sobre o estudo apresentado? Obrigado por sua participação!

## Apêndice B – Isenção de aprovação do Comitê de Ética de Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada seguindo todos os padrões metodológicos já explicitados na dissertação, e se justifica por não precisar de aprovação no Comitê de Ética de Pesquisas, conforme o Art. 1, Parágrafo Único, da Resolução n. 510/2016, o qual afirma que não serão registradas nem avaliadas pelo Sistema do Comitê de Ética em Pesquisa da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP):

- I. pesquisa de opinião pública com participantes não identificados;
- II. pesquisa que utilize informações de acesso público, nos termos da Lei nº. 2.527/2011;
- III. pesquisa que utilize informações de domínio público;
- IV. pesquisa censitária;
- V. pesquisa com bancos de dados, cujas informações são agregadas, sem possibilidade de identificação individual;
- VI. pesquisa realizada exclusivamente com textos científicos para revisão da literatura científica;
- VII. pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito;
- VIII. atividade realizada com o intuito exclusivamente de educação, ensino ou treinamento sem finalidade de pesquisa científica, de alunos de graduação, de curso técnico, ou de profissionais em especialização.

Para maiores detalhes, ver Resolução 510 de 2016:  
<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>