

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento

Rodrigo Fernandes dos Santos

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO PROCESSO DE EMISSÃO DE
DIPLOMAS: Arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais
norteado pelas portarias 330, 1.095 e 554 do MEC**

Belo Horizonte
2021

Rodrigo Fernandes dos Santos

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO PROCESSO DE EMISSÃO DE DIPLOMAS:
arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais norteado
pelas portarias 330, 1.095 e 554 do MEC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento, da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Linha de Pesquisa: Arquitetura e Organização do Conhecimento (AOC)

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Elisângela Cristina Aganette

Belo Horizonte
2021

S237t

Santos, Rodrigo Fernandes dos.

Transformação digital no processo de emissão de diplomas [recurso eletrônico]: arquétipo de uma plataforma de processos de negócios digitais norteado pelas portarias 330, 1.095 e 554 do MEC / Rodrigo Fernandes dos Santos. - 2021.

1 recurso eletrônico (189 f. : il., color): pdf.

Orientadora: Elisângela Cristina Aganette.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 166-174.

Apêndice: f. 175.

Anexos: f. 176-189.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Ciência da Informação – Teses. 2. Modelagem de processos – Teses. 3. Universidades e faculdades – Teses. 4. Tecnologia da informação – Teses. 5. Gestão do conhecimento – Teses. I. Título. II. Aganette, Elisângela Cristina. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

CDU: 659.2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO
CONHECIMENTO



FOLHA DE APROVAÇÃO

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO PROCESSO DE EMISSÃO DE DIPLOMAS:
Arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais norteado
pelas portarias 330, 1.095 e 554 do MEC**

RODRIGO FERNANDES DOS SANTOS

Dissertação 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 Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, área de concentração CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, linha de pesquisa Arquitetura e Organização do Conhecimento.

Aprovada em 23 de abril de 2021, todos por videoconferência, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Elisângela Cristina Aganette (Orientadora)
ECI/UFMG

Prof(a). Terezinha de Fátima Carvalho de Souza
ECI/UFMG

Prof(a). Fernando Hadad Zaidan
IETEC

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

Belo Horizonte, 23 de abril de 2021.



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DO ALUNO **RODRIGO FERNANDES DOS SANTOS**

Realizou-se, no dia 23 de abril de 2021, às 09:00 horas, todos por videoconferência, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO PROCESSO DE EMISSÃO DE DIPLOMAS: Arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais norteado pelas portarias 330, 1.095 e 554 do MEC*, apresentada por RODRIGO FERNANDES DOS SANTOS, número de registro 2019663656, graduado no curso de SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Elisângela Cristina Aganette - ECI/UFMG (Orientadora), Prof(a). Terezinha de Fátima Carvalho de Souza - ECI/UFMG, Prof(a). Fernando Hadad Zaidan - IETEC, Prof(a). Gercina Ângela de Lima - ECI/UFMG.

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.
Belo Horizonte, 23 de abril de 2021.

Prof(a). Elisângela Cristina Aganette

Prof(a). Terezinha de Fátima Carvalho de Souza

Prof(a). Fernando Hadad Zaidan

Prof(a). Gercina Ângela de Lima

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

À minha linda e adorável esposa Alessandra por me dar muito carinho, amor, cuidado e principalmente paciência em minhas ausências e mau-humores ao longo do curso.

Ao meu filho Antônio Augusto, que entendeu a minha ausência e me abraçou nos momentos de maior cansaço e me deu todo o apoio e amor necessários para mais essa conquista.

Ao meu querido pai Waldemar (que a cada vitória minha, sempre será lembrado), à minha mãe Ezilda que sempre me incentivou a nunca parar meus estudos e aos irmãos pelo apoio e carinho oferecidos.

Ao meu eterno amigo Cesário, que partiu no final dessa caminhada, porém sempre será minha fonte de inspiração nas dificuldades.

Minha gratidão à Dr^a. Elisângela Aganette pelos conhecimentos e sabedoria para realização dessa jornada acadêmica indicando a direção certa para completar o percurso. Obrigado pelas instruções e possibilidades criadas de conhecer o campo da Ciência da Informação.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento (PPGGOC), professora Dra. Célia Dias, pelas oportunidades de aperfeiçoar o aprendizado durante o percurso do mestrado.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, Dr^a. Terezinha de Souza, Dr. Fernando Zaidan e Dr^a. Lorena Tavares de Paula pelos ensinamentos e direção em pontos imprecisos da pesquisa na intenção de melhorar a qualidade do estudo.

Aos meus amigos da Prodemge em especial ao Sândalo Carleto D'elrio Euzébio e Bessa por oferecer seu tempo e ideias para ensinar sobre o tema gestão de processos.

Ao meu eterno "chefe" e amigo, Welington Costa Monteiro, pelo incentivo e motivação para essa jornada.

Agradeço também ao nobre amigo Dr. Humberto Mattos Brandão pelas resenhas acadêmicas em momentos de descontração.

A todos os colegas de disciplina por compartilhar suas experiências.

RESUMO

Instituições de vários segmentos têm apresentado diversas iniciativas para estudos e aplicações de novas tecnologias por meio de recursos da transformação digital. No contexto das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas, tais iniciativas ainda são tímidas, mesmo com a necessidade evidente de transformar digitalmente seus processos. Tem-se como exemplo, o processo de emissão de diplomas, objeto de estudo dessa pesquisa. Este procedimento é feito de modo manual, o que prejudica a qualidade do processo, e atendimento aos usuários, ocasionando morosidade, e fragilidade com relação à segurança, evidenciada pelo aumento de casos de falsificação de diplomas. Trata-se de um desafio real e inevitável que as IES estão enfrentando. Faz-se necessária uma solução que garanta a melhoria da eficiência do processo de emissão de diplomas de modo seguro e confiável. Diante deste cenário, o Ministério da Educação (MEC), com intuito de modernizar e garantir a segurança do processo de emissão de diplomas publicou três portarias: 330 de abril de 2018, 1.095 de outubro de 2018 e 554 de março de 2019. Tais portarias instituem o Diploma Digital e dispõem sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores de graduação no âmbito do sistema federal de ensino, no prazo que finda em dezembro de 2021. Assim, a presente pesquisa tem como objetivo propor um arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais (PPND), evidenciando suas etapas de modelagem, desenvolvimento, implantação e automação, tendo como escopo o processo de emissão de diplomas digitais em uma IES pública, baseado nas Portarias do MEC, por meio da realização de pesquisa-ação da implantação do processo de negócios dentro da ECI-UFMG. Para isso, utilizou-se uma metodologia de pesquisa que se caracteriza como de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivos aplicados de modo exploratório e procedimentos técnicos por meio de pesquisa-ação, com a construção de um Produto Mínimo Viável (MVP). Para a construção do referencial teórico-metodológico, foi utilizado o método de revisão bibliográfica sistemática - *RBS Roadmap*. Teve-se como resultados uma revisão sistemática e o arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais (PPND). Assim acredita-se que a PPND é factível e viável de ser implementada, e que a metodologia de BPM utilizada pode auxiliar as instituições a transformar digitalmente seus processos de negócios. Com a utilização da PPND, as IES conseguirão atender às necessidades de se trabalhar com eficiência e eficácia os processos acadêmicos e, principalmente, atender às exigências do MEC, quanto aos requisitos de privacidade, autenticidade, segurança e a confiabilidade na expedição, registro e validação de diplomas digitais em instituições de ensino superior levando em consideração a legislação vigente.

Palavras-chave: Automação de Processos Acadêmicos. Emissão de Diploma Digital. Transformação Digital. Portarias MEC 330, 554 e 1.095. Plataforma de Negócio Digital.

ABSTRACT

Institutions from various segments have presented several initiatives for studies and applications of new technologies through digital transformation resources. In the context of public Higher Education Institutions (IES), such initiatives are still timid, even with the evident need to digitally transform their processes. An example is the process of issuing diplomas, which is the object of study in this research. This procedure is done manually, which impairs the quality of the process, and service to users, causing delays, and weakness in relation to security, evidenced by the increase in cases of forgery of diplomas. This is a real and inevitable challenge that the IES are facing. A solution is needed that guarantees the improvement of the efficiency of the process of issuing diplomas in a safe and reliable way. In view of this scenario, the Ministry of Education (MEC), in order to modernize and guarantee the safety of the process of issuing diplomas, published three ordinances: 330 April 2018, 1,095 October 2018 and 554 March 2019. Such ordinances institute the Digital Diploma and deal with the issuance and registration of diplomas of higher graduation courses within the scope of the federal education system, within the term that ends in December 2021. Thus, this research aims to propose an archetype of a Platform of Digital Business Processes (PPND), highlighting its stages of modeling, development, implantation and automation, having as scope the process of issuing digital diploma in a public IES, based on the MEC Ordinances, by conducting action research implementation of the business process within ECI-UFMG. For this, we used a research methodology that is characterized as applied in nature, with a qualitative approach, with objectives applied in an exploratory way and technical procedures through action research, with the construction of a Minimum Viable Product (MVP). For the construction of the theoretical-methodological framework, the systematic bibliographic review method - RBS Roadmap was used. The results were a systematic review and the archetype of a Digital Business Process Platform (PPND). Thus, it is believed that the PPND is feasible and feasible to be implemented, and that the BPM methodology used can help institutions to digitally transform their business processes. With the use of PPND, IES will be able to meet the needs of working with academic processes efficiently and effectively and, mainly, to meet the requirements of MEC, regarding the requirements of privacy, authenticity, security and reliability in shipping, registration and validation of digital diploma in higher education institutions taking into account the current legislation.

Keywords: *Automation of Academic Processes. Issuance of Digital Diploma. Digital Transformation. Ordinances MEC 330, 554 and 1,095. Digital Business Platform..*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Estrutura da Dissertação	32
FIGURA 2 - Temas detalhados a partir do conceito do E-Digital.....	52
FIGURA 3 - Linha do Tempo – Legislação – Diploma Digital	53
FIGURA 4 - Projeto - Diploma Digital.....	58
FIGURA 5 - Implantação do diploma digital segundo o MEC.	59
FIGURA 6 - Novidades da Portaria 1.095	61
FIGURA 7 - Fases de uma RBS efetiva	71
FIGURA 8 - RBS <i>Roadmap</i> - Modelo da guia de execução para condução da RBS.....	72
FIGURA 9 - Ciclo de Vida - BPM	74
FIGURA 10 - Percurso metodológico.....	78
FIGURA 11 - Caracterização da pesquisa	80
FIGURA 12 – Etapas da Pesquisa.....	82
FIGURA 13 - Etapa 1 – Pesquisa exploratória.....	83
FIGURA 14 - Procedimento iterativo da fase de processamento do RBS <i>Roadmap</i>	88
FIGURA 15 - Etapa 2 - Pesquisa empírica.....	92
FIGURA 16 - Processos Mapeados por Fase	93
FIGURA 17 - Do estado atual (as-is) ao estado futuro (to-be).....	102
FIGURA 18 - Interface de Cadastro do Processo	106
FIGURA 19 – Interface - Definição das regras do Fluxo	107
FIGURA 20 - Interface de entrada dos dados do concluinte	108
FIGURA 21 - Ferramenta de conformidade verificador de diplomas da UFSC.....	110
FIGURA 22 - Representação Visual do Diploma Digital (RVDD) - Anverso	111
FIGURA 23 - Representação Visual do Diploma Digital (RVDD) - Verso	112
FIGURA 24- Resultado da exportação da base Scopus nas <i>strings</i> escolhidas.....	116
FIGURA 25 - Interface do <i>Mendeley Desktop</i>	117
FIGURA 26 - Tela inicial - Draw.io	118
FIGURA 27- Tela inicial – Bizagi.....	119
FIGURA 28- Interface - <i>Power BI</i>	120
FIGURA 29 - Fluxo de Atividades – RBS - <i>Roadmap</i>	124
FIGURA 30 – Resultado da RBS - <i>Roadmap</i>	130
FIGURA 31- Entregável tarefa 1 - Declaração de Escopo do Projeto	135
FIGURA 32 - Infográfico do processo de emissão do diploma	138
FIGURA 33- Representação do fluxo do processo de emissão de Diploma (to-be)	142
FIGURA 34 – Diretrizes gerais que fundamentam a PPND.....	144
FIGURA 35 - Arquitetura do Arquetipo da PPND	145

FIGURA 36 - Interface - Cadastramento do processo.....	146
FIGURA 37 – Interface - Definição do processo	147
FIGURA 38 - Interface - Definição de Atividade – Configurações Básicas.....	147
FIGURA 39 - Interface - Definição de Atividade – Raias	148
FIGURA 40 - Interface - Definição de Atividade – Validações.....	148
FIGURA 41 - Interface módulo do ECM Alfresco	150
FIGURA 42 - Processo de assinatura digital via API.....	151
FIGURA 43- Roadmap do Arquétipo da PPND	158

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Objetivos da Transformação Digital.....	43
QUADRO 2	Legislação referente ao Projeto Diploma Digital do MEC	60
QUADRO 3	Correlação – Novidades x Portaria 1.095	62
QUADRO 4	Detalhamento da fase de Entrada da guia de execução para condução da RBS	72
QUADRO 5	Descrição das fases que compõem o ciclo de vida de um processo	75
QUADRO 6	Descrição do percurso metodológico	79
QUADRO 7	Passos da etapa – Processamento	89
QUADRO 8	Passos da Etapa - Saída.....	90
QUADRO 9	Formalização dos requisitos portaria 330 do MEC	94
QUADRO 10	Formalização dos requisitos portaria 1.095 do MEC	94
QUADRO 11	Formalização dos requisitos portaria 554 do MEC	95
QUADRO 12	Planejamento dos recursos - MVP	97
QUADRO 13	Regras de Negócio.....	100
QUADRO 14	Resultado da Fase de Entrada.....	123
QUADRO 15	Resultado – RBS – Roadmap - Passo 1.....	126
QUADRO 16	Planejamento dos recursos	135
QUADRO 17	Exemplo – Regras de Negócios	140
QUADRO 18	Requisitos portarias x tecnologias PPND	153

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Quantitativo de publicações Scopus	131
GRÁFICO 2 - Publicações por área - termo “BPM”	132
GRÁFICO 3 - Número de publicações de estudos de BPM por ano	132
GRÁFICO 4 - Número de publicações de estudos “ <i>digital transformation</i> ” por ano.....	133

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Evolução do número de IES por organização acadêmica, segundo categoria administrativa	55
TABELA 2	Evolução do número de concluintes de graduação, por categoria administrativa, segundo a organização acadêmica – Brasil – 2015-2017	56
TABELA 3	Resultados da pesquisa nas Bases de Dados conforme as palavras-chave	127
TABELA 4	Resultados da pesquisa nas Bases de Dados, após aplicação do 1º filtro	127
TABELA 5	Resultados da pesquisa nas Bases de Dados, após aplicação do filtro 2	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABPMP - Association *Business Process Management Professionals* ou Associação de Profissionais de Gestão de Processos de Negócios
- ACT - Autoridade Certificadora do Tempo
- API - Application Programming Interface
- API - Interface de Programação de Aplicação
- BPM - Business Process Management
- BPMN - Business Process Model and Notation
- BPMS - Business Process Management Solution
- BPMS - *Business Process Management Suite*
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CBOK - *Common Body of Knowledge*
- CI - Ciência da Informação
- CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
- DOI - Identificador de Objeto Digital
- EAD – Ensino à distância
- ECI - Escola de Ciência da Informação
- ECM - Enterprise Content Management ou Gestão de Conteúdo Empresarial ou Gestão de Documentos Eletrônicos.
- e-Gov - governo eletrônico
- ePING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico
- GesPública - Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização
- GP - Gestão de Processos
- IA - Inteligência Artificial
- ICP - Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
- IES - Instituições de Ensino Superior
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

ITI - Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

KPIs - *Key Process Indicator*

LAI – Lei de Acesso à Informação

LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados

LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

MEC - Ministério da Educação

MVP - Produto Mínimo Viável

OAIS - *Open Archival Information System*

PBAD - Padrão Brasileiro de Assinatura Digital

PBAD - Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais

PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

PPND - Plataforma de Processos de Negócios Digitais

PRODEMGE - Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais

QR CODE - *Quick Response Code*

RBS - Revisão Bibliográfica Sistemática

RDC-Arq - Repositório Arquivístico Digital Confiável

RPA - Automação de Processos Robóticos

RVDD - Representação Visual do Diploma Digital

TD – Transformação Digital

TI - Tecnologia da Informação

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UGF - Universidade Gama Filho

UniverCidade - Centro Universitário da Cidade

URL - Uniform Resource Locator

WFM - Workflow Management

XadES - XML Advanced Electronic Signature

XML - *Extensible Markup Language*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
1.1	PROBLEMA E JUSTIFICATIVAS	26
1.2	OBJETIVOS.....	29
1.2.1	Objetivo geral.....	30
1.2.2	Objetivos específicos.....	30
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	30
2	REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO	33
2.1	GESTÃO DE PROCESSOS E SUA UTILIZAÇÃO NAS IES PÚBLICAS	33
2.2	A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E A GESTÃO DE PROCESSOS.....	39
2.3	TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	42
2.3.1	Transformação digital nas IES públicas.....	46
2.3.2	Transformação digital no MEC	51
2.4	PROJETO DIPLOMA DIGITAL DO MEC.....	54
2.4.1	Portaria 330 do MEC	60
2.4.2	Portaria 1.095 do MEC	61
2.4.3	Portaria 554 do MEC	63
2.5	PORTARIAS 330, 1.095 E 554: RELAÇÕES ENTRE A TECNOLOGIA, GESTÃO DE PROCESSOS, CI E A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.....	67
2.6	PLATAFORMA DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS DIGITAIS – PPND.....	68
2.7	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS).....	69
2.7.1	Protocolo RBS Roadmap.....	70
2.8	METODOLOGIA BPM.....	73
2.9	PRODUTO MÍNIMO VIÁVEL - MVP	75
3	METODOLOGIA.....	77
3.1	FASE 1 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	79
3.2	FASE 2 – DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE PESQUISA	81

3.2.1	Etapa 1 - Pesquisa exploratória.....	82
3.2.1.1	Subetapa 1 - Delimitação do universo de pesquisa	83
3.2.1.2	Subetapa 2 – Realização da pesquisa bibliográfica.....	83
3.2.1.2.1	RBS – Roadmap - Fase 1 – Entrada.....	84
3.2.1.2.2	RBS – Roadmap - Fase 2 – Processamento	87
3.2.1.2.3	Fase 3 - Saída.....	89
3.2.2	Etapa 2 - Pesquisa empírica.....	90
3.2.2.1	Subetapa 1 - Planejamento.....	93
3.2.2.1.1	Passo 1 - Planejamento e alinhamento estratégico	93
3.2.2.1.2	Passo 2 - Análise do processo de emissão de diplomas	98
3.2.2.1.3	Passo 3 - Desenho do Processo de Emissão de Diploma	102
3.2.2.2	Subetapa 2 – Implantação do Processo de Emissão de Diplomas	103
3.2.2.2.1	Passo 4 – Implantação do Processo de Emissão de Diplomas	104
3.2.2.3	Passo 5 – Monitoramento do processo.....	113
3.2.2.4	Passo 6 – Refinamento.....	114
3.3	FASE 3 - ANÁLISE E TRATAMENTOS DOS DADOS.....	114
3.4	INSUMOS TECNOLÓGICOS	115
3.4.1	Insumos tecnológicos usados na Fase Exploratória.....	115
3.4.1.1	Planilha Eletrônica	115
3.4.1.2	Gerenciador de Referências	116
3.4.1.3	Draw.io - criação de diagramas.....	117
3.4.2	Insumos tecnológicos usados na Fase Empírica.....	118
3.4.3	Insumos tecnológicos para análise e tratamento dos dados	119
3.4.3.1	Power BI.....	119
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	121
4.1	RESULTADOS - ETAPA EXPLORATÓRIA.....	121
4.1.1	Revisão Bibliográfica Sistemática – RBS Roadmap.....	121
4.1.1.1	RBS – <i>Roadmap</i> – Fase entrada	122
4.1.1.2	RBS – <i>Roadmap</i> – Fase processamento	125
4.1.1.3	RBS – Fase Saída	131

4.2 RESULTADOS - ETAPA EMPÍRICA	133
4.2.1 Resultados da Subetapa de Planejamento.....	134
4.2.1.1 RESULTADOS DO PASSO 2 DA ANÁLISE DO PROCESSO.....	136
4.2.1.2 RESULTADOS DO PASSO 3 REFERENTE AO DESENHO DO PROCESSO	141
4.2.2 Resultados da Subetapa de Implantação	143
4.2.3 Plataforma de Processos de Negócios Digitais (PPND).....	143
4.2.3.1 Módulo BPMS	145
4.2.3.2 Módulo ECM	148
4.2.3.3 Módulo de Assinatura digital	150
4.3 RESULTADOS - ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS.....	152
4.4 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO ARQUÉTIPO DA PPND.....	157
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	159
5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	161
5.2 TRABALHOS FUTUROS	162
5.3 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	164
REFERÊNCIAS.....	166
APÊNDICE A – PUBLICAÇÕES DOCUMENTADAS – RBS – ROADMAP.....	175
ANEXO A - DESCRITIVO - PROCESSO DE EMISSÃO DE DIPLOMA.....	176
ANEXO B – PORTARIA 330	177
ANEXO C – PORTARIA 1.095	178
ANEXO D – PORTARIA 554	186

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) nos novos modelos de negócio e as constantes mudanças de plataformas, as organizações de diversos segmentos vêm passando por grandes mudanças na disponibilização de novos produtos e serviços. Essa nova forma de comercialização está, em grande medida, baseada na exploração de novas tecnologias e de apresentação aos seus usuários de inovações em plataformas digitais e experiências, com a intenção de se obter maior agilidade, produtividade e inovação. Ao se falar em inovação, remete-se diretamente ao conceito de mudança, e é essencial, que sejam estabelecidas diretrizes e práticas de gestão com intuito de conduzir de maneira eficiente as transformações advindas das referidas mudanças. É necessária uma abordagem específica, centrada na formulação de uma estratégia para a Transformação Digital.

A transformação digital é uma estratégia que faz uso da tecnologia para maximizar a performance e promover melhorias que reflitam nos resultados do negócio (PATEL; MCCARTHY, 2000). Essa estratégia representa uma mudança de comportamento empresarial e, como tal, deve envolver os colaboradores (recursos humanos) e gerar impactos em processos e na própria estrutura da instituição. Nos últimos anos, a transformação digital emergiu como um fenômeno importante na evolução das organizações, porém não é um fenômeno novo.

A expressão apareceu pela primeira vez em 2000 e estava ligada à digitalização, porém agora se refere a um fenômeno relacionado a novos usos do consumidor e objetos únicos que impactam diretamente os modelos de negócios e organizações atuais. Além do vocábulo “transformação digital”, é comumente usado o termo “inovação disruptiva”, cunhado inicialmente por Clayton Christensen (CHRISTENSEN *et al.*, 2016), professor de Administração na *Harvard Business School*, que define a tecnologia disruptiva ou inovação disruptiva, como a inovação tecnológica, de um produto ou serviço, com características disruptivas, ou seja, que promovem uma ruptura com os padrões, modelos ou tecnologias já estabelecidas no mercado. Trazido para o contexto tecnológico e corporativo, é tratado como um novo modelo de negócio que surge propondo algo diferente e inovador, rompendo com os padrões vigentes.

É de suma importância ressaltar, que não se faz transformação digital simplesmente com a digitalização de documentos, deixando de se usar papel, construindo um site da instituição ou por meio de *posts* no *Instagram*. Um aspecto importante nesse contexto é a distinção conceitual entre “digitalização” e “digitização”. De acordo com o *Gartner Institute*, em seu *IT Glossary*, os termos “digitalização” (*digitalization*) e “digitização” (*digitization*) fazem parte da Transformação Digital, mas possuem significados diferentes. A digitalização é o uso de tecnologias digitais para mudar um modelo e gerar novos valores, já a digitização é o uso das tecnologias digitais para alcançar um resultado específico: transformar algo analógico em digital (GARTNER, [ca. 2020]). O conceito da transformação digital tem sido um dos mais pesquisados, tornando-se uma das principais tendências, tanto no contexto privado quanto no setor público, e essa tendência foi ampliada atualmente.

Em dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre vários casos de pneumonia na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Tratava-se de uma nova cepa (tipo) de coronavírus que não havia sido identificada antes em seres humanos. Uma semana depois, em 7 de janeiro de 2020, as autoridades chinesas confirmaram que haviam identificado um novo tipo de coronavírus. Em 30 de janeiro de 2020, a OMS declarou que o surto da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) constituía uma emergência de saúde pública de importância internacional, o mais alto nível de alerta da OMS, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional. Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia (OPAS, 2020). Diferente da epidemia, que corresponde à propagação de uma nova doença em um grande número de indivíduos, sem imunização adequada para tal e em uma região específica, a pandemia diz respeito a uma doença que se alastra em escala mundial.

A pandemia fez com que as organizações, muitas sem o devido preparo, comesçassem a trabalhar de maneira diferente. Mudanças passaram a ocorrer em uma velocidade alucinante e, na maioria dos casos, de modo impositivo. Ações para apoiar o trabalho remoto, novas formas de negócios, diferentes maneiras de interação e de atuação da maioria das organizações foram abruptamente modificadas ou criadas. Diante de tal cenário, a transformação digital passou a não mais ser uma situação futura, e sim uma iniciativa que precisou ser inserida no próprio cerne das organizações.

Anteriormente encarada como investimento que podia esperar, a transformação digital passou a ser vista como necessidade, uma medida urgente que vai além do desenvolvimento tecnológico imposto, sendo indispensável para as organizações que, diante das medidas sanitárias, não poderiam atender o público de forma presencial. Segundo Silvio Meira, um dos maiores especialistas em transformação digital do Brasil, que também é cientista, professor e empreendedor com atuação na área de engenharia de *software* e inovação, a demanda por aprendizado, especialmente sobre e para tudo o que é digital e suas aplicações e usos, cresceu ordens de magnitude, em volume e velocidade. Em seu *post* intitulado – Aprender em velocidade de Crise, escrito nos primeiros dias da pandemia no Brasil, ele relata que:

TODOS OS NEGÓCIOS estiveram sob gigantesca pressão para fazer **DUAS COISAS** nas últimas semanas, quando cinco décadas de um processo de transformação digital que vinha, para muitos, se desenrolando de forma lenta e gradual, de repente se transformou num **APOCALIPSE DIGITAL**: a primeira, **APRENDER EM VELOCIDADE DE CRISE**, com meses transformados em semanas e estas, em dias ou horas; a segunda, **APRENDER E, AO MESMO TEMPO, ESCALAR, CRIANDO E AGREGANDO VALOR** a comunidades que antes não existiam ou eram uma fração do seu tamanho de crise (MEIRA, 2020, p.1, grifos do autor).

Uma das características da transformação digital, é proporcionar a inovação por meio da otimização de processos existentes ou da criação de novos processos empregando tecnologias que facilitam e automatizam tarefas. Desse modo, a instituição não precisa se preocupar com os problemas advindos dos fluxos informacionais burocráticos e com os processos repetitivos, que demandam tempo e quando executados de maneira incorreta prejudicam a produtividade. Por isso, cada vez mais a gestão de processos e dos fluxos informacionais alinhada às novas soluções tecnológicas se apresentam como excelentes ferramentas capazes de auxiliarem na desburocratização e simplificação no modo de operacionalização e controle dos processos, promovendo, assim, a tal discutida e almejada transformação digital, que vai além de simplesmente transformar o que estava em meio físico para digital. Por meio da digitização, em que os documentos são caracterizados como nato-

digitais¹, têm-se novas oportunidades, uma vez que suas estruturas processuais são modificadas.

Nesse contexto de mudança, é que a gestão de processos se torna essencial, pois facilitará a transição do mundo analógico para o mundo digital. Wiesböck e Hess (2019) argumentam que as inovações digitais só podem se manifestar se as organizações souberem realizar inovações digitais e gerenciar e se preparar para a realização e incorporação de tecnologia em novos processos. A eficiência e eficácia tão desejadas, podem-se dar por meio da sinergia entre a transformação digital e a gestão de processos. Com a aplicação de seus conceitos, é possível descomplicar atividades e tarefas diárias, reduzindo o número de etapas e, principalmente, integrar plataformas distintas para cruzamento e armazenamento das informações.

A gestão de processos também poderá ser executada e gerenciada com maior facilidade e ainda recuperar e acessar as informações relevantes vinculadas a cada processo organizacional, permitindo assim, evidenciar como os processos são geridos para proposição e realização de melhorias, o que conseqüentemente, possibilitará tomadas de decisão mais assertivas, uma vez que se tem uma visão holística do negócio.

Os benefícios da junção desses conceitos são listados, e destacam-se potenciais geradores de transformações digitais por meio da gestão de processos, e todos vão de encontro com a definição e características do *Business Process Management* (BPM), em português conhecido como Gestão de Processos de Negócio. Kohlbacher (2010) relata que os benefícios de se adotar a gestão de processos incluem: maior velocidade nas melhorias e mudanças de mercado, aumento da satisfação do consumidor, melhor qualidade de produtos, redução de custos e maior compreensão sobre as atividades da instituição. Já a transformação digital e as novas maneiras de trabalho proporcionadas pelo BPM estão ocupando local de destaque, pois estão tomando papel de protagonistas nas organizações contemporâneas.

O protagonismo da transformação digital e do BPM, faz com que as organizações sejam potenciais geradores de dados, informações e conhecimento. O papel dos dados para os negócios mudou drasticamente, e o crescimento deles na era digital exige ressignificar sua importância para tratá-los como um ativo estratégico

¹ Nato - Digital - documento produzido originariamente em meio eletrônico (BRASIL, 2014).

e intangível (ROGERS, 2017). O crescimento exponencial dos dados faz com que seja cada dia mais necessária a transformação e conversão desses dados em informação e conhecimento útil, para que os dados se transformem em autênticas fontes de valor. Para se alcançar esse nível de fonte de valor, é necessária uma cuidadosa análise e compreensão sobre quais tipos de dados e informações têm sido gerados constantemente. Esse elevado número de dados, juntamente com sua falta de organização, faz com que cada vez mais seja necessária a interseção entre as áreas de transformação digital, gestão de processos e a Ciência da Informação (CI).

Concomitantemente ao crescente volume informacional e à necessidade iminente de organização, as instituições devem-se atentar para a necessidade de aumento da eficiência dos seus processos de negócio e seus respectivos fluxos informacionais, garantindo assim avanços na excelência operacional em seus setores em rápida transformação. Aganette, Maculan e Lima (2018) definem que, para o atendimento das necessidades de informação dos sujeitos organizacionais, é preciso gerenciar os fluxos informacionais existentes, de forma que possam se estabelecer e transitar eficientemente no ambiente organizacional. Para tanto, a Gestão da Informação emerge como uma necessidade de planejar, controlar e acompanhar estas ações no âmbito organizacional.

A necessidade de organização do conhecimento, traz à luz, um ponto de interseção com a CI, uma vez que esta tem como objetivo a análise, coleta, classificação, manipulação, armazenamento, recuperação e disseminação da informação e possui em seu cerne um caráter interdisciplinar, podendo-se observar, a partir dela, diversos impactos produzidos pela nova forma de gestão de processos de negócios. Pode-se verificar a interseção entre a CI e a transformação digital, no texto 'Gestor e Curador da Informação', onde os autores relatam que, como a transformação digital tornou-se um tema inevitável e relevante na presente realidade e provavelmente na realidade futura, uma vez que abrange também um processo de adaptação ao mundo digital, a organização do conhecimento se torna imperativa (REYES *et al.*, 2017).

Com um volume cada vez maior de informação, a ciência é forçada a responder às mudanças e estar em constante evolução. Para tanto, além de conhecer as novas tendências tecnológicas, os novos profissionais da informação devem possuir conhecimento da ciência de dados e curadoria digital. Outro domínio desejável para

esse novo gestor da informação, é o conhecimento da gestão de negócios para o alcance de resultados positivos na adoção do BPM e transformação digital. Palmer *et al.* (2019) relatam que as plataformas de BPM hoje oferecem a capacidade de gerenciar o trabalho, adaptando dinamicamente as etapas de um processo de acordo com a conscientização e a compreensão do conteúdo, dados e eventos de negócios que se comunicam. Essa é a base da automação inteligente, que permite que os processos orientados a dados se adaptem dinamicamente ao contexto do trabalho, fornecendo a eficiência da automação e aproveitando regras e políticas para orientar o caminho em direção ao resultado ideal. Por esses motivos, o BPM é a plataforma ideal para a transformação digital (PALMER, 2019)

No entanto, para que se tenha ganhos de produtividade e eficiência com soma dos esforços da aquisição de novos conhecimentos advindos da transformação digital, da gestão de processos e da Ciência da Informação é necessário que as organizações se preparem e estejam dispostas a se adequarem ao novo cenário exigido.

1.1 Problema e justificativas

Nesta seção apresentam-se o problema e as justificativas desta pesquisa. Evidencia-se o cenário brasileiro em relação ao ensino superior, contextualizando o número de Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil, tendo-se o foco especial nas IES públicas, vislumbrando o número de concluintes do ensino superior. E ainda, explicita-se o problema de pesquisa, detalha as dificuldades derivadas da manutenção de um processo analógico de emissão dos diplomas. E justifica-se a pesquisa apontando que a transformação digital referente ao processo de emissão de diplomas pode auferir mais eficácia, eficiência, rapidez e segurança ao seu andamento.

Várias são as preocupações do Ministério da Educação (MEC), quanto à rastreabilidade do processo de emissão do diploma e de sua autenticação. Tal preocupação é válida, conforme destacam Costa *et al.* (2018), apesar da emissão de diplomas ser controlada, mesmo que parcialmente, exigindo-se o registro do documento por uma universidade junto ao MEC, as dimensões continentais de nosso país, juntamente com a falta de unicidade dos dados e de suporte tecnológico, fazem com que a tarefa de verificação da autenticidade e veracidade do diploma emitido ou revalidado seja feita de maneira ineficiente. Essa afirmação é corroborada pelo fato

de o Brasil não ter um padrão para verificação de veracidade e autenticidade do documento, e não possuir um órgão centralizador responsável pela validação das credenciais de autenticidade e integridade do diploma. Lepiane *et al* (2019), corroboram com Costa, afirmando que:

Um problema importante no cenário de emissão de certificados de graduação no Brasil é devido à sua natureza distribuída, intervalos de registro e verificação de validade. A manutenção de registros de notas e graus é de responsabilidade da instituição de ensino superior no Brasil, de acordo com as normas do Ministério da Educação do Brasil. Esse processo dificulta a avaliação, bem como, a verificação e a confirmação de que você recebeu um certificado de diploma falso. Outro problema comum que as instituições de ensino superior enfrentam ao emitir diplomas é que eles precisam manter seus registros indefinidamente, o que representa um problema, especialmente diante de desastres naturais ou simplesmente da falta de cuidados pessoais² (LEPIANE *et al.*, 2019, p. 5, tradução do autor).

A falta de gestão e validação do processo de emissão de diplomas torna o controle da documentação gerada durante a operacionalização das atividades das IES, ainda mais difícil. Uma situação que ilustra tal dificuldade foi publicada pela Empresa Brasileira de Comunicação (EBC) em 2014, relatando que a Universidade Gama Filho (UGF) e o Centro Universitário da Cidade (UniverCidade), mesmo após serem descredenciadas, pelo Ministério da Educação, ainda têm situações pendentes, há ex-alunos sem o histórico escolar e o diploma (AGÊNCIA BRASIL, 2014). Tal ocorrência deixou milhares de pessoas com certificados de graduação que não podiam ser confirmados como válidos. Além disso impossibilitou que as pessoas afetadas pudessem buscar por outras IES para darem continuidade a seus estudos, uma vez que os diplomas emitidos não possuíam registro acadêmico.

Diante de um cenário de diversas tentativas de falsificação do diploma, além da necessidade de modernização de seu processo de emissão por meio do acesso à tecnologia nas IES, o MEC tem publicado decretos e portarias. Os mais recentes foram: i) decreto 9.235 de dezembro de 2017; ii) portarias 315 e 330 de abril de 2018; iii) portaria nº 1.095, de outubro de 2018; e iv) portaria 554 de março de 2019, sendo que esta última impunha um prazo de adaptação às exigências até abril de 2021 (em fevereiro de 2021, o MEC lançou a portaria 117 que altera a portaria MEC nº 554, para

² Original em inglês.

ampliação do prazo para a implementação do diploma digital para dezembro de 2021). Com essas portarias, o MEC vai ao encontro de seu Plano de Transformação Digital, lançado em 2019, que estabelece a intenção de prestar um melhor atendimento ao cidadão ao reduzir a burocracia, simplificar o acesso, diminuir o tempo de espera e os custos para obtenção dos serviços públicos. O MEC pretende, portanto, trazer mais eficiência e celeridade, além de diminuir os custos com infraestrutura e otimizar a força de trabalho (BRASIL, 2019a).

O principal desafio para a implantação de um novo processo de emissão de diplomas que realize por completo a transformação digital dentro de uma IES pública, é que a maioria dessas instituições estabelecem um modelo de gestão baseado em funções e não em processos, dificultando, portanto, a eficiência do serviço ofertado ao cidadão. Existem ainda alguns limitadores para o uso da gestão de processos em uma universidade pública, tal como a predominância da estrutura organizacional hierárquica, a complexidade dos processos com o envolvimento de inúmeros atores, a cultura organizacional resistente a mudanças, o baixo nível de maturidade dos processos, e dificuldade em aquisição de *software* completo para a implantação do BPM (RODRIGUES, 2015).

Para a implantação das diretrizes do MEC e a definição de um plano de transformação digital, é indispensável a compreensão do contexto em que se encontram as IES públicas, uma vez que a disrupção no governo não ocorre de modo abrupto e a maioria das IES ainda passará, por um tempo, por um momento de transição que determinará o futuro da gestão de processos e dos fluxos de informação. Trata-se então, de uma mudança de um cenário que possui uma estrutura organizacional predominantemente hierárquica para um cenário horizontalizado, com o foco na gestão DE e POR processo, com a participação de vários atores e variáveis e que demandará um tempo de adequação por parte de todos os envolvidos.

O diploma digital é uma ferramenta de gestão de ensino superior, e não pode simplesmente ser definido como a versão digitalizada do documento em papel. Não se pode apenas transferir a burocracia existente no modelo convencional para o novo modelo. A transformação digital de produtos e serviços são tendências globais que transformam rapidamente as redes de valores em todos os setores (COLLIN *et al.*, 2015). Já a gestão de processos promove transparência no ambiente organizacional

interno, enquanto mudanças constantes ocorrem no ambiente econômico e mercadológico externo.

Diante de tais dados, informações e ações apresentados, a escolha do presente tema e objeto de pesquisa se justificam, uma vez que, tanto a temática transformação digital quanto a gestão de processos, têm se mostrado alternativas profícuas e eficazes no sentido de dirimir e superar a morosidade atribuída aos formalismos e burocracias dentro das IES públicas. Além disso, conta com o respaldo institucional e político do MEC que pode facilitar e viabilizar medidas que envolvam a implementação de soluções tecnológicas nas referidas IES, de acordo com as mencionadas portarias. A possibilidade de alteração do formato do diploma, bem como seu armazenamento em longo prazo são tratados e verificados dentro dos requisitos propostos.

Assim, por meio de suas portarias 330 (BRASIL, 2018b), 1.095 (BRASIL, 2018a) e 554 (BRASIL, 2019b), além da preocupação da transformação do processo, o MEC pretende ainda, ao final da implantação do projeto, em âmbito nacional, evidenciar a diminuição da incidência de fraudes envolvendo a falsificação de diplomas, visto que será possível a verificação da autenticidade do documento com maior facilidade. Pretende-se por meio da presente pesquisa, entender o significado e o impacto da transformação digital em uma IES pública e ainda, mediante uma plataforma de negócios digitais, propor o impulsionamento dessa transformação, por intermédio da gestão de processos de negócios aplicados ao processo de emissão de diplomas baseados nas referidas portarias (BRASIL, 2018a; 2018b; 2019b).

Ressalta-se que a presente pesquisa tem como motivação, os entregáveis do projeto de extensão BPM Acadêmico – ECI/UFMG, visto que herdou o patrocínio executivo, o alinhamento das estratégias, as metas, o produto do mapeamento dos processos, atividades, funções, responsabilidades e perfis dos funcionários da ECI-UFMG.

1.2 Objetivos

Nesta seção serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos da presente pesquisa.

1.2.1 Objetivo geral

Propor um arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais (PPND), evidenciando suas etapas de modelagem, desenvolvimento, implantação e automação, tendo como escopo o processo de emissão de diplomas digitais em uma IES pública, baseado nas Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Evidenciar os benefícios da transformação digital por meio da implantação da PPND conforme iminência das seguintes Portarias do MEC: 330, 1.095 e 554.
- b) Refletir, com base na literatura, sobre a questão da implantação de processos de negócios nas IES públicas e a interseção dos processos informacionais com a Ciência da Informação.
- c) Identificar como as IES públicas, especificamente a ECI, estão definindo suas diretrizes relacionadas às Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC.
- d) Contribuir para aumento da agilidade, eficiência e eficácia no processo de emissão do diploma nas IES públicas.
- e) Apresentar o planejamento, mapeamento e especificação de requisitos para a implantação do processo de emissão de diplomas em uma IES pública utilizando a metodologia BPM.

1.3 Estrutura da dissertação

A dissertação conta com esta Introdução que apresenta o objeto de pesquisa e a importância da temática da transformação digital e da gestão de processos nas instituições de ensino superior, com destaque as IES públicas, bem como a problematização, justificativas da pesquisa e objetivos geral e específicos.

No capítulo 2 apresentam-se o referencial teórico e metodológico que suportam e justificam a abordagem teórica e prática da referida pesquisa. Inicialmente, define-se e caracteriza a gestão de processos e sua aplicação no ambiente das IES públicas. Define-se a transformação digital e apresenta a correlação do termo transformação

digital por meio da gestão de processos com a Ciência da Informação. Trata-se ainda das exigências do MEC para a implantação do processo de emissão de diplomas digitais, por meio das portarias 330, 1.095 e 554. No que se refere à fundamentação teórica, define-se e caracteriza o conceito de plataforma de processos de negócios. Quanto ao referencial metodológico, em que são apresentadas as metodologias nas quais a pesquisa se apoiou, tem-se a definição e a caracterização da Revisão Bibliográfica Sistemática, da metodologia BPM e da criação do Produto Mínimo Viável (MVP).

No capítulo 3, detalha-se a metodologia de pesquisa utilizada, iniciando-se com a caracterização da pesquisa, passando pela estratégia utilizada, o protocolo *RBS – Roadmap*, a metodologia BPM e o insumos tecnológicos utilizados na pesquisa que foram divididos em fase exploratória, fase empírica, análise e tratamento dos dados.

O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos e as discussões da pesquisa e ainda, a proposta do arquétipo para atendimento dos requisitos propostos pelo MEC, além da arquitetura proposta e das tecnologias que visam atender às portarias. Por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais, além dos principais aspectos e contribuições da pesquisa. A figura 1 a seguir, apresenta de modo sucinto a estrutura desta dissertação, promovendo assim, uma visão geral e ampla da pesquisa.

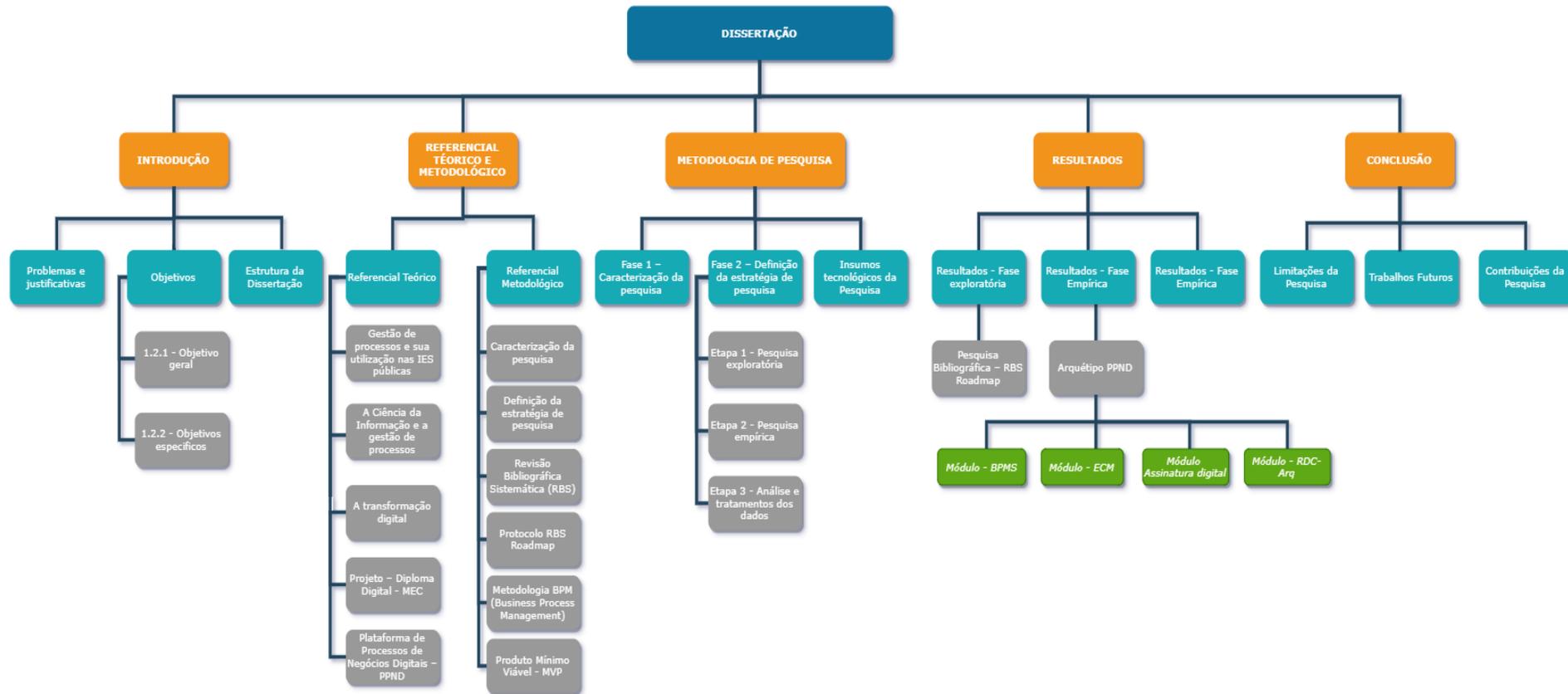


FIGURA 1 - Estrutura da Dissertação

Fonte: Elaborada pelo autor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Neste capítulo é apresentada a base teórico-metodológica que orientou a pesquisa com uma descrição dos conceitos básicos que englobam a temática trabalhada, demonstrando a importância da gestão de processos dentro das organizações, com destaque especial às IES públicas.

Inicialmente apresenta-se o referencial teórico no qual se estabelece, por meio do diálogo entre alguns autores a sinergia entre as temáticas: Ciência da Informação (CI), Gestão de Processos (GP) e Transformação Digital (TD). Após a correlação assuntos, elucida-se a importância do uso da CI para alinhamento da organização dos fluxos informacionais e execução dos processos. Em seguida, tem-se a conceituação de transformação digital e seus impactos dentro das IES públicas e como o governo federal vem dando enfoque a esse tema, em especial a partir do MEC por meio das portarias 330, 1.095 e 554.

Em seguida, tem-se o referencial metodológico que auxiliou na condução da pesquisa. Assim como Minayo (2011), entende-se por metodologia o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. Assim, neste capítulo também é apresentado o referencial metodológico, que fundamenta a presente pesquisa para fins do atendimento aos objetivos propostos. São trazidos também os conceitos, características e métodos nos quais a metodologia foi fundamentada. São metodologias já consolidadas: i) Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) utilizando-se do protocolo RBS *Roadmap*; ii) Metodologia *Business Process Management* (BPM) e, iii) utilização da técnica de construção de um Produto Mínimo Viável (MVP) para a validação da utilização das metodologias na construção de uma plataforma de negócios digitais para o controle do processo de emissão de diplomas digitais baseados nas portarias do MEC.

2.1 Gestão de processos e sua utilização nas IES públicas

Para fornecer uma base sólida para a compreensão da pesquisa e a fim de contextualizar o assunto, nesta seção são apresentados os principais conceitos sobre gestão de processos. Essa referenciação tem como objetivo a facilitação do entendimento dos conceitos e demonstração de como uma solução de gestão de

processos auxiliaria na otimização dos processos de negócio, principalmente o de emissão de diploma, especificando como recorte a gestão de processos dentro das IES públicas. Ao final dessa seção são apresentadas as diferenças entre a gestão orientada POR processos e a gestão DE processos, demonstrando que quem faz gestão POR processos também faz gestão DE processos, porém na gestão POR processos procura-se observar a organização de forma mais ampla, com as áreas se inter-relacionando e não de forma departamentalizada.

Inicialmente tem-se a definição do termo - Gestão de Processos de Negócio, ou *Business Process Management* (BPM) e como ele é tratado dentro do mundo acadêmico e corporativo. Optou-se pela definição do termo adotado pela *Association of Business Process Management Professionals* (ABPMP), por intermédio do BPM CBOK³ em sua terceira versão, que fornece uma discussão ampla sobre as diversas áreas de conhecimento do BPM. O guia define a Gestão de Processo de Negócio como:

Um conjunto de práticas focadas na melhoria contínua dos processos de uma empresa. Seu objetivo é integrar a estratégia da organização às expectativas e necessidades dos clientes. Com a gestão de processos, a organização é capaz de **analisar, definir, executar, monitorar e gerenciar** os processos com mais efetividade, ganhando competitividade no mercado (BPM CBOK, 2013, p.12, grifo do autor).

De Bruin *et al.* (2000) relatam que a metodologia de Gestão de Processos de Negócio surge como disciplina na década de 1990, a partir das concepções da Reengenharia de Processos desenvolvidas por Hammer, Harrington e Davenport. Em 1994, Davenport definiu que um processo é simplesmente um conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar num produto específico para um determinado cliente ou mercado (DAVENPORT, 1994).

Cabe ressaltar que a maior parte da literatura adapta ou cita as definições apresentadas por esses precursores da administração e da engenharia. Isso é consolidado por Turra, Juliani e Salla (2018), que relatam que a forma de pensar as

³ O BPM CBOK (*Business Process Management Common Body of Knowledge*) é um guia para gerenciamento de processos de negócio que reúne o conhecimento fundamental aos profissionais que atuam em iniciativas de Gestão por Processos.

organizações sob a visão dos processos não é novidade. Esse paradigma já era estudado em décadas passadas por cientistas de outras áreas, como o engenheiro mecânico Frederick Taylor (considerado o pai da administração), que, no final do século XIX, criou a Administração Científica com a racionalização do trabalho, por meio do estudo dos tempos e dos movimentos. Antes ainda de Taylor, o filósofo Adam Smith, em seu livro: *A Riqueza das Nações* (1776), descreve o sistema de produção organizado de forma processual, com operários por funções e tarefas estruturadas. Outros autores apontam a Revolução Industrial como grande contribuidora para o desenvolvimento do BPM, uma vez que diversas máquinas foram idealizadas e inventadas nessa época com o propósito de reduzir o tempo e os custos com o trabalho humano.

A transformação de processos foi amplamente utilizada no setor de produção, entretanto levou um tempo considerável para que os setores de serviços a reconhecessem como ferramenta de gestão aplicável em outras áreas organizacionais. No início da década de 1990, os sistemas automatizados começaram a ser implementados e a automatizar tarefas repetitivas com o auxílio da tecnologia, marcando o surgimento dos sistemas de *workflow*. Logo seguida, acontece a evolução do *workflow* para o BPM. Aalst (2013), afirma que o BPM pode ser visto como uma evolução conceitual do *Workflow Management* (WFM), em português, Gerenciamento de Fluxo de Trabalho. No entanto, o WFM possui foco na automatização dos processos de negócio, enquanto que o BPM possui uma amplitude maior, abrangendo desde automatização de processos, até análise de operações e organização do trabalho, tendo como objetivo melhorar os negócios operacionais sem necessariamente o uso de novas tecnologias.

Baldam *et al.* (2010), relatam que a metodologia BPM surgiu a partir da reengenharia de processos e da melhoria contínua, como necessidade de combinar os pontos fortes dessas duas abordagens e reduzir o impacto ou eliminar seus pontos fracos. Assim, surgiu como uma nova abordagem gerencial com características distintas das que a antecederam.

Toda instituição é formada por um conjunto de processos distintos, portanto torna-se importante e cada vez mais necessário que seus processos sejam executados de forma racional e eficaz, por meio de um modelo eficiente de gestão, para atingirem seus objetivos com efetividade. Sordi (2017), considera que as

instituições são sistemas abertos e que mudanças ambientais afetam os seus padrões de competitividade devendo ser, portanto consideradas em seus processos de tomada de decisão estratégica. O autor defende ainda que as organizações só alcançarão suas metas se alinharem seus objetivos de negócios à tecnologia. As organizações orientadas a processos, possuem forte demanda por recursos tecnológicos específicos para integração de informações que possibilitem a intercomunicação entre os sistemas das áreas funcionais conforme a dinâmica requerida pelo próprio processo de negócio (SORDI, 2017).

A partir desse entendimento, muitas organizações, tanto públicas quanto privadas, passaram a considerar a gestão por processos e seu alinhamento com a tecnologia como essencial ao bom desempenho organizacional e iniciaram esforços visando sua implementação. A Gestão de Processos de Negócio é uma filosofia gerencial que consiste, essencialmente, na quebra do paradigma funcional, propondo uma visão interfuncional de como os processos ponta a ponta podem ser mais bem gerenciados, a fim de eliminar os efeitos dos conflitos internos (PAVANI JÚNIOR; SCUCUGLIA, 2011).

Procurando alcançar eficiência e eficácia, as IES também estão procurando adaptar-se a essa nova realidade e utilizarem da metodologia BPM para aplicação dentro dos seus processos. Turra, Juliani e Salla (2018), classificam o BPM como ferramenta de gestão e uma técnica gerencial recente e pouco conhecida no Brasil, o que oportuniza um significativo potencial de crescimento. Boa parte dos profissionais que trabalham no gerenciamento das organizações não possui conhecimento quanto ao tema, apesar de suas ferramentas poderem ser utilizadas pelos mais variados tipos de organizações. No meio acadêmico, o tema ainda é incipiente, e poucas universidades o estudam de modo mais aprofundado e possuem, como disciplina curricular, a gestão por processos.

Aganette (2020), afirma que as instituições, sejam estas públicas ou privadas, vivenciam na contemporaneidade acentuados problemas, relacionados à gestão de processos e de informações. Tais questões, advindas da ausência de uma visão holística, estruturada e assertiva dos processos de negócio e seus fluxos informacionais, são agravadas pelo crescimento exponencial do volume de registros informacionais que são rotineira e concomitantemente elaborados, recebidos e compartilhados (AGANETTE, 2020).

A implementação tradicional do conceito de Gestão de Processos de Negócio é focada na análise, modelagem, automação, otimização de processos, e medição de indicadores de processos em relação aos indicadores de desempenho. Para Schmiedel, Brocke e Recker (2012), a implantação bem-sucedida de um projeto de BPM vai além da utilização de métodos e sistemas adequados. Um importante fator de sucesso para o BPM é conseguir estabelecer a cultura organizacional certa para o apoio na realização e manutenção de processos de negócios eficientes e eficazes. Assim, conforme Jahanian e Salehi (2013), o gerenciamento da cultura organizacional deve dar atenção a várias áreas específicas, devendo haver uma compreensão das mudanças culturais, a fim de se estabelecerem valores, normas e padrões desejáveis, progressos positivos no desenvolvimento de indicadores de desempenho e eficácia organizacional que sejam de longa duração.

Para que as organizações passem a trabalhar com o foco na Gestão por Processo, verifica-se a necessidade de realização da modelagem de seus processos de negócios, e que eles tenham o devido alinhamento às suas rotinas das organizações. As entidades devem ser capazes de realizar práticas mais eficazes e eficientes de gestão, uma vez que a realidade econômica tem trazido a necessidade de um novo planejamento para sua manutenção no mercado.

Geralmente a busca o conteúdo dentro da literatura são remetidos a seguir mandatoriamente ao modelo de gestão “DE” processos. No entanto, dentro das principais organizações modernas, percebe-se a necessidade da utilização da gestão “POR” processos. Jesus e Macieira (2014) afirmam que tanto a ‘gestão de processos’ como a ‘gestão por processos’ têm por interesse entender as necessidades de seus clientes e repensar o modo como o trabalho é distribuído ao longo de suas unidades para gerar melhores produtos e serviços. Porém, enquanto a primeira foca em estruturar o gerenciamento do ciclo de vida de um determinado processo, buscando sua evolução constante; a outra pressupõe, além de uma alteração organizacional, uma forma de pensar e agir o negócio de maneira diferente. Essa mudança está intimamente ligada à proposição da transformação digital, que segundo Bruel (2018) é a utilização de estratégias que objetivam integrar tecnologias digitais com a cultura organizacional, processos e *stakeholders*. Ela oferece a oportunidade de utilizar a tecnologia em prol do ser humano, isto é, em prol dos colaboradores e clientes.

Basicamente, enquanto a Gestão DE Processos é utilizada para representar a metodologia e as ações específicas conhecidas da disciplina, a Gestão POR Processos visa à inovação de como são realizadas as ações dentro da instituição, mediante a integração de todas as áreas baseadas em processos, estruturando e integrando processos funcionais.

O modo funcional e verticalizado de sistematizar a organização passa a dar lugar a uma visão horizontalizada com foco no próprio trabalho, identificando os principais elementos a serem executados para que a instituição funcione e cumpra sua missão. A estrutura horizontal aumenta a eficiência e eficácia dos processos, além da velocidade de resposta ao mercado pelas organizações (LAURINDO; ROTONDARO, 2006). Os autores afirmam que a gestão por processos pode ser entendida como um enfoque de desenvolvimento organizacional que tipicamente objetiva alcançar melhorias qualitativas de desempenho na gestão, tomando uma visão objetiva e sistêmica das atividades, estruturas e recursos necessários para cumprir os objetivos críticos do negócio.

Denota-se que a maioria das IES públicas ainda possuem uma visão departamentalizada e hierarquizada, o que traz morosidades aos seus processos. Catani, Dourado e Oliveira (2001), corroborados por Dias e Nunes (2017), comentam sobre a necessidade de modernização-modelação institucional requerida pelos gestores, no sentido de formular sistemas de informação, associados a políticas que tornem mais ágeis e eficientes o trabalho.

A gestão por processos nos serviços públicos ainda é incipiente. GARCIA (2015) afirma que no âmbito das IES públicas, a gestão de processos é estimulada pelo governo federal com iniciativas como o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (GesPública) de 2016. O GesPública preconizou que a compreensão de que um dos maiores desafios do setor público brasileiro é de natureza gerencial fez com que se buscasse um modelo de gestão focado em resultados e orientado para o cidadão. Esse trabalho tem sido feito ao longo do tempo para que o sistema de gestão pública continue como efetivo instrumento de transformação gerencial rumo à excelência.

Quanto às universidades, Roczanski (2009) descreve que seu enfoque sistêmico pode ser visto a partir da compreensão da instituição como sendo um conjunto de processos que são alimentados por entradas (recursos materiais,

informações e conhecimento, entre outras) e resultam em saídas (formação profissional, produção científica e tecnológica, entre outras) em um constante ciclo de realimentação, tornando esses processos mutáveis e contínuos.

Numa universidade pública, uma vasta quantidade de processos, procedimentos e atividades são realizados com os públicos interno e externo e demandam uma gestão de processos eficiente de modo que eles sejam executados utilizando a quantidade adequada de tempo e recursos. Tem-se, portanto, um cenário propício para o estudo da implantação dos conceitos de BPM (RODRIGUES, 2015). Porém, quando se pretende uma mudança para uma gestão por processos nas instituições públicas, além das dificuldades semelhantes às encontradas nas empresas privadas, outros fatores devem ser levados em consideração, dentre os quais a burocratização e o distanciamento do cidadão (FIEL FILHO, 2010).

2.2 A Ciência da Informação e a Gestão de Processos

Quando se pensa em Ciência da Informação, vem à tona a sua interdisciplinaridade, e a correlação dos trabalhos científicos com o seu objeto de estudo, o que será demonstrado nesta seção. Pretende-se evidenciar o tangenciamento entre a CI e a gestão de processos, bem como abordar os principais autores da CI que tratam a gestão de processos como produtora de artefatos, documentos e informação e, por consequência, geradora de conhecimento. A CI possui uma multifacetaldade, pois trata vários labores científicos que estão relacionados ao seu objeto de estudo.

Oliveira e Silva (2020) ressaltam que:

Aborda-se o aparecimento da ciência da informação no conhecimento científico e alguns elementos fundantes para uma consolidação epistemológica em perspectiva. A “informação”, a “interdisciplinaridade” e os “paradigmas” poderiam ser vistos como pontos importantes para uma possível consolidação epistemológica, representando aspectos conceituais que podem facilitar a fundamentação do arcabouço teórico-metodológico e a progressão da produção científica e prática tecno-profissional emergente da ciência da informação. (OLIVEIRA; SILVA, 2020, p. 13)

A interdisciplinaridade da CI se dá dentro de um procedimento de trocas de conhecimento, em que se tem a relação de tratamento de problemas e a compreensão

do uso da informação. Saracevic (1996), afirma que as questões epistemológicas não podem ser resolvidas no âmbito de uma única disciplina, mas numa arena cravada em esforços teóricos, experimentais, profissionais e (ou) pragmáticos, que exige conhecimentos de fatos relevantes das áreas disciplinares envolvidas. O autor alerta que:

A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO é um campo dedicado às questões científicas e à prática profissional voltadas para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação. No tratamento destas questões são consideradas de particular interesse as vantagens das modernas tecnologias informacionais. (SARACEVIC, 1996, p. 47)

Gómez (2001) relata que essa situação ocorre a partir do momento em que é preciso resolver uma questão-problema, que exige a concorrência de diferentes ramos da ciência. Isso seria, segundo a autora, o momento de comunicação, de trocas de saber e de intercâmbio informacional efetivo entre áreas do conhecimento antes diferenciadas, que convergem em direção a um problema comum. Já Capurro e Hjørland (2003), destacam que atualmente quase toda disciplina científica usa o conceito de informação dentro de seu próprio contexto e com relação a fenômenos específicos devido à sua aporia e complexidade teórico-conceitual e metodológica. BUCKLAND (2004) faz uso do termo “tornar-se informado”, em que a informação-como-processo está preocupada com a transmissão de conhecimento e com a aprendizagem. Enquanto estamos preocupados com a compreensão e não com a mera memorização.

A consciência para a necessidade de acompanhar a mudança e formar indivíduos capazes de modificar esse cenário dentro do campo da Ciência da Informação foi explicitada por Francisco Lourenço Vaz, em seu artigo – “A Formação em Ciências da Informação e da Documentação” de 2006, no qual o autor salienta que:

As instituições e organizações vocacionadas para a formação dos profissionais da informação, quer sejam as universidades quer sejam as organizações profissionais, devem estar na linha da frente, no que concerne a adaptação e criação de modelos de formação que correspondam aos novos desafios da sociedade e economia globalizadas em que vivemos (VAZ, 2006, p. 69).

O autor faz uma leitura de linhas que orientam a formação em Ciência da Informação e da documentação na Europa, e conclui que a própria definição de Ciência de Informação está sendo alterada e tomando novos contornos, passando a exigir competências de áreas – inicialmente fora do escopo da CI tradicional. O autor arremata seu estudo suscitando uma reflexão em aberto para possibilitar um debate maior, que se refere à designação Ciência da Informação.

A delimitação da área em tempos de grandes mutações técnicas e científicas e de transdisciplinaridade é muitas vezes uma tarefa árdua. Isso ocorre particularmente nesta área, dada a ambivalência dos termos. Segundo Vaz (2006), a CI identifica-se com informática e computação, mas o conceito de informação remete do mesmo modo para a comunicação e para a documentação.

Dada a evolução dos meios e suportes em que corre a informação, o mais provável é que estas áreas tendem a aglutinar-se e a única distinção que neste momento nos parece plausível é entre a Ciência da Informação e Documentação e Ciência da Informação e Comunicação, sendo que no primeiro caso estamos a falar predominantemente na produção, preservação e gestão da informação e no segundo dos tradicionais meios de comunicação de massas, os *mass media*, que utilizam muitas vezes os mesmos suportes para disponibilizar a informação – sejam as notícias, ou entretenimento – a um público cada vez mais alargado. Se olharmos para o passado constatamos que todas as sociedades foram a seu modo sociedades de informação, com os seus meios de comunicação e de documentação, o que muda, e irá continuar a mudar, são as técnicas, que por sua vez tem no conhecimento científico o seu fundamento (VAZ, 2006, p. 72).

Aganette (2020) destaca que no campo da CI, estudos sobre a representação da informação e a Gestão de Processos, têm:

[...] buscado conceber condições, técnicas e métodos para facilitar o acesso e o entendimento sobre determinado conteúdo informacional, criando-se, assim, condições para facilitar o seu acesso e uso. Desta maneira, a representação da informação, em sua concepção ampla, auxilia na comunicação e na interpretação do leitor de determinado conteúdo, ou registro informacional, por meio de técnicas e métodos utilizados para a representação da informação (AGANETTE, 2020, p. 195).

A autora acredita que a consolidação teórica entre os preceitos da CI e do mapeamento de processos, promovem uma maior aproximação entre a CI e a GP e destaca que trabalhos como esta pesquisa podem contribuir para os estudos em Gestão da Informação ao apresentar os princípios essenciais e os fundamentos do mapeamento de processos para as pesquisas em CI.

Importante ressaltar a concepção de Gracio (2013) que identifica que, no universo digital, para que sejam atendidas adequadamente as demandas das pessoas e das instituições por informações e serviços, exige-se cada vez mais o tratamento adequado das informações disponibilizadas e das tecnologias de informação utilizadas no armazenamento e acesso.

Entende-se que a Ciência da Informação possui um papel importante frente aos atuais acontecimentos e possíveis consequências da referida transformação digital, esse assunto amplo e, como descrito por Alvarenga (2003) e Barreto (2005), discutido na literatura da CI. Rogers (2017) enfatiza que as empresas talvez necessitem de alguém que interligue os dois mundos: o mundo dos analistas quantitativos e o mundo dos tomadores de decisões. Esse novo personagem será o profissional capaz de conectar o trabalho de ciência de dados com o trabalho dos gestores de alto nível e dos artistas criativos no departamento de *marketing*.

Conclui-se, então, que o encontro da intersecção entre a CI e a gestão de processos é fundamental, principalmente na descoberta e na introdução de novas tecnologias, na exploração das oportunidades de investimento e na mudança e disrupção digital. Saracevic (2006) relata que são nessas considerações que palavras-chave da área de Administração se deslocam, combinam e inter-relacionam com a CI, a saber: efetividade, comunicação humana, conhecimento, registros do conhecimento, informação, necessidades de informação, usos de informação, contexto social, contexto institucional, contexto individual e tecnologia da informação (SARACEVIC, 1996).

2.3 Transformação digital

Nesta seção são demonstrados os conceitos de transformação digital e suas derivações, tanto para as organizações privadas como para as públicas. Primeiramente será apresentado o conceito de transformação digital, em seguida

como o alinhamento entre a Tecnologia da Informação (TI) e a transformação digital se vem transformando nos novos modelos de negócios e, conclui-se com a revisão do papel das IES públicas dentro desse novo contexto.

O termo “transformação digital” vem se tornando um tópico cada vez mais evidente e popular, tanto na literatura acadêmica, como na gestão das organizações. A tendência tem se mostrado uma estratégia de negócio para a mudança em tempos em que a tecnologia é mudança de paradigma na execução dos processos.

KOTARBA (2018), define a transformação digital como a modificação (ou adaptação) dos modelos de negócios, resultante do ritmo dinâmico do progresso tecnológico e da inovação que, se implantada com sucesso, desencadeia mudanças nos comportamentos sociais e do ponto de vista do consumidor. Entende-se, então, que a transformação digital possa marcar um repensar radical de como as organizações estão utilizando a tecnologia, de como processos deverão ser melhorados, e como o desempenho dos negócios deverá sempre se preocupar com a satisfação do cliente/consumidor. Davies (2019) identifica que a transformação digital, em seu nível mais fundamental, consiste em obter maior valor, ganhar vantagem competitiva e reduzir custos, alavancando o avanço tecnológico.

Não diferente de Kotarba (2018) e Davies (2019), Ebert e Duarte (2018) tratam a transformação digital, como a adoção de tecnologias disruptivas para o aumento da produtividade e da criação de valor dos produtos das organizações. Porém os autores incluem um novo ponto de vista, e discutem também sobre o bem-estar social que a transformação digital traz. Os autores dividem esses objetivos em social e econômico. Para os órgãos governamentais, os autores relatam que, ao proporem a implementação de políticas públicas relacionadas à transformação digital, esses grupos esperam atingir as metas listadas no QUADRO 1.

QUADRO 1
Objetivos da Transformação Digital

Objetivos de transformação digital (TD)	
Perspectiva	Objetivo
Social	Fomentar o desenvolvimento de uma cultura mais inovadora e colaborativa na indústria e na sociedade.

	Mudança do sistema educacional para fornecer novas habilidades e orientações futuras às pessoas, para que elas alcancem a excelência no trabalho digital e na sociedade.
	Criação e manutenção de infraestruturas de comunicação digital que garantam governança, acessibilidade e qualidade.
	Fortalecer a proteção de dados digitais, transparência, autonomia e confiança.
	Melhorar a acessibilidade e a qualidade dos serviços digitais oferecidos à população.
Econômico	Implementar modelos de negócios inovadores.
	Aumentar a geração de renda, a produtividade e o valor agregado.
	Melhorar a estrutura regulatória e os padrões técnicos.

Fonte: EBERT; DUARTE, 2018, p. 1.

Até o momento foi mostrado como a transformação digital fomenta a mudança e incentiva as organizações a serem mais criativas e qual a sua importância no mundo corporativo, porém é necessário demonstrar como essa mudança acontece. A transformação digital consiste em um tipo mais complexo de transformação de negócios, como o seu cerne é pautado na tecnologia, se faz necessária uma abordagem de papéis estratégicos das novas tecnologias. Matt, Hess e Benlain (2015) definem que:

As estratégias de transformação digital assumem uma perspectiva diferente, vinda de uma perspectiva centrada em negócios, essas estratégias focam na transformação de produtos, processos e aspectos organizacionais, devido às novas tecnologias. Seu escopo é mais amplamente projetado e inclui explicitamente atividades digitais na interface com ou totalmente ao lado dos clientes, com as tecnologias digitais como parte dos produtos do usuário final⁴ (MATT; HESS; BENLAIN, 2015, p. 341, tradução do autor).

Os autores enfatizam que, para que aconteça realmente a transformação digital dos processos, é necessário que as instituições estabeleçam diretrizes e práticas de gestão dentro dos seus novos processos de negócio, com intuito de conduzir de maneira eficiente essas complexas transformações. Eles são veementes ao afirmarem que é primordial que se estabeleça uma abordagem específica, e que se formule uma estratégia de transformação digital que sirva como um conceito central para integrar

⁴ Original em inglês.

toda a coordenação, priorização e implementação de transformações digitais dentro de uma organização (MATT; HESS; BENLAIN, 2015).

Entende-se, portanto, que a transformação digital trata a mudança de como os processos, as pessoas e a tecnologia trabalham para criar novas fontes de inovação e novos *insights* que não estavam prontamente disponíveis anteriormente. Várias empresas estão experimentando a transformação digital, porém o posicionamento competitivo e o sucesso não dependem apenas das tecnologias que estão sendo adotadas, mas, também das estratégias que são implantadas. Um exemplo disso é a mudança de negócios que a transformação digital pôde provocar, por exemplo, no início de 2020 após a declaração da pandemia de COVID-19 pela OMS, a transformação digital passou a ser de fundamental importância para a sobrevivência dos negócios de várias organizações. A pergunta que se fez foi: “A crise econômica e financeira provocada pelo COVID19 aceleraria o ritmo da transformação digital? ”. Após alguns meses, a resposta é que aparentemente todos os negócios de alguma forma foram transformados após a declaração da pandemia.

Em artigo publicado na Forbes em 10 de abril de 2020, intitulado - *Digital Transformation For Good Shines As We Fight COVID-19*, Daniel Newman (analista da *Futurum Research* e CEO do *Broadsuite Media Group*) relata que quando as empresas de assistência médica começaram a usar a tecnologia para tratar pacientes, as empresas de tecnologia começaram a trabalhar com os prestadores de serviços de saúde para examinar os dados e encontrar uma solução. Empresas que tinham um objetivo completamente diferente ou fabricaram produtos nem próximos da área médica começaram, em poucos dias, a produzir os insumos da área médica. (NEWMAN, 2020). Um exemplo disso é o da TACOM, uma empresa mineira que há mais 40 anos vem desenvolvendo tecnologia para o transporte público e durante a pandemia passou a produzir e comercializar, em larga escala, ventiladores pulmonares. Isso consolida a ideia de Newman de que esses pivôs podem acontecer apenas em um tipo de organização, as organizações que adotaram a transformação digital.

Tratam-se de organizações que estão prontas para a tecnologia, e utilizam-na de maneira diferente. Elas possuem papel de liderança e estavam prontas para a mudança, pois possuem cultura para o novo. Esse exemplo mostra a capacidade de transformar e modificar os modelos de negócio e, no sentido geral, a transformação

digital nada mais é, que o poder de se transformar das organizações, modificando a maneira de tratar seus negócios, seja por influências internas ou externas.

Porém, cabe ressaltar que a transformação digital não consiste apenas em adquirir um *software*, ou uma nova infraestrutura de TI, pois requer também a construção do que se conhece como sistemas de inteligência, com *loops* de *feedback* digital que ajudam as organizações a se envolver melhor com seus clientes, capacitar seus funcionários, otimizar suas operações e reinventar produtos e modelos de negócios. Rogers (2017), acredita que a transformação digital não tem a ver com tecnologia, mas com estratégia e novas maneiras de pensar. Transformar-se para a era digital exige que o negócio atualize sua mentalidade estratégica, muito mais que sua infraestrutura de TI.

Essa verdade fica evidente na mudança do papel do líder de tecnologia nas empresas. A função tradicional do executivo-chefe de informação era usar a tecnologia para otimizar processos, para reduzir riscos e para melhorar a gestão dos negócios existentes. A função emergente do executivo-chefe de atividades digitais é muito mais estratégica, focada no uso da tecnologia para reimaginar e reinventar o *core business* (negócio principal) em si.

2.3.1 *Transformação digital nas IES públicas*

Como mencionado na seção anterior, a transformação digital tem cada vez mais feito parte das organizações. O uso da tecnologia para atingir melhores resultados, otimizar o alcance e aprimorar a experiência do consumidor tem feito com que pilhas de papéis no meio organizacional fiquem no passado. Além de ser crescente a necessidade de automatizar processos e digitalizar documentos para otimizar a rotina.

No entanto, apesar da ênfase dada ao termo, a maioria das instituições, especialmente nas indústrias mais tradicionais e universidades públicas, não possuem uma abordagem enfática e abrangente da transformação digital. Embora muitas vezes sejam investidos diversos recursos em tecnologia digital e de informação, as organizações esquecem que a transformação digital vai além da própria tecnologia, pois desenvolvimento das pessoas e dos processos de forma incremental são eixos essenciais para essa transformação.

As instituições que mais sofreram na implantação da transformação digital são as mais conservadoras ou que foram constituídas antes do surgimento da internet. Muitas das regras e pressupostos fundamentais que conduzem e orientam a sua atuação e o modelo de negócios na era pré-internet não são aplicados para o modelo atual. A mudança só é possível, por meio de disrupção digital⁵, processo que perpassa pela reestruturação da TI e principalmente da cultura corporativa, que deverá passar de uma visão hierarquizada para um modelo de gestão por processos. Essa a mudança é impactante e de fundamental importância para o sucesso e a sobrevivência das instituições no mercado. As IES públicas no Brasil, mesmo ainda não possuindo o aparato financeiro e tecnológico necessário, vêm se transformando, e tem se dedicado a acompanhar, na medida do possível, as mudanças sociais do mundo. Porém, apesar das diversas iniciativas do governo e das próprias universidades, a grande maioria das IES públicas, ainda são organizadas e gerenciadas, de forma hierarquizada e não orientada por processos, o que faz com que a operacionalização e seus processos seja morosa e burocrática. Deve ser feita a substituição do modelo de atuação antigo, no qual basicamente se trabalha com informações de modo analógico, pelo novo modelo de negócios.

As IES devem optar pela adoção de novos canais para captura e processamentos de seus novos processos e apresentar um esforço para se tornarem mais digitais. Elas aumentam, cada vez mais, seus esforços para a adoção de novos sistemas que transformam seus modelos analógicos em digitais, agilizando seus processos internos, reduzindo o excesso de informações, integrando aplicações e alinhando a tecnologia a seu modelo de negócios com armazenamentos de informações de forma mais concisa e de fácil acesso a todos os seus colaboradores e à sociedade, porém essa não é uma tarefa fácil.

Interessante o posicionamento de Janissek *et al.* (2017), os autores afirmam que quando se trata de seus processos de gestão, a universidade pública ainda se encontra muito arraigada em práticas e procedimentos de gestão considerados tradicionais e burocráticos. Entretanto as universidades brasileiras, bem como todos

⁵ Disrupção digital (ou *Digital Disruption*) é o termo utilizado para explicar o efeito das tecnologias digitais sobre os modelos tradicionais de negócios, ou seja, a evolução tecnológica que rompe e supera as tecnologias existentes. A partir dela, tornou-se necessário reformular a forma de fazer negócios para que as empresas continuassem tendo espaço no mercado e sendo competitivas. Fonte: <https://digital.br.synnex.com/> - acessado em 02 de fevereiro de 2021.

os entes públicos, passam por um período de transformação, no qual são exigidas mudanças capazes de torná-las mais ágeis e flexíveis para o cumprimento de sua função social com eficácia e eficiência.

Giansante *et al.* (2018) fazem um paralelo da utilização da Gestão de Processos dentro da iniciativa privada e das instituições públicas, e relatam que a utilização da Gestão de Processos está em um estágio avançado em empresas privadas, mas o seu uso e estudo em organizações públicas ainda são incipientes, já que há de se considerar, neste caso, o ambiente burocrático e relativamente menos flexível.

Para combater essa burocracia destacada por Giansante *et al.* (2018) torna-se interessante a avaliação de possíveis implantações da abordagem de Transformação Digital, com a adoção de Gestão de Processos de Negócios em uma universidade pública. Para tanto, é necessário que a instituição esteja ajustada às novas formas de gestão e práticas administrativas e que atenda à necessidade de informações e conhecimento que é criada pelas transformações políticas, econômicas, sociais e tecnológicas (PESSOA, 2000).

A discussão sobre os novos modelos disruptivos, os rumos da transformação digital e a utilização da gestão de processos dentro das instituições educacionais traz uma reflexão relevante para o contexto das IES, que envolve como transformar um ambiente considerado até então burocrático, em uma organização orientada a processos. SANTOS (1999), refere-se à necessidade de mudança e relata o lado burocrático das IES, conforme descrito:

A universidade, em particular a pública, defronta-se com a necessidade de romper com o atual modelo que a enrijece, mas sugere que são difíceis as condições para enfrentar esse desafio, que requer transformações profundas e não ações parcelares. Tal limite, mais do que conjuntural, parece ser estrutural na medida em que a longevidade da instituição universitária no Ocidente parece estar associada a uma rigidez funcional e organizacional que causa uma relativa impermeabilidade a pressões externas, até mesmo uma aversão a mudanças (SANTOS, 1999, p. 52).

Pode-se notar que, na visão do autor, a principal ameaça à universidade está enraizada nela mesmo, por manter práticas obsoletas, e ter dificuldade em adequar-se a um novo contexto de relações sociais complexas. Já Pereira *et al.* (2017) entendem que as IES como condutoras de pesquisas devem inovar, e afirma que:

A Universidade, pela perspectiva externa, é vista como berço de pesquisas que desenvolvem, melhoram e criam conceitos, produtos e tecnologias. No entanto, talvez essa perspectiva não reflita a realidade interna dessa organização. Já que teorizar, criar, melhorar e produzir difere-se de efetivamente inovar. De outro modo, empreender em uma organização complexa pode transformar-se em uma vantagem competitiva na busca pelo princípio da eficiência em organizações públicas (PEREIRA *et al.*, 2017, p. 30).

De um ponto de vista diferente de Santos (1999), no que tange a oportunidades, Pereira *et al.* (2017) percebem a universidade como um local propício para a inovação na gestão por meio da transformação digital. Os autores observam que no contexto de inovação, as IES públicas possuem espaço para a melhoria por meio da reconfiguração de partes do processo, ao recriarem a forma através da qual as partes e o sistema se interagem, bem como para a inovação tecnológica em face da quebra de paradigmas sob a luz de uma cultura organizacional emergente.

A adoção de novas ferramentas, métodos e tecnologias estão sendo implementadas e adquiridas para ajudar na inovação. A inovação das universidades é uma tendência internacional e muitos países estão incorporando o tema em suas agendas. Atento a isso, o mundo acadêmico vem buscando iniciativas e alguns estudos vêm demonstrando que os processos de negócios das IES têm sido influenciados pela transformação digital juntamente com a introdução da tecnologia da informação.

Em 2018, foi realizado na cidade de Salamanca na Espanha, o IV Encontro Internacional de Reitores da Universia, realizado em 21 e 22 de maio, com o slogan "Universidade, Sociedade e Futuro". A conferência contou com a participação de mais de 700 reitores e representantes acadêmicos de 26 países que colocaram como prioridade que os líderes educacionais não só saibam, mas liderem a revolução digital, antecipando mudanças de paradigma em termos das novas realidades vigentes. As conclusões do Encontro estão incluídas na Declaração de Salamanca (<https://pt.universiasalamanca2018.com/sala-de-imprensa/>), uma amostra da capacidade da comunidade universitária de mobilizar e antecipar as necessidades do novo mundo digital. Um dos maiores desafios da Universidade é a adaptação do ensino ao mundo digital e ao novo contexto laboral. Neste sentido, a Declaração de Salamanca inclui a responsabilidade das universidades de flexibilizar e

aplicar métodos educacionais inovadores, bem como de repensar os processos organizacionais e administrativos de acordo com as possibilidades da era digital. As certificações universitárias também devem responder ao contexto da globalização por meio de sua integração em plataformas globais e alianças com empresas de diferentes setores. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 2018).

Analisando o trabalho de McCluskey e Winter (2012), em que a ideia de uma universidade digital é apresentada em seu livro: “A ideia da universidade digital: antigas tradições, tecnologias disruptivas e a batalha pela alma do ensino superior”⁶, Santos e Aganette (2019) entendem que os autores defendem:

A concepção que o ensino superior deve mudar em resposta às crescentes demandas da comunidade, e utilizam da argumentação que os processos administrativos serão melhorados somente aproveitando o poder da tecnologia de informação e comunicação aprimorada na revolução digital (SANTOS; AGANETTE, 2019).

Ainda segundo Santos e Aganette (2019), o objetivo de uma mudança por parte do ensino superior pode ser alcançado aproveitando as capacidades da tecnologia da informação e comunicação na revolução digital e que mudanças rápidas obrigarão a maioria das universidades a se adaptar ou deixar de existir. Essa opinião, é compartilhada por Catani, Dourado e Oliveira (2001), que sugerem que o interesse em estudos que tratem da organização e gestão acadêmicas se pautem na necessidade de modernização-modelação institucional requerida pelos gestores, no sentido de formular sistemas de informação (para um maior planejamento das atividades) associados a políticas que tornem mais ágeis e eficientes o trabalho. Além disso, indicam a importância de ações no âmbito de cada instituição, para tornar a gestão mais profissional e a estrutura acadêmica cada vez mais funcional.

A partir da compilação das opiniões dos autores, verifica-se que todos são enfáticos em se preocuparem com a temática da modernização na universidade brasileira, e que concordam que a maioria das IES ainda possuem processos burocráticos. Segundo Sampaio (2009), a gestão universitária quase sempre é adjetivada com os atributos da racionalidade técnica calcados nos princípios isolados da eficiência e eficácia. Porém apesar das facilidades advindas das soluções

⁶ “The idea of the digital university: Ancient traditions, disruptive technologies and the battle for the soul of higher education”.

tecnológicas, conforme já descrito, os processos de negócios das IES ainda são morosos. Além disso, há a questão da produção crescente de dados e informações vinculadas aos referidos processos.

Em resumo, as IES públicas brasileiras, possuem um protagonismo na transformação digital da economia e da sociedade, especialmente por serem agentes de sua própria transformação digital. A transformação digital das IES é fundamental para aumentar não apenas o nível de eficiência da atividade governamental, em termos de custos ou de maior racionalização, como também a efetividade em relação ao aumento da participação social ou da satisfação dos alunos, visando a melhoria da prestação de serviços à população. Por ser entidades que organizam e refletem sobre a sociedade como um todo, as IES são foco de grandes aspirações e expectativas, que são cada vez maiores, em razão da velocidade das transformações sociais, econômicas e tecnológicas da atualidade. Diante dessas rápidas mudanças, as IES não podem ficar indiferentes.

2.3.2 Transformação digital no MEC

Esta seção trata do posicionamento do Ministério da Educação - MEC quanto à Transformação Digital e ainda sobre como o ministério pretende agir para atuar como protagonista nas transformações digitais dos seus processos.

No governo federal, as ações de transformação digital começaram a ser estruturadas no início da década de 2000 sob a denominação de “governo eletrônico” (e-Gov), com a finalidade de priorizar o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para democratizar o acesso à informação visando ampliar o debate e a participação popular na construção das políticas públicas e aprimorar a qualidade e a efetividade dos serviços e informações. Desde então, várias ações foram desenvolvidas e culminaram com a evolução do paradigma de “governo eletrônico” para “governo digital”, destacando-se a publicação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital E-DIGITAL em 2018. Nesse documento o governo estabelece uma série de ações que visam impulsionar a digitalização de processos produtivos da sociedade brasileira. O documento relata que:

A digitalização abre novas oportunidades em inúmeras frentes. Hoje já é possível imaginar o acesso aos recursos educacionais de forma

igual, não mais afetado pela localização geográfica, renda, raça, gênero e outros fatores. Há cada vez mais vantagens econômicas por meio da automação, da análise de dados e da tomada de melhores decisões baseadas no uso de algoritmos e de dados. Novos temas de proteção de privacidade e de direitos da pessoa humana surgem com a rápida disseminação de dados e com o crescente valor econômico de sua utilização. (E-DIGITAL, 2018, p. 8).

Uma das diretrizes do documento consiste em aproveitar todo o potencial das tecnologias digitais para alcançar o aumento da produtividade, da competitividade e dos níveis de renda e emprego por todo o país, visando a construção de uma sociedade livre, justa e próspera para todos. A FIGURA 2 apresenta os temas que moldam as iniciativas que fazem parte dessa nova maneira de trabalho e interação do governo com o seu público.



FIGURA 2 - Temas detalhados a partir do conceito do E-Digital

Fonte: E-DIGITAL, 2018, p. 9.

Conhecendo o posicionamento do governo federal e das instituições privadas sobre o novo modelo de negócios que vem sendo implantado, o MEC optou por realizar a transformação digital internamente. O ministério pretendeu, por meio da execução de alguns projetos, reduzir a burocracia e os custos dos processos, simplificar os acessos a seus serviços, e conseqüentemente, aumentar a eficiência e otimizar a força de trabalho. Um dos projetos com mais destaque no momento, é o do Diploma Digital tema principal da presente pesquisa. Como uma tentativa de

modernizar o acesso à tecnologia nas IES, o MEC tem publicado decretos e portarias, sendo que os que possuem relação direta com o diploma seguem listados na FIGURA 3:



FIGURA 3 - Linha do Tempo – Legislação – Diploma Digital
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tais portarias são válidas para todos os cursos de graduação, pós-graduação, *lato sensu*, tanto para o ensino presencial, quanto para o ensino a distância (EAD), desde que as instituições estejam vinculadas ao MEC. Vale ressaltar, que estão listadas somente as instruções e portarias que se referem ao processo de emissão do diploma. No entanto, menciona-se o decreto 9.235 e a portaria 315 do MEC que incluem a obrigação de um Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e a obrigatoriedade de um projeto de acervo acadêmico digital, com o uso de tecnologias que garantam a confiabilidade, autenticidade, integridade e durabilidade de todas as informações dos processos e documentos originais.

O escopo da pesquisa é delimitado somente pelas portarias 330, 1.095 e 554 referentes ao processo de emissão e registro de diplomas. A dissertação trata especificamente da *emissão* do diploma digital. As referidas portarias serão detalhadas nas seções a seguir.

2.4 Projeto Diploma Digital do MEC

Assim como os outros tipos de instituições, o MEC, por meio das IES públicas, está em contínua interação com o seu ambiente, o qual está em constantes e rápidas transformações. Saber lidar com essas mudanças é um grande desafio e, para tanto, é imprescindível que as organizações sejam ajustadas às novas formas de gestão e práticas administrativas, que atendam à necessidade de informações e conhecimento criada pelas transformações políticas, econômicas, sociais e tecnológicas (PESSOA, 2000). O Projeto do Diploma Digital faz parte dessa transformação e, com essa inovação tecnológica, o MEC pretende alcançar melhorias em um processo específico e altamente demandado no meio acadêmico, que possibilitará a modernização do fluxo processual para emissão e registro de diplomas nas IES.

Dados recentes evidenciam o crescimento do ensino superior no Brasil, o que conseqüentemente gera um aumento no número de formandos. O Censo do Ensino Superior realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), traz dados dos últimos anos e revela tendências de crescimento do ensino superior no Brasil, como o aumento do número de IES no decorrer dos anos. Conforme dados apresentados na TABELA 1, verifica-se um

crescimento gradual entre 2015 e 2017 e observa-se ainda, que a no ano de 2016 ocorreu um aumento da ordem de 1,8%, e outro de 1,7% no ano de 2017.

TABELA 1

Evolução do número de IES por organização acadêmica, segundo categoria administrativa

ANO	CATEGORIA ADMINISTRATIVA	TOTAL	ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA			
			UNIVERSIDADE	CENTRO UNIVERSITÁRIO	FACULDADE	IF E CEFET
2015	Total	2.364	195	149	1.980	40
	Pública	295	107	9	139	40
	Federal	107	63	-	4	40
	Estadual	120	38	1	81	-
	Municipal	68	6	8	54	-
	Privada	2.069	88	140	1.841	-
2016	Total	2.407	197	166	2.004	40
	Pública	296	108	10	138	40
	Federal	107	63	-	4	40
	Estadual	123	39	1	83	-
	Municipal	66	6	9	51	-
	Privada	2.111	89	156	1.866	-
2017	Total	2.448	199	189	2.020	40
	Pública	296	106	8	142	40
	Federal	109	63	-	6	40
	Estadual	124	39	1	84	-
	Municipal	63	4	7	52	-
	Privada	2.152	93	181	1.878	-

Fonte: INEP, 2017, p. 16

Uma observação pertinente, é que o conjunto de IES privadas é majoritário, alcançando 87,9% das instituições, e que seu ritmo de crescimento nos anos mais recentes (2,0% em 2016 e 1,9% em 2017) é ligeiramente superior ao que se verifica em relação ao conjunto de IES públicas e privadas. Porém ressalta-se que os diplomas, na maioria das vezes, são emitidos nas IES privadas, porém são registrados nas IES públicas. Quanto ao número de alunos que concluíram o ensino superior, o INEP verificou que o sistema educacional brasileiro, em 2017, possuía um total de 1.199.769 concluintes, conforme mostra a TABELA 2.

TABELA 2
Evolução do número de concluintes de graduação, por categoria administrativa, segundo a organização acadêmica – Brasil – 2015-2017

ANO	ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA	TOTAL	CATEGORIA ADMINISTRATIVA				
			PÚBLICA				PRIVADA
			TOTAL	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	
2015	Total	1.150.067	239.896	134.447	86.770	18.679	910.171
	Universidade	595.518	205.366	121.604	76.328	7.434	390.152
	Centro Universitário	209.597	2.924	-	118	2.806	206.673
	Faculdade	332.366	19.020	257	10.324	8.439	313.346
	IF e Cefet	12.586	12.586	12.586	n.a.	n.a.	n.a.
2016	Total	1.169.449	246.875	146.367	81.279	19.229	922.574
	Universidade	619.837	211.618	132.645	71.043	7.930	408.219
	Centro Universitário	208.412	3.307	-	61	3.246	205.105
	Faculdade	327.723	18.473	245	10.175	8.053	309.250
	IF e Cefet	13.477	13.477	13.477	n.a.	n.a.	n.a.
2017	Total	1.199.769	251.793	151.376	83.951	16.466	947.976
	Universidade	636.850	215.414	135.970	73.681	5.763	421.436
	Centro Universitário	233.153	2.866	-	89	2.777	230.287
	Faculdade	314.780	18.527	420	10.181	7.926	296.253
	IF e Cefet	14.986	14.986	14.986	n.a.	n.a.	n.a.

Fonte: INEP, 2017, p. 17 –

Nota: n.a. corresponde à “não se aplica”.

Mesmo com os dados do INEP apontando um alto índice de concluintes, o presente autor realizou uma consulta ao MEC em agosto de 2019, por meio da Lei de Acesso à Informação (LAI), questionando sobre qual era o volume real de diplomas expedidos anualmente no Brasil e quantos desses eram expedidos dentro das IES públicas. Segundo o MEC, inexistente, no âmbito federal, a informação sobre o número de diplomas expedidos no Brasil, uma vez que não há previsão legal ou norma em vigor que determine que as IES devam informar o quantitativo de expedição de seus diplomas.

Os dados trazidos evidenciam que, se mantiverem o seu crescimento, no final do ano de 2021 teremos a formação de aproximadamente quase um milhão e duzentos mil alunos, e que conforme determinação do MEC, através das Portarias 330 (BRASIL, 2018b), 1.095 (BRASIL, 2018a) e 554 (BRASIL, 2019b), deverão possuir o seu diploma em formato digital. Com a exigência de cumprimento dessas normativas,

o MEC pretende garantir, além da redução de custos na produção e da agilidade na emissão, a segurança do documento por meio dos requisitos impostos. O maior problema que o MEC deseja resolver, é a falsificação do documento, com a transformação digital do processo de emissão de diploma, pretende-se alcançar a diminuição do número de fraudes e falsificações. Mesmo que não existam oficialmente estatísticas sobre a quantidade de falsificações de diplomas no Brasil, vários são os casos noticiados na mídia de tentativa de adulteração desses documentos, seja para ingresso em concursos, na tentativa de exercício fraudulento da profissão ou na obtenção de vantagens em processos de seleção. O cenário internacional não é diferente, Bear (2012) relata sobre práticas fraudulentas e a indústria de bilhões de dólares por trás dela em seu livro *“Degree Mills: The Billion-Dollar Industry That Has Sold Over a Million Fake Diplomas”*.

O processo de emissão e registro de diplomas mereceu destaque por meio das portarias 330 (BRASIL, 2018b), 1.095 (BRASIL, 2018a) e 554 (BRASIL, 2019b), que impõem exigências, tais como: capacidade de gestão do acervo digital, oferta de indexadores que permitam a rápida recuperação do acervo, procedimentos que garantam a correta preservação dos documentos digitais, em um ambiente confiável, com garantia de durabilidade e segurança.

Em seu site, o MEC descreve o projeto do Diploma Digital da seguinte forma: “Desde o início do Ensino Superior no Brasil, o documento mais aclamado da academia, o Diploma, enfim entra no século XXI. ” (BRASIL. 2019), e completa relatando que, ao unir legislação educacional e tecnologia, mediante o uso da certificação digital, cria-se não apenas uma sólida ferramenta no combate à falsificação e irregularidades de diplomas pela Transformação Digital, mas também, inicia-se uma Revolução Digital na Educação. O ministério detalha que o projeto está dividido em 4 principais eixos: Proposta, Objetivos, Inovação e Ganhos. Segue a FIGURA 4 com detalhamento de cada temática:



FIGURA 4 - Projeto - Diploma Digital
Fonte: MEC, 2019, p. 2.

Pode-se notar que a recomendação de uma plataforma de processos de negócios digitais proposta nesta pesquisa está totalmente alinhada aos objetivos que o MEC propõe, principalmente à sua aderência à modernização do fluxo processual, por propiciar maior transparência, ser uma inovação tecnológica, que gerará redução de tempo e custos, além da garantia de validade jurídica, autenticidade, confidencialidade e integridade do documento.

Quanto aos prazos de implantação do projeto, o MEC lançou um cronograma, conforme FIGURA 5 a seguir, que mostra uma linha do tempo e a perspectiva segundo o MEC para implantação do Diploma Digital no Brasil.



FIGURA 5 - Implantação do diploma digital segundo o MEC.
Fonte: MEC, 2019, p. 3

O MEC, por meio do diploma digital, pretende unir legislação educacional e de tecnologia, criando, não apenas uma sólida ferramenta no combate à falsificação e irregularidades de diplomas pela Transformação Digital, mas também iniciando uma Revolução Digital na Educação. As legislações e seus objetivos estão listados no QUADRO 2.

QUADRO 2
Legislação referente ao Projeto Diploma Digital do MEC

Legislação	Objetivos
Portaria 330	Institui o programa Diploma Digital no âmbito das IES públicas e privadas, pertencentes ao sistema federal de ensino. Define a abrangência do Diploma Digital, registro e histórico escolar.
Portaria 1.095	Dispõe sobre a expedição e registro de diplomas de cursos superiores de graduação, no âmbito do Sistema Federal de Ensino. Detalha o fluxo e os requisitos para o processo de registro e emissão de diplomas.
Portaria 554	Regula o formato de aplicação para a emissão e o registro do Diploma Digital. Define as garantias de: validação a qualquer tempo, interoperabilidade de sistemas, atualização tecnológica da segurança e possibilidade de assinaturas em muitos documentos. Define as especificidades técnicas do diploma.
Instrução Normativa Nº1 de 2020	Dispõe sobre a regulamentação técnica para a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino.

Fonte: Adaptado de MEC, 2021.

Nas próximas seções serão detalhadas as portarias 330, 1.095 e 554. Não faz parte do escopo desta pesquisa a Instrução Normativa Nº 1, de 15 de dezembro de 2020, uma vez que esta foi publicada após a qualificação dessa dissertação, o que inviabilizou seu estudo. A referida normativa trata a regulamentação técnica para a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino e propõe ajustes de problemas que, inclusive, foram identificados durante esta pesquisa, como a possibilidade de anulação do diploma digital, melhorias na operacionalização do processo de emissão de diplomas digitais e no atendimento da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

2.4.1 Portaria 330 do MEC

A Portaria nº 330 foi publicada em 06 de abril de 2018, e estabeleceu as diretrizes para a implementação do Diploma Digital (BRASIL, 2018b). Foi a primeira

legislação que estipulava a obrigação da assinatura de diplomas digitais por meio de um certificado digital no padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil). A portaria dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino e institui o Diploma Digital no âmbito das instituições de ensino superior, públicas e privadas, pertencentes ao sistema federal de ensino.

O MEC trata essa portaria como um marco na história da legislação brasileira, pois é a primeira medida na construção de um arcabouço legal para emissão e registro de diplomas em formato digital, visando oferecer uma inovação tecnológica às IES, públicas e privadas, pertencentes ao sistema federal de ensino, no limite de sua autonomia e da legislação em vigor. Depois da portaria, o MEC, por meio da sua segunda normativa do diploma digital, instituiu então o processo da emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Esta segunda, diferente da primeira portaria, visa abarcar as especificidades técnicas a serem adotadas para emissão e registro de diploma, nas IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. As operações tecnológicas previstas para ela serão explicadas na próxima seção.

2.4.2 Portaria 1.095 do MEC

A portaria 1.095 de 2018 que dispõe sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores de graduação no âmbito do sistema federal de ensino, trouxe novidades no processo entre a colação de grau dos alunos e a entrega efetiva do diploma ao estudante (BRASIL, 2018a). Seguem listadas na FIGURA 6 as principais novidades.



FIGURA 6 - Novidades da Portaria 1.095

Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre as novidades trazidas pela portaria estão desde o termo de responsabilidade que deve ser assinado pela instituição expedidora até a alteração dos modelos do diploma, passando por definições de prazos para a entrega do documento e também a criação do livro de controle de registro de diploma que poderá ter seu formato digital, devendo obrigatoriamente ser assinado digitalmente no padrão da ICP – Brasil. No QUADRO 3 são detalhadas as mudanças que mais impactam o cenário vivido hoje pelas IES.

QUADRO 3
Correlação – Novidades x Portaria 1.095

Novidade	Descrição	Indicação
Termo de responsabilidade para registro do diploma	No processo de registro do diploma será exigido o preenchimento de um termo, a ser assinado pela instituição expedidora do diploma, que atesta a regularidade do documento conferido ao aluno. O documento deve ser assinado pela autoridade máxima da instituição ou seus representantes legais.	Art. 12
Controle e expedição e registros	Todos os diplomas são registrados em livros, com um termo de abertura e registro de anotações e expedições dos documentos. Este pode ser de forma física ou, a partir de agora, também digital. Neste segundo caso, é necessário que o registro eletrônico atenda aos requisitos da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP.	Art.13
Alterações nos documentos	Os documentos oficiais recebem algumas alterações. No histórico escolar do aluno, passam a ser apresentados também o nome dos professores que lecionaram cada disciplina e a sua titulação. E ainda, dados de registro do diploma, publicação em diário oficial (que passa a ser obrigatório), e dados de participação no Enade. Já o diploma, reforça dados da instituição como nome, CNPJ, número e dados do ato autorizativo da instituição de ensino e do curso.	Art.17
Prazos de expedição e registro referentes à emissão de diploma	Em contrapartida, uma das grandes novidades da portaria está no cronograma de prazos. Ele começa a contar no ato de colação de grau dos estudantes. Logo após a formatura, o processo de registro do diploma precisa estar pronto em até 60 dias. Quando pronto, a Instituição Expedidora terá 15 dias para encaminhar a documentação para a IES Registradora. Esta tem outros 60 dias para finalizar a tramitação. Pelas novas regras, a emissão do diploma será feita em até 120 dias, a contar da colação de grau.	Art. 18 e 19
Registro no Diário Oficial	Uma das grandes novidades da portaria é a necessidade de publicação no DOU – Diário Oficial da União. Esta ação deve ser feita pela IES Registradora, num prazo de 30 dias a contar da data de registro.	Art.21
Site para divulgação de informações	As mudanças recentes na legislação buscam a digitalização de processos e tornar públicas informações para aumentar o nível de segurança das informações. Por isso, as instituições de ensino devem disponibilizar em seu site uma área que apresenta um banco de informações de registros de diplomas. Dessa forma, este local deve conter dados do aluno diplomado e informações sobre a expedição da sua diplomação.	Art.23

Modelo para documentos	As mudanças recentes na legislação buscam a digitalização de processos e tornar públicas informações para aumentar o nível de segurança das informações. Por isso, as instituições de ensino devem disponibilizar em seu site uma área que apresenta um banco de informações de registros de diplomas. Dessa forma, este local deve conter dados do aluno diplomado e informações sobre a expedição da sua diplomação.	Anexo I
------------------------	--	---------

Fonte: Elaborado pelo autor com base em BRASIL, 2018a.

Considera-se que a portaria 1.095 é uma das mais importantes, pois trata do processo e estipula algumas regras que devem ser observadas para a emissão do diploma em formato digital. Essas regras passam, na maioria das vezes, despercebidas visto que a maioria das IES se tem preocupado com o “documento” diploma não se importando tanto com o seu processo de emissão (BRASIL, 2018a).

2.4.3 Portaria 554 do MEC

Publicada no Diário Oficial da União, a Portaria MEC nº 554, de 11 de março de 2019, além de estabelecer as especificidades técnicas para emissão e registro do diploma digital, constitui um marco para a contagem do prazo de 24 meses para sua efetiva implementação pelas IES (BRASIL, 2019b). Essa portaria, de maneira diferente das portarias 330 (BRASIL, 2018b) e 1.095 (BRASIL, 2018a), institui as especificidades técnicas a serem adotadas para emissão e registro de diploma de graduação, por meio digital, nas IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino.

As operações tecnológicas previstas têm o intuito de oferecer um delineamento legal para a atuação da IES no ambiente virtual, proporcionando ações eficientes e eficazes que possibilitem a maximização da utilização de recursos disponíveis, de modo a ampliar as possibilidades e não transferir, ou aumentar, a burocracia que existe hoje para o ambiente virtual e sem deixar de ter as mesmas condições e garantias que os diplomas por meio físico dispõem para emissão e registro. As especificidades técnicas constantes da Portaria MEC nº 554/2019 foram idealizadas buscando atender a dez eixos, considerados essenciais para implementação do diploma digital:

- ordenamento jurídico brasileiro;
- legislação federal da educação vigente;
- autonomia e tradição da IES;

- inovação tecnológica;
- processos e procedimentos da IES;
- legislação do ICP-Brasil;
- legislação para uso da internet;
- princípios de sistema de informação e conceitos computacionais;
- controle social;
- conscientização ambiental.

Para atender aos eixos elencados, deve-se dispor de um arquivo nato-digital que contemple, em sua estrutura e padrão, características que permitam a sua utilização na instrução de processos jurídicos. Além disso, o documento deve atender à legislação educacional vigente, respeitando a tradição e a autonomia institucionais, sendo adaptável aos processos e procedimentos vigentes nas IES. O processo de adoção do diploma digital deve se orientar pelas normatizações estabelecidas pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação – ITI e pelas diretrizes da ICP-Brasil, cumprindo a legislação em vigor que regulamenta os princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil, bem como a proteção de dados pessoais neste ambiente virtual.

É preciso ainda permitir a inovação tecnológica, observando princípios de sistemas de informação e conceitos computacionais, possibilitando a criação de ferramentas para o controle social, promovendo a conscientização ambiental e a gradativa dispensa da emissão e arquivamento de documentos em papel. Nos artigos 1º e 2º da portaria é definido o escopo de aplicação:

Art. 1º - dispõe sobre a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior – IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino.

Art. 2º - as IES públicas e privadas pertencentes ao Sistema Federal de Ensino deverão implementar a emissão e o registro dos diplomas de seus cursos de graduação por meio digital, nos termos desta Portaria (BRASIL, 2019b).

A portaria também define o Diploma Digital:

§ 1º Art. 2º O diploma digital é aquele que tem sua existência, sua emissão e seu armazenamento inteiramente no meio digital, e cuja validade jurídica é presumida mediante a assinatura com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas

Brasileira - ICP-Brasil, conforme os parâmetros do Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais - PBAD e o uso dos demais dispositivos fixados nesta Portaria (BRASIL, 2019b).

A intenção é a evolução do processo de emissão do diploma, e não simplesmente a passagem de dados físicos (papel) para o formato digital, por meio da digitalização, o que se pretende é transformar o processo de emissão de diplomas que hoje é analógico, para o modo totalmente digital, o que modifica profundamente a estrutura dos processos e estratégia do negócio. Ressalta-se que o objeto desta pesquisa está contemplado em sua totalidade no § 3º ao Art. 3º que determina:

§ 3º Art. 3º - a IES, no limite de sua autonomia institucional e das normas vigentes, determinará os fluxos internos processuais, visando à adoção do diploma digital (BRASIL, 2019b).

O MEC estabeleceu nesta portaria uma série de requisitos obrigatórios a partir do seu Art. 3º e definiu que o diploma digital deve ser emitido, registrado e preservado em ambiente computacional que garanta: (I) validação a qualquer tempo; (II) interoperabilidade entre sistemas; (III) atualização tecnológica da segurança; e (IV) possibilidade de múltiplas assinaturas em um mesmo documento. Esses requisitos técnicos serão demonstrados na PPND descrita no próximo capítulo. Outro aspecto abordado, refere-se à preservação do diploma. Em seu Art. 4º, a portaria diz:

O diploma digital deverá ter sua preservação assegurada pelas IES por meio de procedimentos e tecnologias que permitam verificar, a qualquer tempo, sua validade jurídica em todo território nacional, garantindo permanentemente sua legalidade, autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade, irretratabilidade, privacidade e interoperabilidade (BRASIL, 2019b, Art. 4º).

O Art. 5º determina que os signatários do diploma digital serão os mesmos estabelecidos pela IES para o diploma em meio físico, exigindo-se de todos a assinatura digital com certificado ICP-Brasil tipo A3 ou superior. O que diferencia o processo de diploma existente hoje, é a dispensabilidade da assinatura digital do diplomado.

Já o Art. 6º estabelece o formato do diploma e uma série de exigências, sendo as principais: para o formato, o MEC adotou como padrão o *Extensible Markup*

Language (XML), uma linguagem de codificação utilizada para armazenar informações de forma estruturada, legível para pessoas e sistemas, oferecendo um meio eficiente de transmissão de dados pela internet. A utilização do XML no diploma digital deve se valer da assinatura eletrônica avançada no padrão XadES⁷ (*XML Advanced Electronic Signature*), de acordo com o Padrão Brasileiro de Assinatura Digital (PBAD).

A limitação do diploma a uma linguagem meramente computacional causaria perdas simbólicas, pois existe uma tradição no ato de se receber um diploma por parte do diplomado, sabendo disso, no § 6º do Art.6º da portaria 554, o MEC exigiu que a IES dispusesse de um instrumento auxiliar que possibilite a representação visual do diploma, ressaltando, porém, que a representação visual do diploma digital, não irá substituir o arquivo e não pode ser confundido com o diploma digital, sendo apenas uma de várias representações na forma impressa (BRASIL, 2019b). Observa-se que o diploma digital será o arquivo *XML* devidamente assinado e não sua representação visual.

O Art. 7º trata justamente da representação visual do diploma digital e exige que se zele pela exatidão e fidedignidade das informações prestadas no XML do diploma digital, garantindo a qualidade da imagem e a integridade de seu texto, bem como possibilitando ao diplomado exibir, compartilhar e armazenar esta imagem. O Art. 8º define a acessibilidade ao arquivo do diploma digital assinado, pelo código de validação e o código de barras bidimensional QR CODE (*Quick Response Code*). Também é definido, local do código, URL (*Uniform Resource Locator*) única para acesso e como se dará o download da forma visual do diploma. O Art. 9º define que a IES deverá garantir a validação e a consulta do diploma digital, bem como a disponibilidade de acesso ao ambiente virtual institucional por intermédio de um endereço eletrônico destinado exclusivamente a instituições de ensino (BRASIL, 2019b). Outros artigos também merecem destaque:

Art. 10. O diploma digital passa a integrar os documentos institucionais como parte de seu acervo acadêmico.

⁷ XADES - (*XML Advanced Electronic Signature*) é uma extensão do padrão XMLdSig, que é usado para descrever estrutura para armazenamento de conteúdos assinados digitalmente, em formato XML (DIGITAIS ITI, 2008)

Art. 11. A emissão e o registro do diploma digital estão incluídos nos serviços educacionais prestados pelas IES, não ensejando a cobrança de qualquer taxa aos graduados.

Art. 12. Adultrações ou fraudes no processo de emissão e registro do diploma digital estão sujeitas às medidas administrativas, civis e criminais pertinentes.

Art. 13. Aplicam-se subsidiariamente a esta Portaria as disposições contidas na Portaria nº 33, de 2 de agosto de 1978, do Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação, na Portaria MEC nº 1.095, de 2018, e nos demais pareceres e normatizações em vigência referentes aos dados e informações necessários a compor a representação visual do diploma digital.

Art. 14. As instituições de ensino superior terão vinte e quatro meses para implementar o diploma digital após publicação desta Portaria.

Art. 15. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação (BRASIL, 2019b).

2.5 Portarias 330, 1.095 e 554: Relações entre a tecnologia, gestão de processos, CI e a transformação digital

Silva *et al.* (2019) afirmam que a integração entre a TI e o modelo de negócios deve ser articulada nos domínios externos (relacionando a estratégia de negócio com a estratégia de TI) e no domínio interno (combinando a infraestrutura e processos de negócio com a infraestrutura e processos de TI). Coltman (2015) pontua que o argumento central que fundamenta a importância do alinhamento estratégico entre a TI e o negócio está pautado na afirmação de que, as organizações irão desempenhar melhor suas atividades quando os principais recursos de TI (componentes físicos, sistemas, habilidades gerenciais de TI ou ativos de conhecimento em TI) estiverem alinhados com as estratégias das empresas. Yeow, Soh e Hansen (2018) defendem que:

Mais que o alinhamento entre a estratégia de TI com a estratégia do negócio, é necessária a fusão destes componentes no que eles definiram como estratégia digital, destacando ainda que se trata de algo contínuo, ou seja, uma jornada de transformação, bem como multifuncional, envolvendo todas as áreas e processos da empresa, não apenas uma área como a TI, por exemplo⁸ (YEOW; SOH; HANSEN, 2018, p. 45, tradução do autor).

⁸ Original em inglês.

Berman (2012) em seu artigo *Digital transformation: opportunities to create new Business models*, relata que para ter sucesso na transformação digital, as empresas líderes se concentram em duas atividades complementares: remodelar as propostas de valor do cliente e transformar suas operações usando tecnologias digitais para maior interação e colaboração do cliente.

2.6 Plataforma de Processos de Negócios Digitais – PPND

Nesta seção será realizada a contextualização dos conceitos de uma PPND. No capítulo 4 é demonstrada a sua arquitetura tecnológica e o arquétipo, explicado como a plataforma pretende atender aos requisitos tecnológicos impostos pelas portarias do MEC e, principalmente, o atendimento a todo o processo de emissão e registro de diploma e não somente o documento em si.

Mendes e Bax (2018) discorrem que, no campo da Tecnologia da Informação (TI), uma plataforma é um acelerador de produtividade e pontuam que a visão segmentada de processos e conteúdos pode gerar problemas para as organizações, pois os processos usam e geram conteúdo, e ao mesmo tempo, o conteúdo é usado e tratado pelos processos de negócios e suporte. Quando as instituições possuem processos e documentos com pouca comunicação e usam diversas estruturas de TI, obtém-se vários efeitos negativos, tanto no desempenho dos processos quanto na guarda de documentos. A apresentação de uma PPND é uma forma de amenizar os impactos da falta de comunicação exposta por Mendes e Bax (2018), pois a forma de trabalhar proposta, preconiza a integração de vários serviços que buscam soluções integradas.

Reuver, Sørensen e Basole (2018) afirmam que, para que seja alcançada a integração de várias plataformas, torna-se imprescindível a implantação de uma PPND. Os autores apontam que essas plataformas devem ser orientadas aos processos de negócios, e gerenciar seus resultados, bem como armazenar de forma segura e dentro de uma cadeia de custódia, os registros informacionais gerados. E ainda, que no momento da sua estruturação e modelagem, sejam considerados seus processos de negócio, respectivas atividades, tarefas e informações geradas, de acordo com o novo contexto.

A cada dia, mais organizações optam por transformar sua forma de agir, incluindo plataformas de negócios digitais em seus portfólios de soluções

tecnológicas. Apesar das funcionalidades avançadas que eles possuem, existem desafios importantes associados a como e com quem usar. No caso de plataformas de negócios, o objetivo é fornecer à organização flexibilidade e velocidade na implementação ou modificação dos processos de negócios.

Com tantas possibilidades, é fácil pensar que as plataformas digitais dizem respeito apenas às tecnologias. Mas a verdade é que as mudanças promovidas são também comportamentais, em que a tecnologia é só a mola propulsora que torna tais interações comportamentais possíveis e, cada vez mais, expansíveis. Não basta ter uma PPND e possuir processos automatizados usando em cada setor de maneira isolada, mas fazer uso dessa automação como uma das ferramentas de integração da empresa de ponta a ponta. Transformar-se digitalmente é integrar, romper barreiras, conectar dados, compartilhar informações, aumentar conhecimentos e construir uma inteligência coletiva, para ser eficaz, veloz e ágil na entrega de valor. A consequência natural desse movimento é a geração de impactos valiosos para o negócio.

Para a efetiva transformação digital desses novos processos de negócio, a PPND deve gerar confiança com termos e condições claros em relação à coleta de dados confidenciais, proporcionando segurança para quem utiliza essa nova concepção de interação.

Conforme relatado no início desta seção, no capítulo 4 será demonstrada minuciosamente a proposição da Plataforma de Processos de Negócios Digitais para atendimento dos requisitos impostos pelo MEC.

2.7 Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)

A revisão bibliográfica é imprescindível para a elaboração de pesquisa científica. Dane (1990) afirma que a revisão bibliográfica é importante para definir a linha limítrofe da pesquisa que se deseja desenvolver, considerando uma perspectiva científica. Ainda segundo o autor, é preciso definir os tópicos chave, autores, palavras, periódicos e fontes de dados preliminares. No caso específico de pesquisas avançadas, nas quais se exige certo ineditismo e originalidade na contribuição, a revisão bibliográfica desempenha um papel preponderante. Por isso, conduzi-la de maneira sistemática e rigorosa, contribui para o desenvolvimento de uma base sólida

de conhecimento, facilitando o desenvolvimento da teoria em áreas onde já existem pesquisas, e identificando áreas onde há oportunidades para novos estudos (WEBSTER; WATSON, 2002).

A Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) é um instrumento utilizado para mapear trabalhos publicados sobre o tema de pesquisa específico para que o pesquisador seja capaz de elaborar uma síntese do conhecimento existente sobre o assunto (BIOLCHINI *et al.*, 2007). Para Conforto *et al.* (2011), a RBS pode ser definida como:

O processo de coletar, conhecer, compreender, analisar, sintetizar e avaliar um conjunto de artigos científicos com o propósito de criar um embasamento teórico-científico (estado da arte) sobre um determinado tópico ou assunto pesquisado. ” (CONFORTO *et al.*, 2011, p. 3).

Na seção seguinte será apresentado, portanto, o protocolo – RBS – *Roadmap* proposto por Conforto *et al* (2011).

2.7.1 Protocolo RBS Roadmap

Segundo Levy e Ellis (2006), o resultado de uma RBS deve constituir o estado da arte e demonstrar que a pesquisa em questão contribui com algo novo para o corpo de conhecimento existente. Para os referidos autores conhecer o atual estágio do corpo de conhecimentos sobre o assunto que se pretende estudar é o primeiro passo em um projeto de pesquisa, uma vez que: i) auxilia o pesquisador no dimensionamento e compreensão do corpo de conhecimento referente a um determinado assunto, incluindo identificar pesquisas que já foram realizadas, o que falta pesquisar, quais são as lacunas; ii) fornece um embasamento teórico sólido para o estudo proposto, como complemento ao item anterior; iii) provê evidências e o devido embasamento para o problema de pesquisa que guiaram a investigação; iv) apresenta as devidas justificativas para a condução o estudo, e qual a contribuição original para o corpo de conhecimento e/ou teoria; v) contribui para melhor definir e estruturar o método de pesquisa, objetivos e questões para o estudo proposto.

Os autores descrevem uma RBS por meio de um processo e definem três fases principais: entrada; processamento; e saída. Na fase “entrada” encontram-se as

informações preliminares que serão processadas, por exemplo: artigos clássicos na área de estudo, livros-texto que compilam conhecimentos na área, artigos de referência indicados por especialistas. Também inclui o plano de como será conduzida a RBS, ou seja, seu protocolo. Trata-se de um documento que descreve o processo, técnicas e ferramentas que serão utilizadas durante a fase 2 (processamento) e que por fim irá gerar as “saídas”, relatórios, síntese dos resultados etc. A FIGURA 7 ilustra as três fases de uma RBS, conforme proposta de Levy e Ellis (2006).



FIGURA 7 - Fases de uma RBS efetiva
Fonte: Adaptado de LEVY; ELLIS, 2006.

No contexto da RBS, existe um protocolo intitulado *RBS Roadmap* que segundo Conforto *et al.* (2011), tem como principais características os testes e refinamentos das *strings* de busca e o processamento dos resultados de forma iterativa, com filtros de seleção dos textos realizados de forma mais detalhada a cada iteração. Trata-se de um protocolo desenvolvido para pesquisas com foco em desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos.

O *RBS Roadmap* possui um guia para sua execução, e está organizado em fases e etapas. Possui 15 etapas distribuídas nas três fases citadas (entrada, processamento e saída). A FIGURA 8 ilustra as fases e etapas que são detalhadas posteriormente para explicar a metodologia.

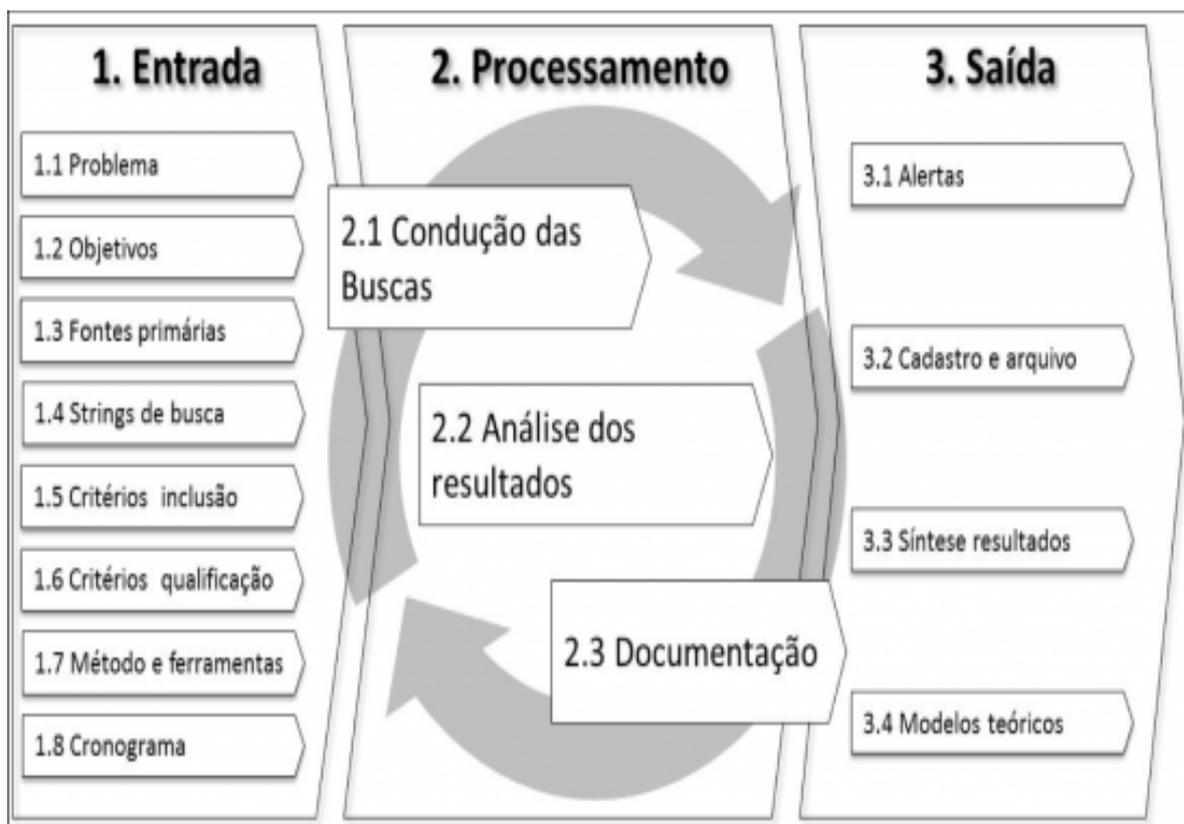


FIGURA 8 - RBS *Roadmap* - Modelo da guia de execução para condução da RBS
 Fonte: CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011, p. 7.

Fase 1 – Entrada: Segundo Conforto *et al.* (2011) nesta fase, definem-se as informações preliminares que serão processadas, por exemplo: artigos clássicos na área de estudo, livros-texto que compilam conhecimentos na área, artigos de referência indicados por especialistas. No quadro 4 a seguir, tem-se a definição de cada etapa referente à fase Entrada, proposta por Conforto *et al.* (2011).

QUADRO 4

Detalhamento da fase de Entrada da guia de execução para condução da RBS

Etapa	Definição
1 - Problema	A definição do problema é o ponto de partida da revisão bibliográfica sistemática. Busca-se responder uma ou mais perguntas a partir dela.
2 - Objetivos	Os objetivos da RBS devem estar alinhados com os objetivos do projeto de pesquisa. Também devem ter clareza e serem factíveis.
3 - Fontes primárias	As fontes primárias constituem-se de artigos, periódicos ou bases de dados que serão úteis para a definição de palavras-chave e identificação dos principais autores e artigos relevantes.

4 - <i>Strings</i> de busca	Para criar a <i>string</i> de busca é necessário identificar as palavras e termos referentes ao tema de pesquisa. Isso pode ser feito a partir do estudo preliminar das fontes (artigos) e por consulta a especialistas e pesquisadores.
5 - Critérios de inclusão	Para a definição dos critérios de inclusão dos artigos é preciso levar em conta os objetivos da pesquisa.
6 - Critérios de classificação	O uso de critérios de classificação dos artigos é especialmente útil para avaliar a importância do artigo para o estudo. É preciso observar elementos do artigo tais como: método de pesquisa utilizado, a quantidade de citações do artigo, o fator de impacto da revista que o artigo foi publicado, dentre outros.
7 - Métodos e Ferramentas	A definição do método de busca e ferramentas envolve definir as etapas para a condução das buscas, definir os filtros de busca, como será realizada a busca em periódicos e bases de dados, como os resultados serão armazenados etc.
8 - Cronograma	Definição do cronograma para realização da RBS, e de quais equipamentos serão necessários, planejamento da compra de softwares, definição de parcerias etc.

Fonte: Adaptado de Conforto *et al.*, 2011.

Fase 2 – Processamento: esta fase consiste na realização das seguintes etapas: *condução das buscas, análises de resultados e documentação*, bem como do arquivamento dos materiais selecionados.

Fase 3 – Saída: esta é última fase do RBS *Roadmap*, e consiste na realização de 4 etapas: i) alertas - inserção de “alertas” nos principais periódicos identificados durante a condução da RBS; ii) cadastro e arquivo - etapa na qual o artigos que foram selecionados no Filtro 3 são analisados, interpretados e incluídos no repositório de artigos da pesquisa; iii) síntese de resultados - elaboração de relatório e síntese da bibliografia estudada; e iv) modelos teóricos - construção de modelos teóricos e a definição de hipóteses. Para o cumprimento destas quatro etapas, utiliza-se como embasamento os resultados da RBS, e a síntese do tema estudado.

2.8 Metodologia BPM

O *Business Process Management* (BPM), que em português é traduzido como Gestão de Processos de Negócio, é considerado um termo polissêmico, podendo ser entendido como uma disciplina e como metodologia (BUENO, MACULAN e

AGANETTE, 2020). Para a presente pesquisa, utiliza-se o conceito que o define enquanto uma metodologia, proposto no glossário do guia BPM CBOK V3.0 (2013):

[...] um roteiro formal e abrangente de atividades descritas e organizadas juntamente com documentação de apoio sobre como as atividades devem ser realizadas, quais dados devem ser utilizados, e a identificação dos entregáveis de cada tarefa. Essas informações agrupadas fornecem orientação sobre o ciclo de vida de um projeto BPM (BPM CBOK, 2013, p. 428).

Considerando que a gestão de processos adota como referência o BPM CBOK (2013), optou-se por seguir todos os passos descritos neste guia acerca da metodologia BPM, apresentada por meio de uma visão abrangente e didática de um ciclo de vida de um processo, no qual se propõe um ciclo completo de gerenciamento de processos, não prescritivo, orientado à necessidade de cada organização, que pode ser sumarizado por meio do conjunto gradual e interativo. Apresentam-se a seguir, na FIGURA 9, as seis fases do ciclo de vida da metodologia BPM detalhando-se posteriormente algumas características de cada fase do ciclo, a saber: 1) Planejamento e alinhamento estratégico, 2) Análise, 3) Desenho, 4) Implantação, 5) Monitoramento e 6) Refinamento.

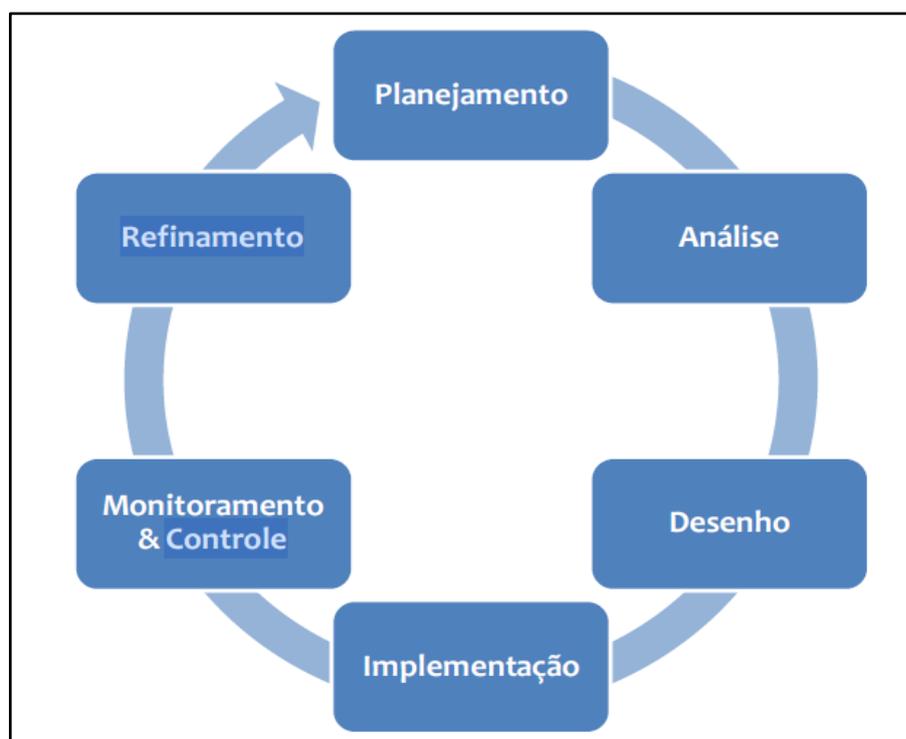


FIGURA 9 - Ciclo de Vida - BPM
Fonte: BPM CBOK, 2013, p. 58.

O QUADRO 5, a seguir, descreve cada uma das fases que compõem o ciclo de vida BPM.

QUADRO 5
Descrição das fases que compõem o ciclo de vida de um processo

Fase	Descrição
Planejamento	Para se obter uma visão ampla dos processos da empresa em sintonia com o que pensa o cliente, é necessário alinhar os processos ao planejamento estratégico da organização. Nesta fase é preciso analisar toda documentação disponível e assimilar de que maneira os processos estão alinhados aos serviços prestados, ao atendimento ao cliente e ao apoio à gestão.
Análise	Nesta fase do ciclo de vida BPM é preciso observar os processos exatamente da maneira como estão acontecendo na empresa neste momento, só assim se poderá conseguir um “retrato” que permitirá a modelagem e avaliação dos processos da organização.
Desenho	É o momento de se alinhar com os objetivos estratégicos da empresa e desenhar um novo processo. Para isso, não se pode deixar de fazer simulações ou prototipagem com base em cenários, e incluir as melhorias necessárias.
Implantação	O objetivo desta fase é permitir e pôr em ação a execução do processo, conforme o mesmo foi definido e documentado, na forma de um fluxo de trabalho.
Monitoramento	Nesta fase do ciclo BPM é possível a descoberta se os processos estão alinhados com os objetivos, monitorando-se indicadores adequados à avaliação dos resultados obtidos.
Refinamento	Neste momento se dará início à melhoria contínua dos processos. Ao se analisar o monitoramento da fase anterior e perceber se os objetivos estratégicos estão ou não sendo alcançados, se as metas definidas na modelagem estão sendo atingidas em relação aos resultados realmente observados na prática.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020) baseado no BPM Cbok – 3ª Edição (2013)

2.9 Produto Mínimo Viável - MVP

O objetivo geral desta pesquisa é a proposição de um arquétipo de uma PPND. Para tanto considera-se a definição de arquétipo, como sendo o modelo que se utiliza como exemplo para padrão. Para se chegar a esse arquétipo, pretende-se trabalhar um produto ideal e de forma iterativa. Por se tratar de uma pesquisa do processo e não do documento, optou-se pela criação de um Produto Mínimo Viável – ou *Minimum*

Viable Product (MVP) – que é a versão simplificada de um produto final. Cabe aqui uma ressalva sobre a diferença entre MVP e protótipo. Ries (2012, p. 19) define MVP como uma “[...] versão de um novo produto que permite à equipe coletar a quantidade máxima de aprendizagem validada sobre clientes com o mínimo esforço”, já Pressman (2005, p. 45) define protótipo, como: “Uma representação de um pedaço de um software que é criada para validar algum conceito ou testar alguma alternativa tecnológica”. Basicamente, a diferença é que o MVP serve para testar a viabilidade do modelo de negócio, enquanto o protótipo serve para testar a viabilidade técnica do produto/serviço.

A intenção com a utilização do MVP, é a verificação rápida, em um período curto de tempo, da conformidade da PPND em relação aos requisitos impostos pelo MEC e a validação do novo modelo de negócio no contexto das IES públicas no Brasil. Para tanto, pretende-se comprovar o que relata RIES (2012):

Ao contrário do desenvolvimento de produto tradicional, que, em geral, envolve um período de incubação longo e ponderado e aspira à perfeição do produto, o objetivo do MVP é começar o processo de aprendizagem, não o terminar. Diferentemente de um protótipo ou teste de conceito, um MVP é projetado para não só responder a perguntas técnicas ou de design do produto. Seu objetivo é testar hipóteses fundamentais do negócio. (RIES, 2012, p. 23)

A construção do MVP, permite o entendimento das dificuldades que estão por trás do comportamento dos usuários, além de detecção de falhas dentro do processo antes do lançamento integral do produto, essa detecção prévia por meio de observações, possibilita a visualização do que deve ser ajustado. A troca de informações entre o pesquisador e os envolvidos no processo possibilita também a verificação da viabilidade do projeto, permitindo até redefinir rumos e, se necessário em último caso, o cancelamento do projeto. Isso proporciona outra vantagem, pois essa técnica permite ao pesquisador perceber uma eventual mudança de demanda dentro da pesquisa antes de seu término.

No contexto desta pesquisa, acredita-se que o MVP funciona perfeitamente. Pois ele será trabalhado como uma espécie de plataforma de observação e coleta de dados, na qual serão construídas situações práticas para que os pesquisadores aprendam, de forma rápida, quais funcionalidades precisam ser desenvolvidas e como se deu o comportamento do processo a ser implantado.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se a caracterização da pesquisa adotada e o percurso metodológico realizado para se alcançar os objetivos geral e específicos propostos. Conforme já apresentado, o objetivo geral consiste na proposição de um arquétipo de uma PPND baseado nas Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC. Assim, na subseção 3.1 tem-se a caracterização da pesquisa e na seção 3.2, a estratégia de pesquisa, estruturada conforme proposto por Minayo (2011), que sugere o estudo em 3 grandes etapas: fase exploratória, fase empírica, análise e tratamento de dados, a seção 3.3 apresenta a análise e o tratamento dos dados e, finalmente, a seção 3.4 define e caracteriza os insumos tecnológicos que facilitaram a realização desta pesquisa, conforme ilustra e descreve a FIGURA 10 e QUADRO 6, respectivamente.

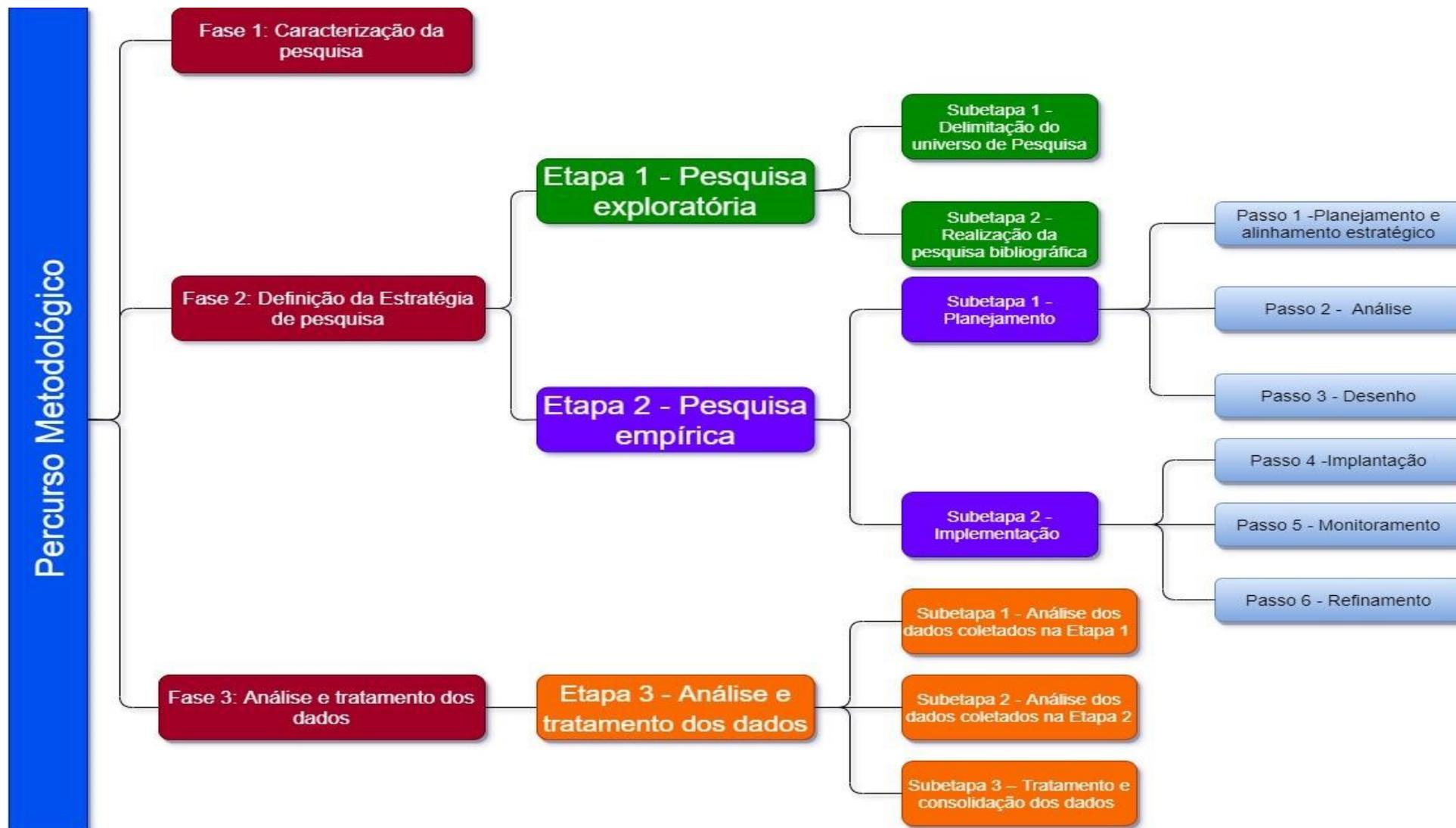


FIGURA 10 - Percurso metodológico
 Fonte: Elaborada pelo autor.

O quadro 6 descreve cada uma das fases do percurso metodológico desta pesquisa de acordo com sua cronologia de ocorrência.

QUADRO 6
Descrição do percurso metodológico

Fases do percurso metodológico	Etapas do percurso metodológico
Fase 1: Caracterização da pesquisa: natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos.	Não se aplica
Fase 2: Definição da Estratégia de pesquisa	Etapa 1 – Pesquisa Exploratória: definição de todos os procedimentos necessários à realização da investigação e construção do referencial teórico. Esta etapa se divide em: i) delimitação do universo de pesquisa e ii) realização da pesquisa bibliográfica.
	Etapa 2 – Pesquisa Empírica - contempla desde o planejamento do MVP inicial até a sua implantação. Está etapa se divide em duas subetapas: Subetapa 1- Planejamento: Passo 1 - Define-se o planejamento e alinhamento estratégico. Passo 2 - Realiza-se a análise do Processo. Passo 3 - Desenha-se o Processo. Subetapa 2- Implementação: Passo 4 - Implantação do processo. Passo 5 - Monitoramento do processo. Passo 6 - Refinamento do processo.
Fase 3: Análise dos resultados	Etapa 1 - Análise dos dados coletados na Etapa 1 (exploratória) da Fase 2. Etapa 2 - Análise dos dados coletados na Etapa 2 (empírica) da Fase 2. Etapa 3 – Tratamento e consolidação dos dados.

Elaborado pelo autor (2020)

3.1 Fase 1 – Caracterização da pesquisa

Nesta seção foi realizada a caracterização da pesquisa, classificando-a quanto à sua natureza, abordagem, objetivos e seu procedimento metodológico, no domínio de sua metodologia de pesquisa científica. Esta caracterização está de acordo com o que orienta Gil (2019), Lakatos e Marconi (2017), quanto à natureza, à abordagem do problema, aos objetivos e aos procedimentos técnicos. São demonstrados, na

FIGURA 11, os tópicos que são, em seguida, detalhados de acordo com a escolha realizada.



FIGURA 11 - Caracterização da pesquisa
Fonte: Elaborado pelo autor.

- i. Quanto à **natureza da pesquisa**, trata-se de uma pesquisa **aplicada**, que tem como objetivo apresentar um arquétipo de uma PPND, evidenciando suas etapas de modelagem, desenvolvimento, implantação e automação. Como escopo tem-se o processo de emissão de diplomas digitais, que será considerado para aplicação em uma IES pública.

As premissas e critérios para modelagem, desenvolvimento, implantação e automação, têm como base as Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC. Será utilizada a metodologia de gestão de processos de negócio - BPM. E ainda, apoiado em um referencial teórico consolidado e atual, serão realizados testes empíricos, será elaborada uma coletânea de dados para avaliação da efetividade dos objetivos da pesquisa, bem como para demonstrar os resultados relevantes sobre a implantação do processo de emissão de diplomas.

- ii. Quanto à **abordagem do problema**, trata-se de uma pesquisa **qualitativa**, visto que se propõe à construção e implantação de uma PPND, obedecendo às regras definidas quanto ao processo de emissão de diploma em uma IES pública. Segundo Vergara (2015), tal premissa é a marca de uma pesquisa

qualitativa pois, nesse tipo de pesquisa, se busca aprofundamento da compreensão de um grupo social ou de uma organização.

- iii. Quanto aos **objetivos**, classifica-se como pesquisa **exploratória**, pois analisará como a transformação digital, juntamente com a gestão de processos, especificamente o processo de emissão de diplomas, por meio dos novos modelos de negócio, busca realizar um diálogo entre a gestão de processos e a Ciência da Informação, a partir da ideia do arquétipo da PPND. A escolha se deu, corroborando com Prodanov e Freitas (2013) que identificam que a pesquisa exploratória tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que será investigado, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa, orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto.
- iv. Quanto aos **procedimentos técnicos**, optou-se por realizar uma **pesquisa-ação**, pois ela foi concebida em associação a uma ação (projeto), e o pesquisador não atua apenas como observador, mas como ator modificador do processo. Benbasat, Goldstein & Mead (1987) afirmam que um participante na implementação de um sistema, não é um observador independente, mas torna-se um participante, e o processo de mudança torna-se seu objeto de pesquisa. Ressalta-se que a caracterização previamente descrita, está sendo emoldurada durante a pesquisa, por meio das observações e de seu andamento.

3.2 Fase 2 – Definição da estratégia de pesquisa

Define-se aqui a estratégia da presente pesquisa e suas respectivas etapas, conforme apresenta de modo sucinto o QUADRO 6. Trata-se de uma fase de extrema importância, visto que a partir deste momento já se pode ter uma visão geral do planejamento da pesquisa e de seu cronograma. Conforme já mencionado, a presente fase, está subdividida em três grandes etapas: Etapa 1 – Pesquisa exploratória; Etapa 2 - Pesquisa empírica e suas respectivas subetapas; e Etapa 3 – Análise e tratamento dos dados conforme detalhadas a seguir.

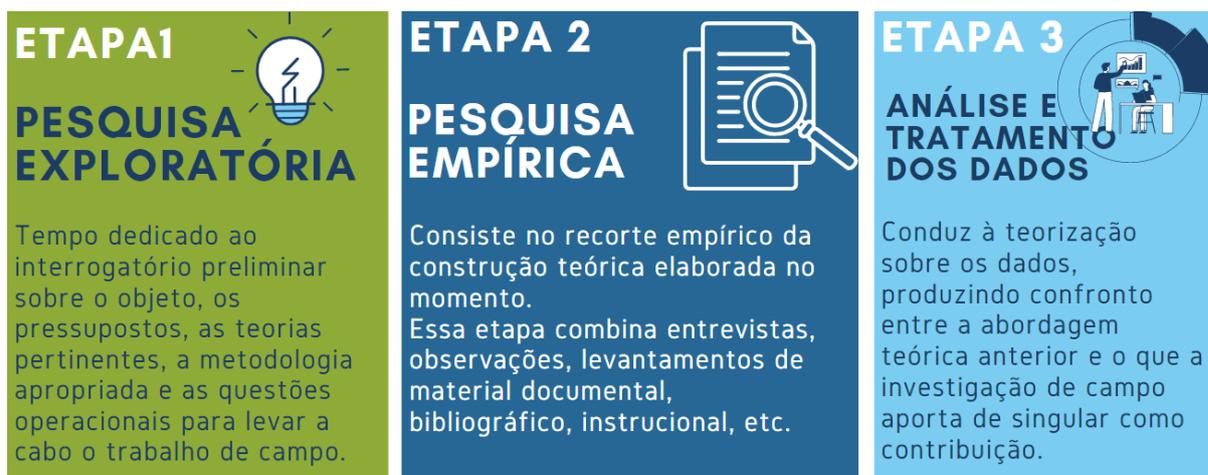


FIGURA 12 – Etapas da Pesquisa
Fonte: Adaptado de Minayo (2011).

3.2.1 Etapa 1 - Pesquisa exploratória

Esta etapa consistiu na definição de todos os procedimentos necessários à realização da investigação e construção do referencial teórico. Vale salientar que nesta etapa da pesquisa se deu a definição e uma melhor compreensão do problema, objetivos, justificativa e a construção do referencial teórico, que permitiu a contextualização da investigação e a definição dos passos metodológicos adotados, para que os objetivos propostos pudessem ser atingidos.

A etapa 1 se divide em 2 passos: i) pesquisa bibliográfica e ii) definição do procedimento metodológico. Sendo que o passo 1, se subdivide em 2 subetapas: i) delimitação do universo de pesquisa; e ii) realização da pesquisa bibliográfica por meio do protocolo - RBS - *Roadmap*; e o passo 2, consta de uma etapa: a pesquisa-ação, conforme evidencia a FIGURA 13.

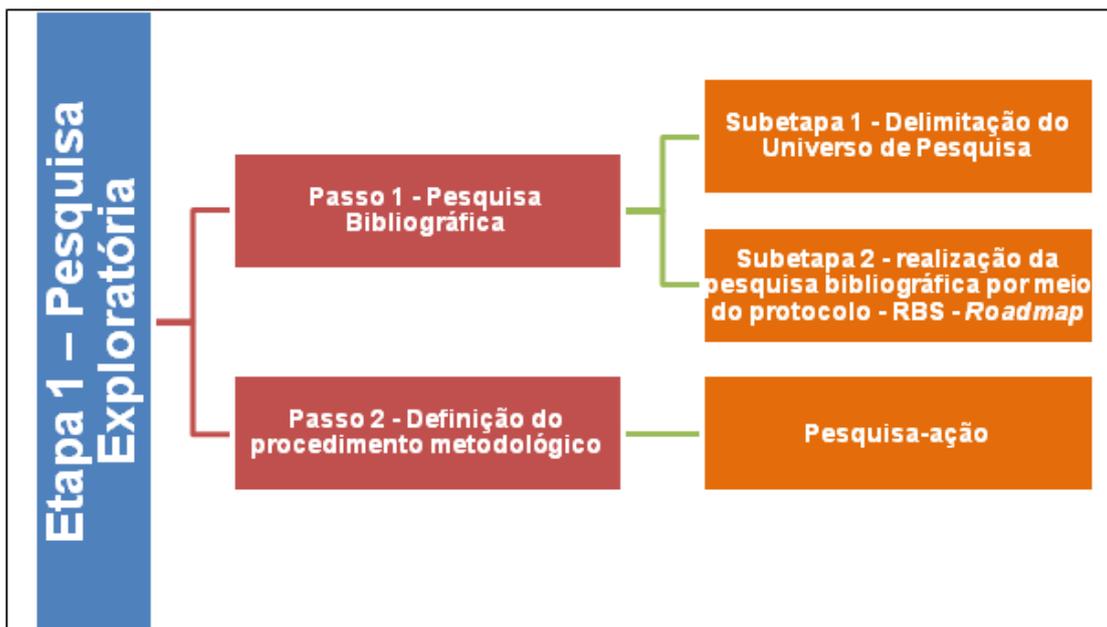


FIGURA 13 - Etapa 1 – Pesquisa exploratória
Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.1.1 Subetapa 1 - Delimitação do universo de pesquisa

Quanto à delimitação do universo de pesquisa, optou-se pelo processo de emissão de diploma realizado na Escola de Ciência da Informação (ECI) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Conforme já mencionado, tais escolhas tiveram como motivação, a continuidade do projeto BPM Acadêmico realizado na ECI, e a pesquisa ter herdado desse projeto suas diretrizes, lições aprendidas e processos mapeados.

Quanto à escolha do processo referente à emissão de diplomas especificamente, foi motivada por convergir com a existência da necessidade de atendimento às portarias 330, 1.095 e 554 do MEC que tratam do processo e da emissão de diploma em formato digital.

3.2.1.2 Subetapa 2 – Realização da pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica teve como objetivo a construção do referencial teórico e metodológico, apresentado no Capítulo 2, e contou com uma coletânea formada por textos das áreas da Ciência da Informação, Transformação Digital, Gestão de Processos, e das três portarias do MEC (330, 1.095, 554). Para realização da

pesquisa bibliográfica, utilizou-se o protocolo Revisão Bibliográfica Sistemática - RBS – *Roadmap*, que consiste em um procedimento utilizado no embasamento teórico de investigações científicas, ou em pesquisas caracterizadas como bibliográficas.

Em função da abordagem exploratória da pesquisa a revisão bibliográfica sistemática utilizou como norteador o protocolo RBS *Roadmap*, conforme modelo proposto por Conforto *et al.* (2011). Tal escolha se deve ao fato de o objeto de pesquisa, consistir na geração de um arquétipo, ou seja, um produto, e do protocolo RBS *Roadmap* ter sido concebido inicialmente para a área de gestão de desenvolvimento de produtos, sendo baseado em boas práticas de revisão sistemática adotadas por pesquisadores de outras áreas do conhecimento.

O resultado da aplicação do protocolo RBS *Roadmap* subsidiou, por meio de requisitos teóricos, a construção do arquétipo de uma PPND, resultado da fase empírica. Fazendo com que tal arquétipo esteja em conformidade com as melhores práticas de transformação digital e gestão de processos e, ao mesmo tempo, mantenha os requisitos estabelecidos nas portarias emitidas pelo MEC.

Conforme demonstrado na subseção 2.7.1, o protocolo RBS *Roadmap*, possui 3 fases: Fase 1 - Entrada; Fase 2 - Processamento e Fase 3 - Saída. Para a presente pesquisa, foram adotados fielmente todos os passos de cada uma das referidas fases, conforme detalhado a seguir

3.2.1.2.1 RBS – Roadmap - Fase 1 – Entrada

Esta fase conta com 7 etapas: definição do problema, objetivos, fontes primárias, *strings* de busca, critérios de inclusão, critérios de classificação, métodos e ferramentas e fluxo de atividades.

- i. **Definição do problema** - A problemática da pesquisa que norteou a condução da RBS consistiu na explicitação das respostas à seguinte questão de pesquisa: “como propor de um arquétipo de uma PPND, evidenciando suas etapas de modelagem, desenvolvimento, implantação e automação, tendo como escopo o processo de emissão de diplomas digitais em uma IES pública, baseado nas Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC? ”.

- ii. **Objetivos** - A revisão bibliográfica teve como objetivo identificar de modo sistemático os métodos utilizados na modelagem dos processos, tendo em vista que as IES públicas estão em busca da implantação de novos modelos que possibilitem aperfeiçoar a sua gestão. E ainda: (a) apresentação do planejamento, mapeamento e especificação de requisitos para a implantação do processo de emissão de diplomas em uma IES pública utilizando a metodologia BPM; (b) reflexão, com base na literatura, sobre a questão da implantação de processos de negócios nas IES públicas e a interseção dos processos informacionais com a Ciência da Informação, (c) identificação de como as IES públicas, no caso a ECI, está definindo suas diretrizes relacionadas às Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC e (d) evidenciar os benefícios da transformação digital por meio da implantação da PPND perante a iminência da adoção das Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC.
- iii. **Fontes primárias** - Conforme proposto por Conforto *et al.* (2011), as fontes primárias consistiram nos artigos, periódicos e bases de dados relevantes para os assuntos pesquisados, que foram obtidas por meio de revisões bibliográficas preliminares e opinião de especialistas. A fonte primária foi útil para a definição das palavras-chave e identificação dos principais autores e artigos da área. A lista preliminar de artigos foi definida a partir de uma revisão bibliográfica simples e a partir da indicação da orientadora. A revisão bibliográfica simples foi realizada no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Portal de Periódicos - CAPES), por meio da busca das palavras chave: “*Business Process Management*” e “*digital transformation*”, e os artigos foram selecionados por afinidade com o tema e número de citações. Os resultados serviram como ponto de partida para a definição das *strings* para realização das buscas. As bases de dados escolhidas para realização das buscas foram o Portal da Capes, *Scopus*, *Web of Science* e Google Acadêmico, essa escolha se deve à abrangência e qualidade dos portais. Foram considerados artigos, artigos de jornal, recursos textuais e livros.
- iv. **Strings de busca** - A construção da estratégia de busca (*strings*) seguiu um processo de seleção, testes e ajustes, por meio de testes de combinação de palavras, termos, e de utilização de operadores lógicos de busca booleana. A partir de uma revisão bibliográfica preliminar, sem o rigor de uma revisão

sistemática, foram identificadas as palavras-chave que caracterizam o tema investigado, sendo “*Business Process Management*” o principal termo de busca, acompanhado de “*digital transformation*” e “*university degree*”. Adotou-se ainda, o termo “*information science*” para a ampliação do escopo e verificação de como a CI vem tratando os termos transformação digital e gestão de processos. As palavras-chave de busca foram utilizadas na língua inglesa porque as publicações, mesmo de outra língua, são indexadas por palavras-chave e resumos na língua inglesa.

Acredita-se que esse critério possibilitou a ampliação da abrangência da pesquisa sobre comunidades de prática. Já os critérios de inclusão das publicações consideraram o objetivo da pesquisa (buscar estudos que demonstrem a aplicação da prática de gestão de processos dentro das IES públicas ou de ambiente corporativo) com vistas a evidenciar instituições que promovam a gestão de processos.

Como critério essencial de qualificação elegeu-se o método de pesquisa adotado pelos artigos que visavam também a gestão do conhecimento concebida pela gestão de processos. Ressalta-se que pela investigação envolver assuntos recentes e com poucas publicações, os resultados não restringem nem o tipo e nem a data de publicação. Todos os estudos recuperados foram avaliados.

Salienta-se, ainda, que não houve limitação temporal nem de idioma previamente estabelecidas, pois os assuntos são ainda recentes e num contexto de exígua literatura.

A revisão de literatura pretendeu verificar conceitualmente os assuntos em questão e assim considerar as lacunas existentes na execução de processos de negócios em IES públicas brasileiras. Os termos relevantes e os limitadores foram conectados por operadores lógicos “AND”, conforme o padrão indicado para buscas booleanas pelos portais mencionados. A busca foi realizada considerando os campos “título”, “resumo” e “palavras-chave”.

- v. **Crêterios de Inclusão** - Os cr terios de inclusão garantiram que a amostra de artigos analisada estava de acordo com o objetivo da RBS, portanto, nesta revisão os cr terios utilizados foram: textos indexados a uma das bases de dados selecionada para essa RBS, serem de livre acesso ou assinadas pela

UFMG ou pela rede de periódicos CAPES. Estarem em conformidade com o tema transformação digital, gestão de processos de negócio ou gestão de processos de negócio em IES públicas.

- vi. **Critérios de Classificação** - os de classificação também garantem que a amostra de artigos analisada está de acordo com o objetivo da RBS. Portanto, definiu-se e optou-se pela exclusão das publicações que: não utilizem o BPM como metodologia, artigos que não possuam DOI⁹ e artigos duplicados em mais de uma base, nesse momento também se decidiu colocar o número de citações como critério de classificação das publicações.
- vii. **Métodos e Ferramentas** – Nesta etapa foi realizada a definição das etapas de busca, a definição dos filtros, as ferramentas para armazenamento dos dados, entre outros.
- viii. **Fluxo das Atividades** - As etapas realizadas na RBS, incluindo as fases de processamento e saídas desta pesquisa serão detalhadas na figura 29 – Fluxo de Atividades – RBS - *Roadmap* que consta na seção de resultados.

3.2.1.2.2 RBS – Roadmap - Fase 2 – Processamento

A fase de processamento consistiu na realização de três ações específicas: i) condução das buscas, ii) análises de resultados e iii) documentação. Baseado na FIGURA 14 (a seguir), referente ao procedimento iterativo da fase de processamento do protocolo RBS *Roadmap* que ilustra como deve ser realizado o processamento de uma revisão sistemática, tem-se nesta seção, o detalhamento das ações, realizadas no presente estudo:

- i. condução das buscas: realizou-se a busca por periódicos, busca cruzada e busca por base de dados;
- ii. análise de resultados: realizou-se a leitura e análise dos resultados, ou seja, os filtros de leitura, que consistiram na leitura do título, resumo, palavras-chave, introdução, conclusão e finalmente leitura completa;
- iii. documentação e arquivamento dos artigos selecionados: para esta ação, considerou-se a quantidade de artigos encontrados por periódico, quantidade

⁹ O DOI (Identificador de Objeto Digital) é um padrão de letras e números que serve para identificar itens digitais. Ele é o responsável por tornar os arquivos permanentes na internet.

de artigos excluídos e quantidade de artigos encontrados na busca cruzada. Tal ação permite o refinamento das buscas e auxilia na argumentação teórica e no embasamento da síntese da teoria sobre o assunto pesquisado.

A FIGURA 14 ilustra o procedimento iterativo da fase de processamento do RBS *Roadmap*.

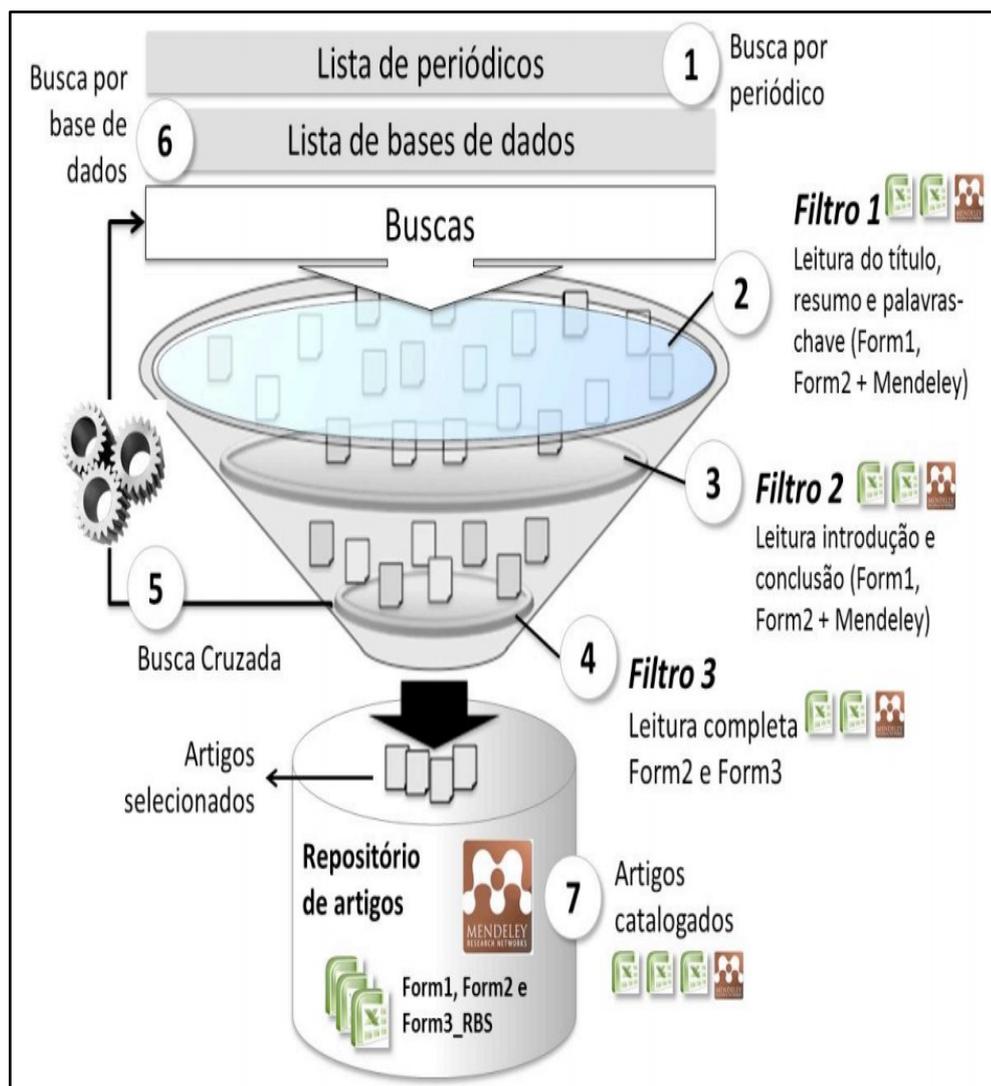


FIGURA 14 - Procedimento iterativo da fase de processamento do RBS *Roadmap*

Fonte: Conforto *et al.*, 2011, p. 8.

As ações referentes à condução das buscas, análise dos resultados e documentação seguem um processo iterativo, que se complementam a partir da realização de 7 passos descritos no QUADRO 7:

QUADRO 7
Passos da etapa – Processamento

Passo	Objetivo	Etapa
Passo 1 - Busca por periódico	Consistiu na busca por periódicos, de forma individual. Nesse momento foi necessário, portanto, definir uma lista inicial de periódicos relevantes para o tema pesquisado.	Condução das buscas
Passo 2- Filtro 1	Nesse filtro apenas o título, resumo e palavras-chave foram lidos. Após a leitura, foi realizada a checagem das palavras-chave definidas pelos autores e a aderência com aquelas utilizadas na construção da <i>string</i> , ou conjunto de palavras-chave de referência. Os artigos que estavam alinhados com os objetivos da pesquisa e que atendiam os critérios de inclusão foram selecionados para o próximo filtro.	Análise de resultados
Passo 3 - Filtro 2	Consistiu na leitura da introdução e conclusão dos artigos, e novamente foi realizada a leitura do título, resumo e palavras-chave. Os artigos que não atenderam os objetivos de busca e os critérios de inclusão foram eliminados da revisão.	Análise de resultados
Passo 4 - Filtro 3	Os artigos selecionados no Filtro 2, foram submetidos à leitura completa (Filtro 3). Nesse momento foi importante ter foco nos objetivos e critérios de inclusão.	Análise de resultados
Passo 5 - Busca cruzada	O objetivo principal foi o de identificar estudos relevantes que não foram encontrados durante a busca nos periódicos ou bases de dados.	Condução das buscas
Passo 6 - Busca por base de dados	Realizou-se a busca nas bases de dados. O principal objetivo foi encontrar artigos recentes, publicados em anais de congressos e eventos científicos que estivessem indexados em bases de dados. Utilizou-se a <i>string</i> de busca para identificar um conjunto de artigos relevantes para o estudo.	Condução das buscas
Passo 7 - Artigos catalogados	Documentação dos artigos e resultados das buscas	Documentação

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Conforto et al., 2011.

3.2.1.2.3 Fase 3 - Saída

A fase final do roteiro RBS Roadmap consiste em quatro etapas: alerta, cadastro e arquivamento, síntese e resultados e modelos teóricos, cada uma delas com um objetivo específico, conforme descrito no QUADRO 8 a seguir.

QUADRO 8
Passos da Etapa - Saída

Etapa	Objetivo
Alertas	Inserção dos “alertas” dos principais periódicos identificados durante a condução da RBS.
Cadastro e arquivamento	Inclusão dos artigos selecionados no Filtro 3, que foram analisados e interpretados, no repositório de artigos da pesquisa. Os artigos foram armazenados com o apoio de um software para gerenciamento de referências.
Síntese e resultados	Elaboração do relatório final da RBS, que consiste em uma síntese da bibliografia estudada e será demonstrado no capítulo de resultados.
Modelos teóricos	Construção do modelo teórico que serviu como embasamento dos resultados da RBS, e da síntese do tema estudado.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Conforto *et al.*, 2011.

3.2.2 Etapa 2 - Pesquisa empírica

Esta etapa foi caracterizada pela observação e experimentação. Neste momento foram tratados os instrumentos científicos que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa, contemplando desde o seu planejamento até a implantação. Ao final da aplicação desta etapa, teremos o primeiro esboço do arquétipo da PPND, além da efetiva definição dos requisitos definidos e considerados para a modelagem, desenvolvimento, implantação e automação do referido arquétipo, fruto desta pesquisa.

Conforme já mencionado no referencial teórico e metodológico, optou-se pela criação de um Produto Mínimo Viável, ou *Minimum Viable Product* (MVP), que consiste em uma versão simplificada de um produto final com intuito de verificar se a PPND proposta, alinhada à gestão de processos de negócios, forneceria o mínimo de funcionalidades necessárias. E ainda, para verificar a aderência do protótipo no contexto das IES públicas brasileiras.

A opção pelo desenvolvimento de um MVP, adveio de sua vantagem em focar somente no produto mínimo, o que o proporcionou uma redução de recursos de

tempo, custo e prazo. Tal método permitiu ainda, a visualização do projeto e da sua viabilidade e de seu correto direcionamento, mesmo que no formato de protótipo. Outra vantagem do MVP, relaciona-se ao processo de construção da PPND. Por meio de simulação, pode-se criar uma base de conhecimento, com dados e informações que auxiliam tanto na definição do processo, quanto em seu aprimoramento e aperfeiçoamento.

A FIGURA 15, a seguir, apresenta de modo sucinto a etapa, referente à pesquisa empírica 2 e suas subetapas 1 e 2.

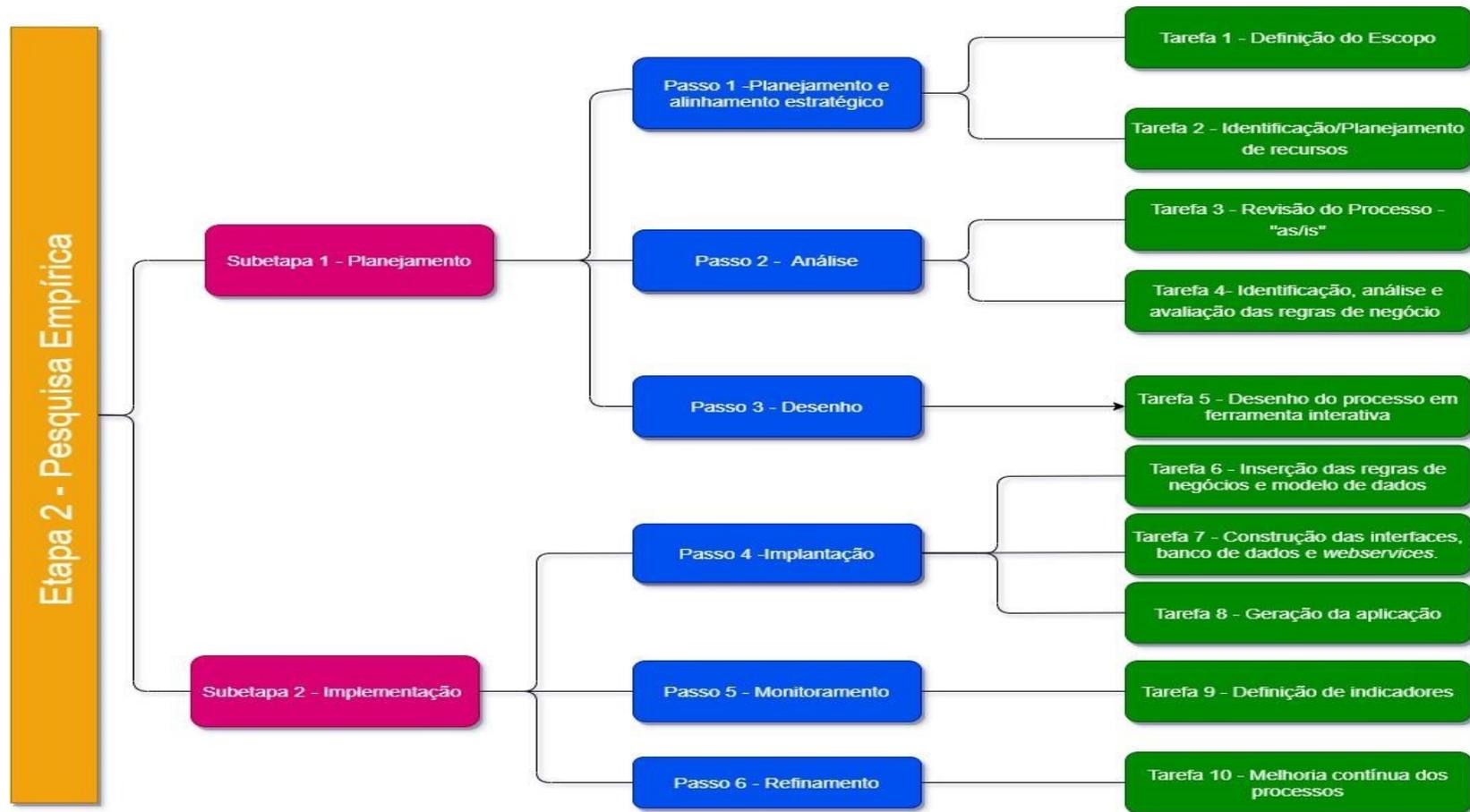


FIGURA 15 - Etapa 2 - Pesquisa empírica
 Fonte: Dados da pesquisa.

3.2.2.1 Subetapa 1 - Planejamento

Esta subetapa se subdivide em três passos: i) planejamento e alinhamento estratégico; ii) análise do processo e iii) desenho do processo, que são detalhados a seguir.

3.2.2.1.1 Passo 1 - Planejamento e alinhamento estratégico

Este passo consistiu no planejamento das tarefas relacionadas ao processo de emissão de diploma: tarefa 1 - definição do escopo do processo e tarefa 2 - identificação e planejamento dos recursos, porém antes da execução das tarefas, foi necessário compreender todos os processos de negócio que envolvem a ECI. Neste momento, foi realizado estudo do projeto BPM Acadêmico, identificando seus componentes, serviços, processos, procedimentos, funções, papéis e sistemas de informação, e a relação entre eles. Essa visão é importante, pois no futuro teremos uma definição de como o novo modelo de negócio impactaria a instituição.

Dentre os entregáveis do Projeto BPM Acadêmico tem-se o mapeamento dos processos referentes às áreas meio e finalísticas da ECI que totalizou 414 processos e 97 subprocessos. Sua documentação foi feita por meio da construção de 20 manuais em formato texto (.doc e .pdf). A FIGURA 16, ilustra os quantitativos citados, por fase do projeto e por setores da ECI.

FASE 1			
Setor	Processos	Sub processos	Manuais
Compras	20	2	1
Contabilidade	31	16	1
Seção de Pessoal	18	0	1
Secretaria Geral	22	0	1
Serviços Gerais	26	4	1
TOTAL	117	22	5

FASE 2			
Setor	Processos	Sub processos	Manuais
Almoxarifado	9	0	1
Biblioteca	80	0	1
CATI/LTI	16	0	1
CENEX /Carro biblioteca	33	0	2
Patrimônio	12	0	1
Seção de Ensino	26	0	1
TOTAL	176	0	5

FASE 3			
Setor	Processos	Sub processos	Manuais
DTGI/DOTI	23	9	1
NITEG	25	0	1
PPGCI	17	31	1
PPGGOC	16	31	1
TOTAL	81	71	4

FASE 4			
Setor	Processos	Sub processos	Manuais
Arquivo	16	0	1
Audiovisual	7	16	1
NAPQ	6	0	1
Revista	11	0	1
TOTAL	40	16	5

FIGURA 16 - Processos Mapeados por Fase
Fonte: Projeto BPM Acadêmico ECI/UFMG (2019)

Um dos 414 processos mapeados é o processo de *emissão do diploma*, sob gestão da Seção de Ensino do curso de Biblioteconomia da ECI-UFMG.

A partir da versão do processo de emissão de diplomas, proposta pela equipe do projeto BPM Acadêmico e validada pela direção da ECI, pode-se dar início às Tarefas 1 e 2 a seguir.

Tarefa 1 - Definição do escopo: consistiu na definição e formalização dos requisitos mínimos necessários de acordo com as exigências feitas pelo MEC, por meio das portarias 330, 1095 e 554. Esses requisitos estão detalhados nos QUADROS 9, 10 e 11, conforme cada uma das portarias mencionadas:

QUADRO 9
Formalização dos requisitos portaria 330 do MEC

Requisito	Detalhamento do Requisito
Instituição do Projeto - Diploma Digital dentro das IES brasileiras.	Art. 1º - Fica instituído o Diploma Digital no âmbito das instituições de ensino superior, públicas e privadas, pertencentes ao sistema federal de ensino.
Fluxo para o registro do diploma e armazenamento do histórico.	Art. 1º - O Diploma Digital abrange o registro e o respectivo histórico escolar
Documento digital. Garantia de autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica e nacional aos documentos emitidos.	Art. 2º - A adoção do meio digital para expedição de diplomas e documentos acadêmicos deverá atender às diretrizes de certificação digital do padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, disciplinado em lei, normatizado e fixado pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI, para garantir autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica e nacional dos documentos emitidos.

Fonte: elaboração do autor com base em BRASIL, 2018b.

QUADRO 10
Formalização dos requisitos portaria 1.095 do MEC

Requisito	Detalhamento do Requisito
Controle do processo de registro do diploma. Exigência de documentos.	Art. 11. O processo de registro de diploma deverá ser instruído com documentos indispensáveis que garantam autenticidade, segurança, validade e eficácia dos atos jurídicos a serem produzidos.

Documentação indispensável.	Art. 11 - O processo de registro de diploma deverá estar instruído, no mínimo, com os seguintes documentos: I - Ofício ou documento equivalente de encaminhamento do diploma expedido à IES registradora, assinado pela autoridade responsável da IES expedidora; II - Termo de responsabilidade da autoridade competente para a expedição do diploma atestando a regularidade do diploma conferido ao aluno e dos atos de expedição [...] (vide Anexo C – Portaria 1.095)
Processo de gerenciamento de expedição e registro dos diplomas.	Art. 13º §1º- As IES manterão livros de anotações de expedição e registro de diplomas.
Segurança	Art. 13º § 2º- O livro de registro eletrônico deverá atender os requisitos da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP, aplicando-se, no que couber, as disposições contidas nos arts. 37 e 38 da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009.
Geração do arquivo do diploma (ml), seguindo o padrão exigido pelo MEC.	Art. 14 - Deverão constar do registro as seguintes informações: I - Número do registro; II - Número do diploma; III - número do processo; [...] (vide Anexo C – Portaria 1.095).
Arquivo do registro Diploma (XML) e Representação Visual do Diploma Digital (RVDD)	Art. 16 - O diploma de curso de graduação deverá ser uniforme para todas as IES e apresentará os dados obrigatórios listados para o verso e anverso na referida portaria.

Fonte: elaboração do autor com base em BRASIL, 2018a.

QUADRO 11
Formalização dos requisitos portaria 554 do MEC

Requisito	Portaria
Assinatura com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.	Art. 2º § 1º O diploma digital é aquele que tem sua existência, sua emissão e seu armazenamento inteiramente no meio digital, e cuja validade jurídica é presumida mediante a assinatura com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, conforme os parâmetros do Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais - PBAD e o uso dos demais dispositivos fixados nesta Portaria.

I - Validação a qualquer tempo; II - interoperabilidade entre sistemas; III - atualização tecnológica da segurança; e IV - possibilidade de múltiplas assinaturas em um mesmo documento.	Art. 3º O diploma digital deve ser emitido, registrado e preservado em ambiente computacional que garanta: I - validação a qualquer tempo; II - interoperabilidade entre sistemas; III - atualização tecnológica da segurança; e IV - possibilidade de múltiplas assinaturas em um mesmo documento.
Preservação. Validade jurídica.	Art. 4º O diploma digital deverá ter sua preservação assegurada pelas IES por meio de procedimentos e tecnologias que permitam verificar, a qualquer tempo, sua validade jurídica em todo território nacional, garantindo permanentemente sua legalidade, autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade, irretratabilidade, privacidade e interoperabilidade.
Autenticidade.	Art. 5º Determina que os signatários do diploma digital serão os mesmos do diploma impresso. Todos devem assinar digitalmente com certificado ICP-Brasil tipo A3 ou superior.
Emissão em XML, com assinatura padrão XAdES.	Art. 6º O diploma digital deve ser emitido no formato <i>Extensible Markup Language - XML</i> , valendo-se da assinatura eletrônica avançada no padrão XML <i>Advanced Electronic Signature - XAdES</i> .
Preservação ao longo prazo.	Art. 6º §1º - O diploma digital assinado segundo o Padrão Brasileiro de Assinatura Digital - PBAD deve adotar uma política de assinatura que permita a guarda em longo prazo do documento.
Disponibilização de URL Única.	Art. 6º § 2º - O código assinado do XML do diploma digital deve estar condicionado a uma <i>Uniform Resource Locator - URL</i> única, a fim de facilitar a consulta ao status do documento a qualquer tempo.
Visualização do XML.	Art. 6º § 6º O código XML do diploma digital deve dispor de um instrumento auxiliar que possibilite a sua representação visual definida no art. 7º desta Portaria.
Representação Visual do Diploma.	Art. 7º A representação visual do diploma digital deve zelar pela exatidão e fidedignidade das informações prestadas no XML do diploma digital, garantindo a qualidade da imagem e a integridade de seu texto bem como possibilitando ao diplomado exibir, compartilhar e armazenar esta imagem.
Acesso ao XML QR-CODE.	Art. 8º Ficam definidos como mecanismos de acesso ao XML do diploma digital assinado, o código de validação

	e o código de barras bidimensional (<i>Quick Response Code</i> - QR Code).
Validação e consulta do diploma digital.	Art. 9º A IES deve garantir a validação e a consulta do diploma digital bem como a disponibilidade de acesso ao ambiente virtual institucional por intermédio de um endereço eletrônico destinado exclusivamente a instituições de ensino.

Fonte: elaboração do autor com base em BRASIL, 2019b.

Ressalta-se que alguns requisitos necessários ao processo de emissão de diplomas não foram contemplados no escopo desta pesquisa, uma vez que os referidos requisitos ainda não tinham sido publicados pelo MEC, no momento em que a pesquisa foi realizada. Os requisitos não contemplados, bem como os contemplados, estão detalhados em um documento, intitulado Declaração de Escopo, disposto na seção de resultados.

- **Tarefa 2 - Identificação e planejamento de recursos:** consistiu na definição dos objetivos, características, recursos humanos e de *hardware*, responsabilidades e os *softwares* selecionados para a construção do MVP., conforme QUADRO 12:

QUADRO 12
Planejamento dos recursos - MVP

Definição	Detalhamento
Objetivo	Apresentar o objetivo do processo de emissão de diplomas.
Características	Definição dos requisitos pelo MEC, por meio das portarias, para planejamento e automatização do processo de emissão de diplomas de forma digital.
Recursos Humanos	Definição dos recursos humanos e habilidades pessoais para execução do projeto.
Recursos - Hardware	Definição dos recursos de hardware necessários para a construção da plataforma.
Responsabilidades	Definição das responsabilidades de cada recurso humano no projeto.
Seleção de tecnologias	Definição das características e requisitos das tecnologias utilizadas na PPND .

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.2.1.2 Passo 2 - Análise do processo de emissão de diplomas

Neste passo realizou-se um estudo exaustivo do processo de emissão de diplomas mapeado, e da sua verificação no momento corrente, ou seja, análise do processo “*as/is*” (Como é). Além da análise do fluxo do processo de emissão de diplomas da ECI, analisou-se se os documentos complementares ao referido processo, atendiam o que estava proposto nas portarias, em especial a Portaria 1.095 (BRASIL, 2018a). Os documentos complementares ao processo de emissão de diplomas foram: requerimento do diploma, certidão de nascimento ou casamento, documento de identidade, cópia do CPF, nada consta da biblioteca, histórico de graduação e livro de registro.

Após a identificação dos referidos documentos, realizou-se uma análise mais detalhada e completa do processo de emissão de diplomas da ECI, o que permitiu a realização e a identificação dos setores e atividades vinculadas ao processo, bem como os resultados esperados pelos setores e suas respectivas atividades. E ainda se identificou as restrições e possíveis falhas que poderiam intervir no desempenho do processo. Por meio desta análise foi possível identificar alguns *gaps* no processo e em seguida propor melhorias. Tais ações estão de acordo com as fases do ciclo de vida da BPM e consistem na realização da tarefa 3, que trata da revisão do processo - “*as/is*” e da tarefa 4, de identificação, análise e avaliação das regras de negócio.

- **Tarefa 3 - Revisão do processo “*as-is*”:** Essa tarefa tem como objetivo, a compreensão do estado atual (*as-is*) dos processos. Nesse momento, é que os processos são descobertos e analisados. É o momento de exploração para criação de uma visão comum das rupturas e desvios do processo. É o primeiro passo e tem como objetivo fornecer informações sobre o processo vigente a fim de se identificar possíveis falhas ou lacunas a serem corrigidas, avaliando-se pontos de melhoria, para implementação futura ou imediata.

Como a análise já havia sido feita pela equipe do BPM Acadêmico, foi realizada somente uma revisão do mapeamento do processo de emissão de diplomas – “*as/is*”. Para essa revisão, levou-se em consideração, além da representação do referido processo, o descritivo do processo e a aderência do processo às portarias.

O descritivo de processos é um documento elaborado pela equipe do projeto BPM Acadêmico, com descrição exaustiva em linguagem natural dos processos de negócio da ECI. Possui as seguintes informações: processo, atividades, documentos vinculados a cada uma das atividades, de onde vinha e para onde iria, tempo médio gasto para realização da referida atividade.

Após análise do descritivo do processo, realizou-se a extração do conhecimento que os executores do processo detêm. Esta fase, também conhecida como elicitação, refere-se ao momento em se busca o entendimento dos detalhes de como o processo é executado. Feita a análise do descritivo do processo e o mapeamento “*as-is*”, tem-se os insumos para a elaboração do desenho do processo, com as proposições de melhorias.

Assim, pode-se, nesse momento, identificar as atividades necessárias para a emissão do diploma, informações geradas em cada atividade, os artefatos (documentos) produzidos e/ou anexados ao processo, para onde (setor da ECI) é encaminhada cada atividade ou informação gerada, qual o tempo médio gasto em cada atividade e observações adicionais caso necessário. Nessa fase alguns procedimentos tiveram que ser observados, como o critério de priorização das tarefas; a orientação de mapeamento como foco nos objetivos propostos; o envolvimento efetivo no projeto das pessoas com conhecimento nos processos e a mensuração da expectativa dos gestores em relação aos resultados alcançados no processo.

- **Tarefa 4 - Identificação, análise e avaliação das regras de negócio:** O BPM CBOK®¹⁰ (2013) define que as regras de negócio, são regras que impõem restrições que impactam na natureza e no desempenho do processo. No levantamento realizado na tarefa 3, todas as regras foram levantadas e foram de suma importância para entender como o processo estava sendo executado. Tal análise evidenciou que algumas tarefas realizadas anteriormente seriam suprimidas de acordo com o desenho do “novo processo de emissão de diplomas”.

¹⁰ “BPM CBOK® é um documento de referência básico para todos os praticantes. O objetivo principal deste guia é identificar e fornecer uma visão geral das Áreas de Conhecimento que são geralmente reconhecidas e aceitas como boas práticas. O Guia fornece uma visão geral de cada área de conhecimento e fornece uma lista de atividades e tarefas comuns associadas a cada área de conhecimento” (ABPMP, [2020]). /

Um exemplo de mudança pode ser evidenciado por meio da atividade levantada: a tarefa “entregar o diploma ao aluno graduado”, que anteriormente possuía a regra “Não deixar de formalizar o recebimento do documento pelo aluno. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado”, no processo de diploma digital, seria suprimida, pois a partir do novo processo, o aluno iria simplesmente receber o diploma por e-mail ou verificar a sua autenticidade via site.

As regras de negócio foram definidas a partir da análise do descritivo do processo de emissão de diplomas, elaborado pela equipe do BPM Acadêmico, conforme explicitado no QUADRO 13.

QUADRO 13
Regras de Negócio

Regra de Negócio (RN)	Descrição da Regra
Prazo máximo para execução do processo	As IES devidamente credenciadas pelos respectivos sistemas de ensino deverão expedir os seus diplomas no prazo máximo de sessenta dias , contados da data de colação de grau de cada um dos seus egressos.
Documentos obrigatórios.	O processo de registro de diploma deverá estar instruído, no mínimo, com os seguintes documentos: I - ofício ou documento equivalente de encaminhamento do diploma expedido à IES registradora, assinado pela autoridade responsável da IES expedidora; II - termo de responsabilidade da autoridade competente para a expedição do diploma atestando a regularidade do diploma conferido ao aluno e dos atos de expedição; III - cópia dos documentos de identidade civil do aluno diplomado; IV - prova de conclusão do ensino médio ou equivalente; V - histórico escolar do curso superior concluído; VI - diploma a ser registrado; VII - termo de responsabilidade da autoridade competente para o registro do diploma atestando a regularidade dos procedimentos realizados para o registro.
Livro de registro.	As IES manterão livros de anotações de expedição e registro de diplomas.
Informações que deverão ser gravadas e disponibilizadas em site da IES.	As IES públicas e privadas deverão manter banco de informações de registro de diplomas a ser disponibilizado no sítio eletrônico da IES e, após realizado o devido registro, terão o prazo de trinta dias para incluir os seguintes dados para consulta pública: I - nome do aluno diplomado; II - seis dígitos centrais do CPF do aluno diplomado;

	<p>III - nome e código e-MEC do curso superior; IV - nome e código e-MEC da IES expedidora do diploma; V - nome e código e-MEC da IES registradora do diploma; VI - data de ingresso no curso; VII - data de conclusão do curso; VIII - data da expedição do diploma; IX - data do registro do diploma; X - identificação do número da expedição; XI - identificação do número do registro; XII - data de publicação das informações do registro do diploma no Diário Oficial da União (DOU)</p>
Dados obrigatórios do livro de registro	<p>Deverão constar do registro as seguintes informações: I - número do registro; II - número do diploma; III - número do processo; IV - nome completo do diplomado; V - data e local de nascimento; VI - nacionalidade; VII - cédula de identidade, indicando o órgão expedidor e a Unidade da Federação; VIII - nome do curso; IX - atos de autorização, de reconhecimento ou de renovação de reconhecimento do curso com a data de publicação no DOU; X - data da conclusão do curso; XI - data da colação de grau; XII - data da expedição do diploma; XIII - data do registro do diploma; XIV - título ou grau conferido; XV - nome da instituição de educação superior; XVI - razão social da mantenedora da instituição de educação superior e respectivo número do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas - CNPJ; XVII - nome e número do CPF do responsável pelo registro ou, no caso de servidor público, o número da matrícula; XVIII - assinatura do dirigente máximo ou do responsável formalmente designado, com a indicação do ato de delegação respectivo.</p>
Apostilamento	No livro de registro, deverá ser reservado campo da observação, para o registro dos apostilamentos que ocorrerem.
Colação de grau	A colação de grau é requisito obrigatório para expedição do diploma.
Modelo de diploma	Os procedimentos para a expedição e o registro de diplomas e documentos acadêmicos no formato digital observarão as disposições contidas nesta Portaria, respeitadas as especificidades técnicas dispostas em regulamentação específica a ser editada pelo Ministério da Educação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.2.1.3 Passo 3 - Desenho do Processo de Emissão de Diploma

Esta subseção dedica-se ao detalhamento de como se deu o desenho do processo, em notação BPMN. Segundo o BPM CBOK (2013), o desenho de processos é a definição formal de objetivos e entregáveis, bem como a organização das atividades e regras necessárias para produzir um resultado desejado. Trata-se da representação do processo, que tem como objetivo apresentá-lo, por meio de uma comunicação visual no contexto do BPM, de maneira melhorada e otimizada, a fim de atender as expectativas de desempenho e necessidades estratégicas da instituição.

A criação de representações (modelos) da situação futura do processo de emissão de diplomas foi elaborada por meio de projeção concebida a partir da análise do processo de emissão de diplomas “as-is”. Trata-se de uma análise sob a perspectiva “de fora para dentro”, de como a operação pode ser aprimorada ou fundamentalmente modificada, por meio da transformação digital. Neste contexto, ressalta-se a importância da adaptação do processo, de acordo com o que foi exigido pelo MEC, por meio da Portaria 1.095, em seus capítulos II e III, que tratam do processo de registro de diploma e do controle de expedição e registro do diploma, respectivamente (BRASIL, 2018a).

Após a análise do modelo de estado atual “as/is”, verificou-se que o processo poderia ser melhorado e conseqüentemente transformado. Nesse momento, fez-se necessário desenhar o processo “to-be”, conforme proposto pelo BPM CBOK (2013, p.152) (FIGURA 17).



FIGURA 17 - Do estado atual (as-is) ao estado futuro (to-be)
Fonte: BPM CBOK, 2012, p.152.

- **Tarefa 1 - Desenho do processo em ferramenta interativa** - Para a realização do desenho do processo foi necessária uma ferramenta que

permitisse seu desenho e simulação. Assim, de acordo com as melhores práticas do gerenciamento de processo, o desenho foi realizado em notação BPMN e construído com o auxílio da ferramenta *Bizagi Modeler*. Essa fase dentro do ciclo de vida BPM, é conhecida por redesenho de processo ou processo “*to-be*” (como será), e trata a mudança de processo, e o que essa transformação irá impactar no atingimento de metas e estratégias organizacionais, bem como na satisfação do cliente.

Nesse momento, foram documentadas as decisões em relação ao que foi detectado na fase anterior (análise do processo). A partir do conhecimento das atividades, de seu executor, dos gaps, falhas e atrasos, pôde-se alinhar tais conhecimentos com os objetivos estratégicos da instituição e desenhar o processo de emissão de diplomas, com as melhorias propostas.

Inicialmente, definiram-se as grandes etapas do processo, e caso o processo possuísse subprocessos identificava-se o caminho padrão a ser seguido, e eram suprimidas suas tarefas desnecessárias. Definiram-se ainda as funções de negócios, ou seja, as atribuições de papéis aos responsáveis. Por fim, e identificou-se os gargalos e os passos que poderiam ser eliminados e adicionou-se os fluxos de exceção (alternativos) e as regras de negócios a cada atividade do processo de emissão de diplomas.

Após análise e redesenho do processo de emissão de diplomas, passou-se para a subetapa 2, que consistiu na implementação do referido processo. E para tal, teve-se que atender aos requisitos processuais e tecnológicos exigidos pelo MEC, de acordo com as portarias 330,1.095 e 554, conforme será detalhado a seguir.

3.2.2.2 Subetapa 2 – Implantação do Processo de Emissão de Diplomas

A subetapa de implementação do processo de emissão de diplomas, compreende três momentos: i) a implantação do processo, que tem como objetivo permitir e pôr em ação sua execução, de acordo com o foi definido e documentado, na forma de um fluxo de trabalho; ii) o monitoramento do processo, no qual pode-se averiguar se os processos estão alinhados com os objetivos propostos, monitorando-se indicadores adequados à avaliação dos resultados obtidos; e iii) o refinamento do

processo, em que é possível observar o comportamento do processo e dar início à sua melhoria contínua.

Para realização da implantação, monitoramento e refinamento do processo, deve-se prever um planejamento específico, com intuito de treinar as pessoas envolvidas na implementação do novo modelo de processo, de forma se ter disponível recursos financeiros para situações não previstas. E principalmente, ter previamente definida a tecnologia que permitirá que o novo modelo de processo seja automatizado, não exigindo tanta intervenção humana, otimizando tempo, e reduzindo custos e prazos.

3.2.2.2.1 Passo 4 – Implantação do Processo de Emissão de Diplomas

Após a definição do escopo e dos recursos para execução do processo, análise e revisão do descritivo do processo, análise do desenho do processo (*as-is*) e seu redesenho (*to-be*) com as proposições de melhoria, tem-se o momento de implantação.

A implantação do processo de emissão de diplomas, foi realizada de forma sistêmica no ambiente do *software* conforme proposto na metodologia desta pesquisa. Segundo o BPM CBOK (2013), neste momento devem ser evitadas grandes mudanças no processo, pois se assume que, nas fases de modelagem, análise e desenho, já foi criado e aprovado um conjunto completo de especificações. Isso não deve ser, entretanto, impeditivo para que se realizem pequenos ajustes que não impactem a implantação.

A implantação é um passo previsto no ciclo de vida BPM, e pode ser feita de duas maneiras: i) implantação sistêmica: tem o auxílio de tecnologias e *softwares* específicos; ou ii) implantação não sistêmica: que não consta com o auxílio de ferramenta de *software*. Por se tratar de uma pesquisa-ação que pretende, ao final, possuir um produto - o arquétipo da PPND -, a presente pesquisa utilizou a implantação sistêmica uma vez que, conforme será detalhado na Etapa empírica da seção de Resultados, para atendimento às portarias do MEC, fez-se necessário a utilização de algumas tecnologias: *Business Process Management Solution* (BPMS), *Enterprise Content Management* (ECM), software de integração para assinatura

digital dos documentos (de acordo com o padrão ICP - Brasil) e Repositório Arquivístico Digital Confiável (RDC-Arq).

A implantação do processo foi realizada a partir de 3 tarefas: tarefa 1 – Inserção de regra de negócios e modelo de dados; tarefa 2 - Construção de interfaces, banco de dados, *webservices* e tarefa 3 - Geração da aplicação.

- **Tarefa 1 – Inserção de regra de negócios e modelo de dados:** Para o correto funcionamento do fluxo desenhado no Passo 3, que se refere ao desenho do processo em ferramenta interativa, se faz necessária a montagem do ambiente na ferramenta de BPMS, ou seja, para que o processo possa ser automatizado, é necessário que se tenha uma ferramenta que contemple todos os requisitos e características de um software de automação de processos.

Para este estudo, optou-se pela ferramenta de BPMS, por esta permitir o registro das etapas presentes no fluxo do processo, durante sua implementação e por garantir que a execução do processo corresponda exatamente ao que foi proposto por meio de seu desenho. A ferramenta ainda possibilita o controle da sequência de execução, permitindo que as tarefas sejam realizadas respeitando as precedências estabelecidas, evitando que alguma etapa seja ignorada ou esquecida e garantindo a padronização e consolidando a qualidade.

Considerou-se também a interação com os participantes do processo, podendo ser: por meio de mensagens enviadas aos participantes, acompanhamento do status do processo, autorizações conforme regras de decisão e notificações de atrasos ou anomalias aos responsáveis.

Finalmente, considerou-se a funcionalidade de disponibilidade de apresentação gráfica do andamento do processo, o que agiliza o acompanhamento e o monitoramento por parte dos gestores.

As FIGURAS 18 e 19, evidenciam como se deu o *input* das principais funcionalidades do processo na ferramenta de BPMS, e os cadastros de processo, atividades e definição das regras de negócio.

DEFINIÇÃO DE PROCESSOS

SALVAR + NOVO ABRIR

Informações

Código:	Versão:	Nome:	Respons. últ. alteração:
PROC_00168	21	EMISSÃO DE DIPLOMA	03930333686

Dados Gerais Regras Fluxo Diagrama Documentos do processo Processos encadeados Templates

Código PROC_00168

Processo encadeado?

Nome EMISSÃO DE DIPLOMA

Descrição PROCESSO DE EMISSÃO DE DIPLOMA DE ACORDO COM A PORTARIA 330 DO MEC.

URL Jar Domínio HTTP://ARTIFACTORY.PRODEMGE.GOV.BR/ARTIFACTORY/REPO-PROCESSO/BR/GOV/PRODEMGE/PRODIGIO/CVI-BPMS-

URL Jar Web HTTP://ARTIFACTORY.PRODEMGE.GOV.BR/ARTIFACTORY/REPO-PROCESSO/BR/GOV/PRODEMGE/PRODIGIO/CVI-BPMS-

Classe br.gov.prodemge.planejamento.cvibpms.entidades.uemg.ProcessoDiplomaUemgVO

Ícone INSERIR ÍCONE

FIGURA 18 - Interface de Cadastro do Processo
 Fonte: Captura de tela da ferramenta BPMS feita pelo autor.

A figura 18 apresenta uma interface na qual o usuário, que pode ser tanto o especialista na área de gestão de processos e da informação quanto um especialista em desenvolvimento e automação de processos, pode inserir as informações sobre o processo. A interface possui sete abas em que o usuário pode inserir as informações: Dados gerais, Regras, Fluxo, Diagrama, Documentos dos Processos, Processos Encadeados e *Template*.

Já na Figura 19, tem-se a modelagem da definição e inclusão das regras do fluxo do processo de emissão de diplomas.

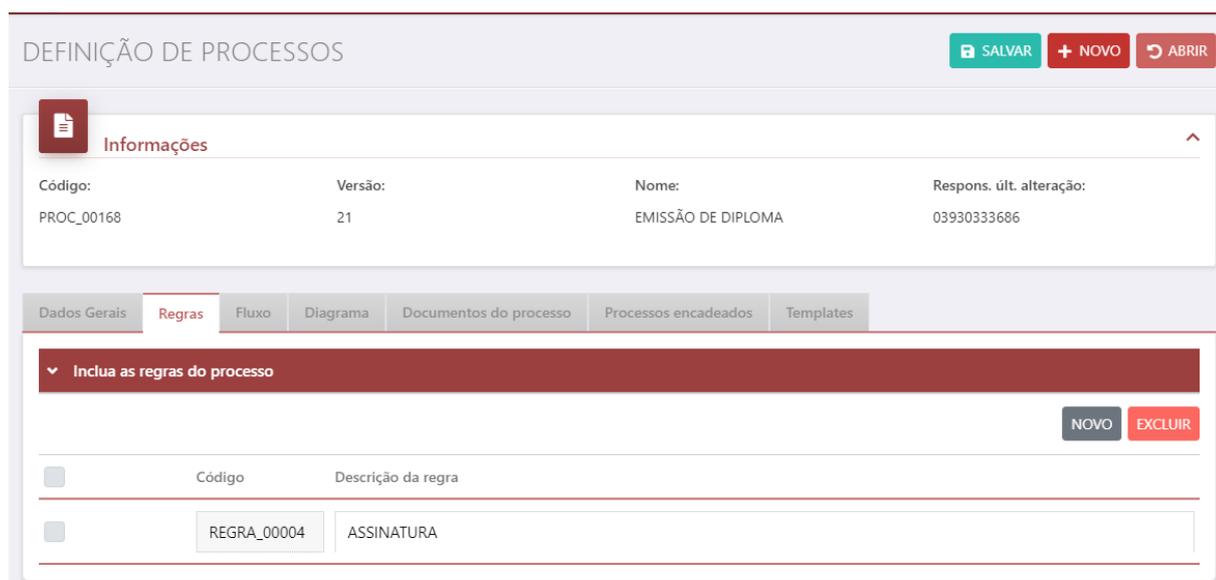


FIGURA 19 – Interface - Definição das regras do Fluxo
 Fonte: Captura de tela da ferramenta BPMS modelada pelo autor.

A tarefa 1, foi primordial para a construção do MVP, e consistiu na modelagem de dados para atendimento às exigências do MEC quanto ao processo de emissão do diploma. Ela obedeceu a definição dos campos previstos na portaria 554 do MEC, a saber:

- a) DiplomaDigital_v1.00.xsd: Define a estrutura sintática do XML do Diplomado.
- b) DocumentacaoAcademicaRegistroDiplomaDigital_v1.00.xsd: Define a estrutura sintática da Documentação Acadêmica para Emissão e Registro do diploma.

A especificação possui quatro arquivos XSD auxiliares sendo:

- tiposBasicos_v1.00.xsd: responsável pelo controle sintático de todos os tipos utilizados, a partir de outros arquivos desta especificação técnica do diploma digital. É a partir dele que se garante a integridade sintática dos mais variados campos. Este arquivo padroniza grande parte dos itens de identificação única e reutilizável da especificação técnica presente.
- leiauteDiplomaDigital_v1.00.xsd: responsável pelo controle sintático da estrutura do XML do Diplomado.
- leiauteDocumentacaoAcademicaRegistroDiplomaDigital_v1.00.xsd: responsável pelo controle sintático da estrutura do XML da Documentação Acadêmica para Emissão e Registro.

- xmldsig-core-schema_v1.1.xsd: arquivo destinado a especificar os elementos da assinatura digital.
- **Tarefa 2- Construção de Interfaces, banco de dados, *webservices*:** a partir da modelagem realizada na tarefa anterior, partiu-se para a criação das interfaces com o usuário e criação do banco de dados. Por se tratar de um MVP, optou-se pela não disponibilização de *webservices* para comunicação, que são, porém, importantes e devem ser construídos no futuro, visto que o diploma digital é uma plataforma de integração e não existirá sozinho dentro dos sistemas acadêmicos.

Nessa fase, configurou-se os parâmetros necessários para a execução do sistema, e em seguida realizaram-se os testes da interface de entrada do diploma digital. Por se tratar da definição de um MVP, trabalhou-se com a entrada manual de dados. A FIGURA 20, evidencia a interface criada para a entrada dos dados do concluinte.

MÓDULO PROBPMs DE DEMONSTRAÇÃO

SALVAR

Dados da básicos | Histórico | Anexos | Comentários | Checklist

Aluno: _____ CPF: _____ Data de Nascimento: _____ Telefone: _____

Nome da Mãe: _____ Nome do Pai: _____

E-mail: _____ Identidade: _____

Nacionalidade: _____ UF - Naturalidade: _____ Município - Naturalidade: _____

Curso

SELECIONE...

FIGURA 20 - Interface de entrada dos dados do concluinte

Fonte: Captura de tela da ferramenta de BPMS, modelada pelo autor.

- **Tarefa 3 - Geração da aplicação (MVP)** – Esta tarefa refere-se à geração da aplicação, ou seja, geração do MVP. Trata-se de gerar a primeira versão automatizada do processo em um sistema de BPMS. Considerou-se duas ações necessárias para a completude da geração da MVP: testes e homologação.

As fases de homologação e *teste* consistem na verificação de todos os requisitos definidos para a modelagem do processo de emissão de diplomas, incluindo a fase de planejamento e levantamento. Nesse momento, o processo foi executado de ponta a ponta para que pudesse ser liberado para a execução.

A homologação de fluxos BPM, não difere muito da homologação de sistemas tradicionais, pois ambas executam roteiros de testes pré-definidos e em sua maioria contemplam todas as possibilidades do fluxo. A maioria das homologações dos sistemas convencionais possui, em comum, a existência de uma interface que deve ser homologada, estas telas podem eventualmente possuir grande complexidade, abranger inúmeros passos para execução e todas as possibilidades devem ser testadas para que aconteça a certificação de que o sistema está respondendo da forma esperada.

Esta forma de realização dos testes ainda continua válida no caso de homologação de processos, ainda existirão telas que deverão ser homologadas (nos casos em que usuários interagem com o processo), mas existem diferenças importantes, a principal delas diz respeito à automação (transição) de processos. Em lugar de ter apenas uma ou mais telas que precisam ser testadas, é necessário passar o teste pelo processo em si, ou seja, verificar se as tarefas estão seguindo o fluxo proposto, e sendo encaminhadas corretamente.

Portanto, para homologação foram realizadas as seguintes ações:

1. **Teste da Interface de entrada** - Neste momento foram testados a entrada de dados: regras de validação, gravação em banco de dados e conformidade com as portarias.
2. **Transição de Tarefa** - Verificação da transição entre tarefas (Ex.: da tarefa solicitar diploma para a Tarefa - Solicitar o registro de integralização de curso do formando no sistema acadêmico).

Tais ações foram executadas de modo reiterado com intuito de se testar todas as tarefas, suas transições, regras de negócio e as funcionalidades exigidas pelo MEC, por meio da formalização dos requisitos disposto na seção de metodologia.

Realizadas as ações 1 e 2, pode-se realizar mais uma importante ação, a validação da geração do diploma (XML) de acordo com requisitos das

portarias do MEC. Para esse teste foi utilizada a ferramenta de conformidades, intitulada de verificador de diplomas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (FIGURA 21).



The image shows a web interface for the 'VERIFICADOR DE DIPLOMAS' (Diploma Verifier) tool at UFSC. At the top, there is a blue header with the UFSC logo and the text 'UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA'. Below the header, the title 'VERIFICADOR DE DIPLOMAS' is centered. The main area contains a text input field with the placeholder 'Selecione o diploma assinado...' and a blue button labeled 'SELECIONAR DIPLOMA'. Below the input field is a grey button labeled 'VERIFICAR CONFORMIDADE'.

FIGURA 21 - Ferramenta de conformidade verificador de diplomas da UFSC
Fonte: UFSC (2021)

O Art. 16º da Portaria nº 1.095, define que o diploma do curso de graduação deve ser padrão para todas as IES, apresentando, em seu anverso, informações que identificam o diplomado, o grau conferido, o curso, as autoridades que assinam, bem como a data de conclusão do curso, a data da colação de grau e a data da expedição do diploma, conforme FIGURA 22 (BRASIL, 2018a).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

O (A) Diretor (a) Geral da xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx¹, no uso de suas atribuições e tendo em vista a colação de grau no Curso de ²xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx³ em 99 de xxxxxxxxxxxx de 9999, confere o título de Bacharel (a) /Licenciado (a) /Tecnólogo (a) a:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX⁴

De nacionalidade xxxxxxxxxx⁵, filho (a) de xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx⁶, nascido (a) em 99 de xxxxxxxx de 9999, natural de xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx⁷, xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx⁸ e outorga-lhe o presente Diploma a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx, 99 de xxxxxxxx de 9999.

Diretor(a) Geral⁹

Secretário(a) Geral⁹

Diplomado(a)

FIGURA 22 - Representação Visual do Diploma Digital (RVDD) - Anverso
Fonte: –UFMG, 2021.

O diploma possui os seguintes campos a serem preenchidos com suas respectivas regras:

1. Nome da instituição expedidora - não se deve colocar o nome da autoridade, usar o cargo, por exemplo: Diretor.
2. Nome do curso - neste campo, a utilização da preposição “de” é opcional e dependerá do nome do curso. Exemplos: Curso de Administração, Curso Superior de Tecnologia em Radiologia.
3. Nome do Curso de acordo com a portaria de reconhecimento.
4. Nome do diplomado - deve ser exatamente igual ao nome adotado na certidão de nascimento ou de casamento. Não usar abreviaturas.
5. Nacionalidade - campo utilizado para especificar se “brasileiro” e/ou demais nacionalidades.
6. Filiação - campo para descrição dos nomes dos pais. Quando usar nome de pai e da mãe, deve-se conectá-los por meio da expressão “... e de ...”
7. Naturalidade - ao especificar a naturalidade, deve-se usar somente o nome da Unidade Federativa.

8. Documento de Identidade - Colocar o número completo com letras e algarismos do documento de identificação/a sigla da Unidade Federativa em que foi expedido o documento
9. Nome do Diretor Geral e Secretário Geral - Informar por extenso os nomes das autoridades que assinam o diploma no verso.

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS</p> <p style="text-align: center;">Reconhecimento do Curso - Ciência da Informação</p> <p style="text-align: center;">Reconhecido pelo Decreto NE Nº 710 de 22/12/2014, publicado no Diário Oficial de Minas Gerais em 23/12/2014.</p> <p>Registro sob o nº 302 à folha 15 v do Livro de Ata de Colação de Grau 04.</p> <p style="text-align: center;">Xxxxxxx xxxxxxxx Aaaaaa aaaaaaaaaaaaaa Secretário Acadêmico Diretor</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS</p> <p style="text-align: center;">Recredenciada conforme o Inciso IV, Lei Federal nº 9.9394, nos termos do decreto estadual NE, nº 599, de 13 de setembro de 2015.</p> <p style="text-align: center;">Diploma registrado nos termos do parágrafo 1º, art.48 da lei Nº. 9.394, (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional).</p> <p style="text-align: center;">Sob o nº: 1213 - Livro: 1 - Folha: 01</p> <p style="text-align: center;">RODRIGO SANTOS Responsável pelo Registro</p>
<p>Lei nº 7088 de 23/03/83</p> <p>O(a) Diplomado(a) é de nacionalidade BRASILEIRA, portador(a) da carteira de identidade nº 15.093.923-1 expedida pela SSP/MG</p>	
<p>Colaão de Grau em 05/11/2019</p>	
<p>Verifique em - http://www.portaldeassinaturas.mg.gov.br/validador</p>	



FIGURA 23 - Representação Visual do Diploma Digital (RVDD) - Verso
Fonte: UFMG, 2021.

Informações que devem estar constantes no verso, segundo a Portaria 1.095:

- a) nome da IES expedidora e razão social de sua mantenedora e respectivo número do CNPJ;
- b) número do ato autorizativo de credenciamento ou de recredenciamento da IES expedidora, com data, seção e página de sua publicação no DOU;
- c) número do ato autorizativo de reconhecimento ou de renovação de reconhecimento do curso, com a data de sua publicação no DOU ou, no caso de aplicação do art. 26, caput e § 1º, desta Portaria, o número do processo de reconhecimento ou renovação de reconhecimento e o dispositivo que autoriza a expedição e o registro do diploma;
- d) apostila de habilitação, averbação ou registro quando for o caso;
- e) nomes das autoridades expedidoras com a indicação do cargo, caso não estejam no anverso;
- f) espaço próprio para aposição do registro do diploma, em que serão consignados (BRASIL, 2018a).

Para atendimento à Portaria 554, o diploma deverá possuir *Quick Response Code* (QR Code), código de validação que deverá ser posicionado no canto inferior direito, acompanhado do endereço eletrônico para sua consulta.

Embora os documentos digitais possuam uma grande facilidade em relação à sua criação, acesso e compartilhamento, eles trazem consigo muitas vulnerabilidades, ligadas, principalmente, à sua rápida degradação física, obsolescência tecnológica, complexidade e alto custo relacionado à preservação a longo prazo (SANTOS; FLORES, 2018).

A preservação, apesar de ser um dos requisitos que receberam atenção especial na definição da PPND, não foi contemplada na MVP deste estudo, devido ao tempo exíguo e próprio conceito de MVP que consiste em trabalhar com os requisitos mínimos para o funcionamento. Portanto, optou-se em considerar a implantação da plataforma em trabalhos futuros.

3.2.2.3 Passo 5 – Monitoramento do processo

O monitoramento tem por objetivo identificar o desempenho do processo e tornar possível o conhecimento de sua trajetória, de modo que seja possível ter as informações necessárias para a tomada de decisões que possam refletir em melhorias de processo e, conseqüentemente, de desempenho. O monitoramento do processo proposto na metodologia BPM se inicia com a medição do desempenho e da conformidade do processo que deve ser realizado por seu gestor, por meio dos indicadores de processo – *Key Process Indicator* (KPIs).

Infelizmente, devido à pandemia, não foi possível entrar na fase de monitoramento. Pretendia-se nesta fase, realizar o acompanhamento dos resultados do processo por meio do uso de indicadores. Os indicadores KPIs que se pretendia acompanhar são:

- **Capacidade:** Relação entre a quantidade de diplomas que podem ser gerados e o tempo para que isso ocorra. Exemplo: Número de diplomas expedidos por semestre.
- **Produtividade:** Relação entre os números de diplomas gerados e os recursos utilizados para isso. Exemplo: Número de diplomas expedidos por secretaria.

- **Qualidade:** Relação entre os diplomas gerados, (tudo que foi produzido) e os que geraram inconformidades com os requisitos. Exemplo: Número de diplomas que não foram assinados por falta de informação.
- **Economia:** Relação entre o tempo gasto de cada secretaria para emissão no novo processo versus o tempo gasto na emissão no fluxo antigo.

3.2.2.4 Passo 6 – Refinamento

Tal como o passo 5, este também não foi colocado em prática. Trata-se de verificar se os objetivos da implantação do processo foram, ou não alcançados e se as metas definidas na modelagem foram atingidas em relação aos resultados observados na prática. O foco deste passo está na melhoria do desempenho do processo, na redução de custos e no atendimento às necessidades dos usuários do processo de emissão de diplomas. Busca-se, portanto, analisar os resultados obtidos por meio do monitoramento, comparando-os às metas estabelecidas, garantindo que os processos de negócio estejam alinhados e otimizados para atender a orientação estratégica da organização definida na fase de planejamento.

Segundo o BPM CBOK (2013), o refinamento é a maneira de viabilizar a transformação de processos por meio da otimização ou melhoria de processos. A partir deste ponto um novo ciclo de melhoria contínua é iniciado partindo para uma evolução do processo, por meio de um novo planejamento, análise e orientação dos objetivos organizacionais.

O ideal é que nesta etapa ocorra a avaliação da situação atual (“*as-is*”), para que sejam propostas melhorias e modelado o processo futuro (“*to-be*”) de acordo com a revisão do processo corrente.

3.3 Fase 3 - Análise e tratamentos dos dados

A análise dos dados coletados durante a pesquisa exploratória foi realizada a partir do referencial teórico-metodológico por meio da aplicação do protocolo RBS-Roadmap e seus resultados são apresentados no capítulo 4.

Já a pesquisa empírica, além dos resultados e conclusões, apresentou o MVP, que consistiu na construção do arquétipo da PPND. No capítulo 4 é demonstrada a arquitetura da PPND, bem como as tecnologias que a constituem.

Para a análise foram considerados os requisitos apresentados nos QUADROS 9, 10 e 11, na seção de metodologia.

Para garantir que os requisitos propostos pelo MEC foram obedecidos, elaborou-se um quadro comparativo, em que se evidencia a análise feita, e destaca-se os requisitos e as tecnologias aplicadas na referida PPND. Trata-se do QUADRO 18, disposto na seção 4.

3.4 Insumos tecnológicos

Nesta seção são apresentados os insumos tecnológicos e de representação gráfica e o porquê de suas escolhas. Optou-se por dividir os insumos tecnológicos em três seções, conforme já definido na estratégia de pesquisa, nas quais serão demonstrados primeiramente os insumos utilizados na fase exploratória, em seguida serão demonstradas as ferramentas utilizadas na fase empírica e, no final, os insumos tecnológicos para a análise e tratamento dos dados.

3.4.1 Insumos tecnológicos usados na Fase Exploratória

Os insumos tecnológicos utilizados na fase exploratória referem-se à aplicação do protocolo RBS - *Roadmap*.

3.4.1.1 Planilha Eletrônica

Para atendimento à RBS – *Roadmap*, principalmente na fase inicial da pesquisa, e realização das suas atividades, foi necessária a catalogação das publicações e a importação das informações advindas das fontes primárias dos portais escolhidos na RBS. Optou-se pela utilização do editor de planilhas produzido pela Microsoft para computadores que utilizam o sistema operacional Microsoft Windows. A FIGURA 24 demonstra o resultado da exportação da base Scopus nas *strings* escolhidas.

1	Authors	Title	Year	Source title	Cited by	DOI	Link
2	Woodridge, M., Jennings, N.R., Kinny, D.	The Gaia Methodology for Agent-Oriented Analysis and Design	2000	Autonomous Agents and Multi-Agent Systems	1273	10.1023/A:1010071910869	https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0034422338&partnerID=40&md5=d5bdc8595020f6bc81a47aadd1057da
3	Weske, M.	Business process management: Concepts, languages, architectures	2007	Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures	1086	10.1007/978-3-540-73522-9	https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892265244&partnerID=40&md5=0c24f73386d6f417e15355040187b533
4	Faratin, P., Sierra, C., Jennings, N.R.	Negotiation decision functions for autonomous agents	1998	Robotics and Autonomous Systems	862	10.1016/S0921-8890(98)00029-3	https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0032156024&partnerID=40&md5=b7d57d4cc32642bc04b10d5b05ef26f4
5	Cardoso, J., Sheth, A., Miller, J., Arnold, J., Kochut, K.	Quality of service for workflows and web service processes	2004	Web Semantics	732	10.1016/j.websem.2004.03.001	https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-3254441115&partnerID=40&md5=57923d424e9cdab83fc37fcaa807f440
6	Dumas, M., van der Aalst, W.M.P., ter Hofstede, A.H.M.	Process-Aware Information Systems: Bridging People and Software through Process Technology	2005	Process-Aware Information Systems: Bridging People and Software through Process Technology	636	10.1002/0471741442	https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84889269573&partnerID=40&md5=06e6dbb26ce955e1ac200712d525f51c
	Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., Zairi, M.	Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors	2003	European Journal of Operational Research	601	10.1016/S0377-2217(02)00554-4	https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0037448869&partnerID=40&md5=3ced8aa0fe0e492c487b5d0f6cc10648

FIGURA 24- Resultado da exportação da base Scopus nas *strings* escolhidas
 Fonte: Captura de tela da Base Scopus feita pelo autor.

3.4.1.2 Gerenciador de Referências

Para atendimento ao descrito na subetapa 2 - realização da pesquisa bibliográfica por meio do protocolo - RBS – *Roadmap* da Etapa 1 - Passo 1 - Pesquisa Bibliográfica, contido na metodologia, foi necessária a utilização de um *software* para gerenciamento das publicações. Os *softwares* gerenciadores de referências dispõem de uma enorme gama de funcionalidades, tais como recolhimento, arquivamento e organização das referências bibliográficas ao longo do tempo, ou seja, funcionam como uma espécie de banco de dados de referências, além de possuírem outras funções. Optou-se pela escolha do *Mendeley*, que é um *software* gratuito que auxilia nos trabalhos acadêmicos e tem a finalidade de gerenciar arquivos eletrônicos (em formato PDF), além de ajudar na normalização de citações e referências geradas automaticamente. A FIGURA 25 – Interface do *Mendeley Desktop* demonstra o *software*.

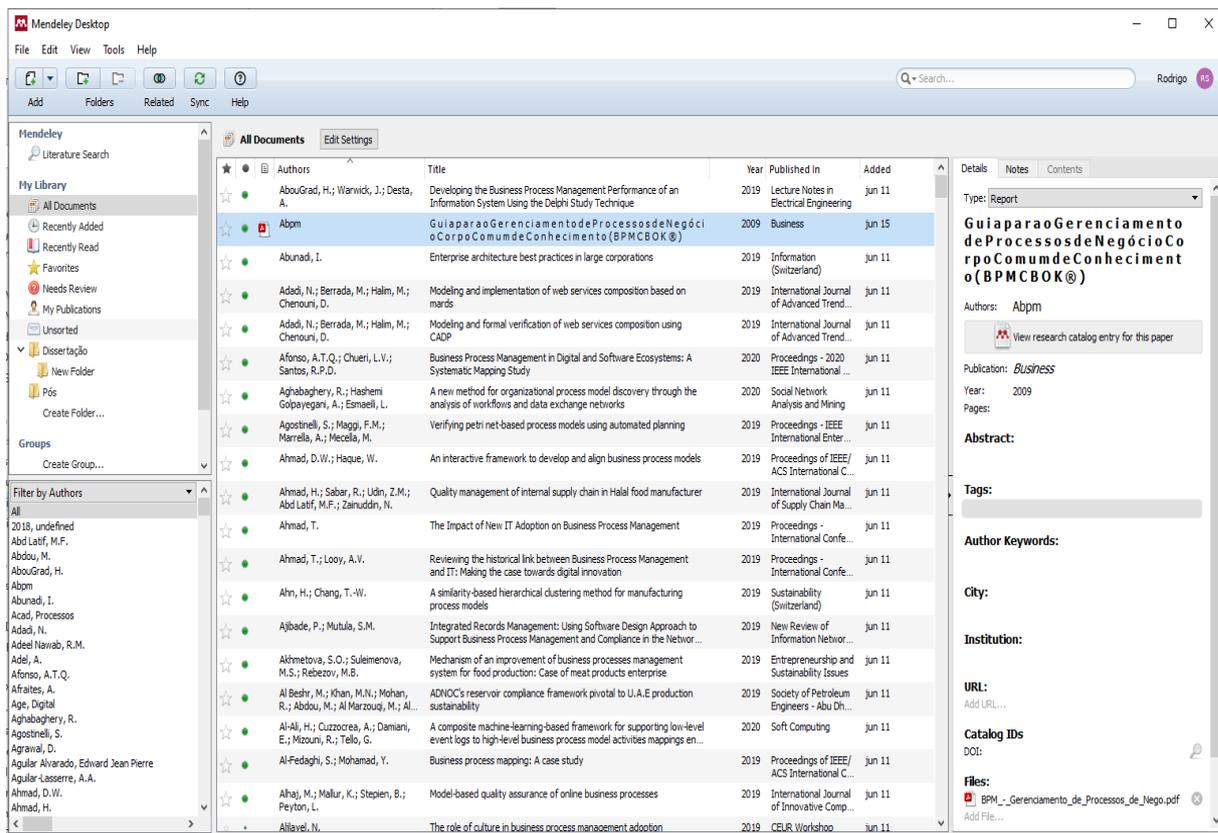


FIGURA 25 - Interface do *Mendeley Desktop*

Fonte: Captura de tela do Mendeley Desktop feita pelo autor.

3.4.1.3 Draw.io - criação de diagramas

Para facilitar a comunicação com os leitores desta pesquisa, optou-se por trabalhar com diagramas para algumas representações. A ferramenta escolhida foi o Draw.io, que é um editor gráfico on-line no qual é possível desenvolver desenhos e gráficos sem a necessidade de utilização de *softwares* caros e pesados. Ele disponibiliza recursos para criação de qualquer tipo de desenho, porém, possui uma parte dedicada à arquitetura da informação. A interface do Draw.io é realmente muito simples e seus elementos são familiares, o que facilita muito seu uso (FIGURA 26).

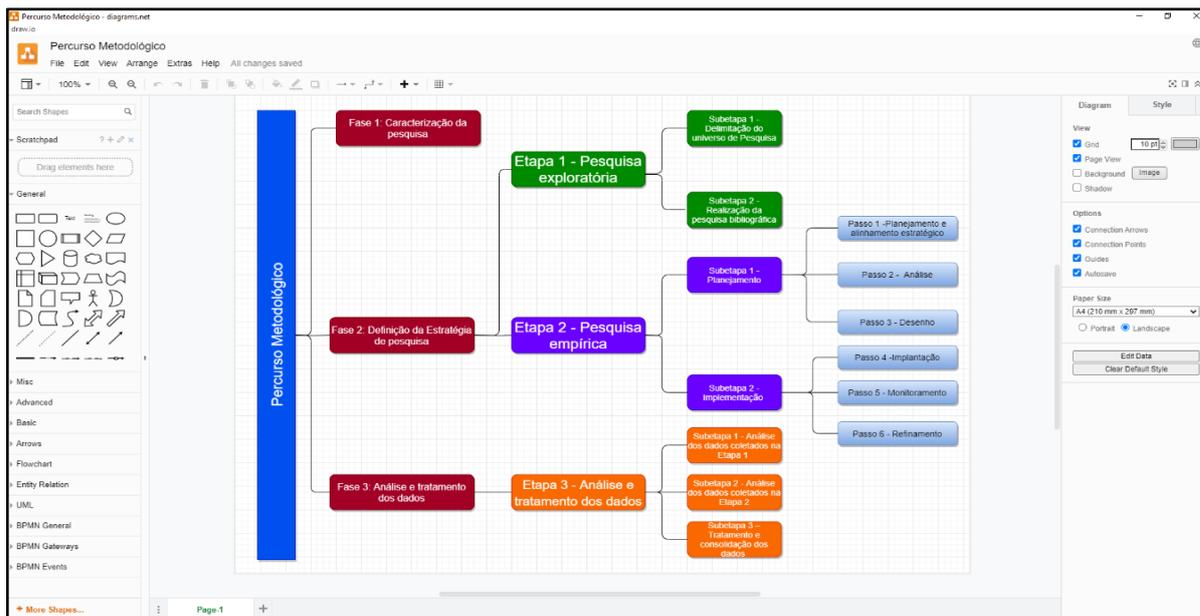


FIGURA 26 - Tela inicial - Draw.io
 Fonte: Captura de tela do Draw.io feita pelo autor.

3.4.2 Insumos tecnológicos usados na Fase Empírica

Conforme mencionado na proposta da PPND, todos os *softwares* escolhidos para a participação na plataforma deveriam estar de acordo com o que pede o MEC para os requisitos de autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica. Inicialmente, optou-se pela adoção de ferramentas tecnológicas baseadas em *software* livre, essa opção se deu devido ao não pagamento de licenças, à liberdade para migração de dados no futuro e à constante atualização das ferramentas pela comunidade de cada plataforma, e ainda porque um dos objetivos do *software* livre e das pesquisas é a disseminação irrestrita do conhecimento e da informação.

Ainda na fase empírica foi necessária a utilização de uma ferramenta para a modelagem do fluxo por meio de notação – BPMN, para tanto foi utilizada a ferramenta *Bizagi Modeler* da empresa Bizagi, que é um *software* gratuito de notação e modelagem de processos de negócio (BPMN), com ferramentas totalmente baseadas em notação BPMN capazes de oferecer simplicidade na hora de modelar processos. A FIGURA 27 demonstra a tela do software.

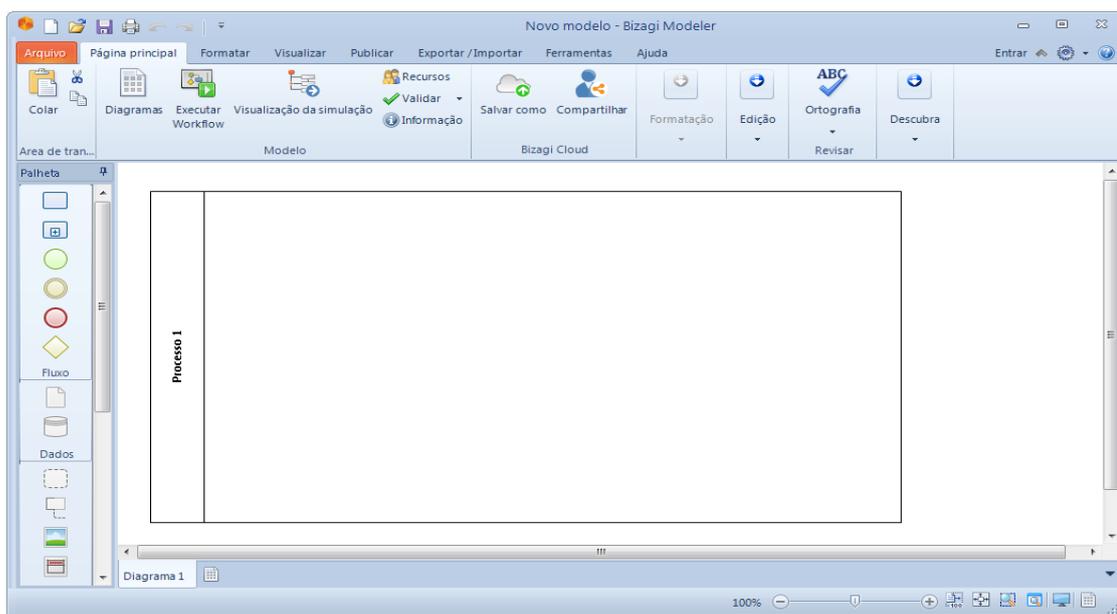


FIGURA 27- Tela inicial – Bizagi
 Fonte: Captura de tela do Bizagi feita pelo autor.

3.4.3 Insumos tecnológicos para análise e tratamento dos dados

Nesta etapa optou-se por gerar gráficos e relatórios e, para isso, foram utilizadas as ferramentas Excel, já referenciadas na fase empírica e também foi utilizado o *Power BI* da *Microsoft*, pois serão analisados os dados da pesquisa, bem como os indicadores conforme apontado pela metodologia de BPM, em especial nas subetapas de monitoramento e refinamento.

3.4.3.1 Power BI

O *Power BI* é a ferramenta de *Business Intelligence* da *Microsoft*. Segundo Negash e Gray (2008), o *Business Intelligence* (BI) é uma ferramenta orientada a dados que combina coleta, armazenamento e gerenciamento de conhecimento com análise para fornecer informações ao processo de decisão. A FIGURA 28 demonstra a interface do *Power BI*.

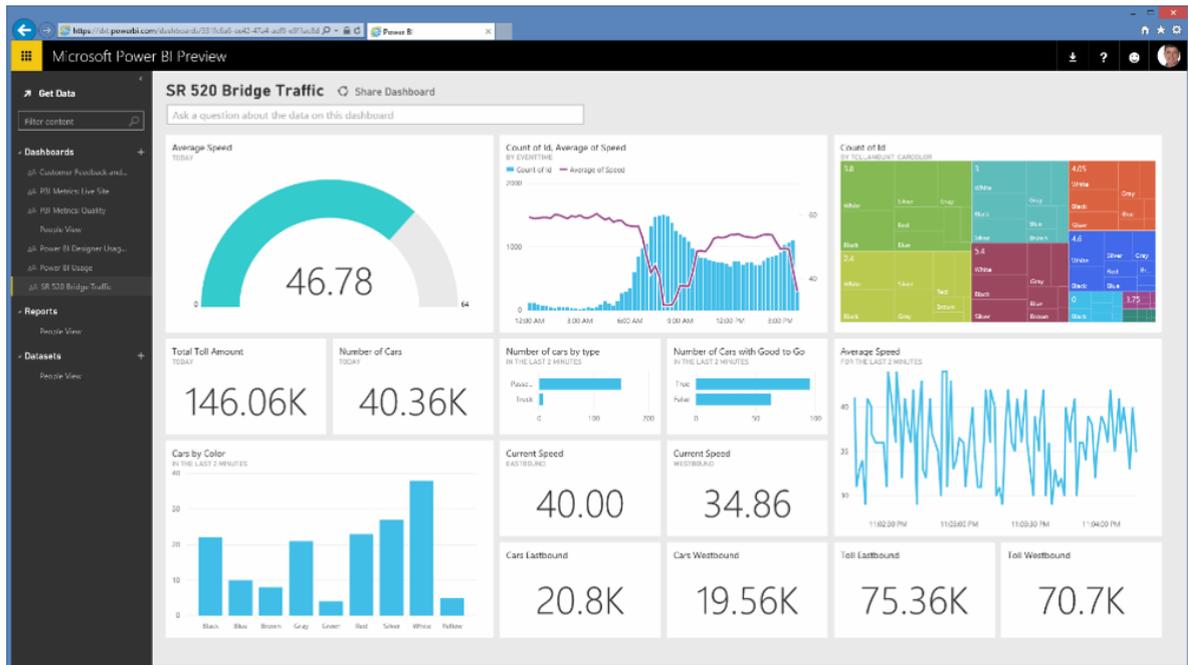


FIGURA 28- Interface - Power BI
 Fonte: Captura de tela do Power BI feita pelo autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados obtidos e as discussões propostas, a partir da aplicação dos procedimentos metodológicos desta pesquisa. Os resultados estão estruturados de acordo com as etapas da metodologia: i) resultados da etapa exploratória, ii) resultados da etapa empírica e iii) análise e tratamento dos dados.

4.1 Resultados - Etapa exploratória

Os resultados desta etapa estão condensados em dois eixos: (i) definição do percurso metodológico e (ii) a realização da pesquisa bibliográfica, por meio do *RBS Roadmap*, conforme detalhado a seguir.

4.1.1 Revisão Bibliográfica Sistemática – *RBS Roadmap*

A utilização do protocolo de revisão bibliográfica sistemática *RBS - Roadmap* teve como propósito a construção do embasamento teórico-metodológico da pesquisa. O objetivou-se a identificação e análise de estudos para um real dimensionamento e compreensão do corpo de conhecimento referente aos assuntos, incluindo a identificação de pesquisas que já foram realizadas. Considerou-se que o *RBS Roadmap* foi útil para a condução de pesquisas bibliográficas principalmente pela pesquisa propor um produto (arquétipo) e o protocolo se adaptar facilmente em projetos de construção de *software* e modelos, essa visão corrobora com Conforto *et al.* (2011).

Conforme apresentado na seção de metodologia, o *RBS Roadmap* foi organizado em fases e etapas, contendo 15 etapas distribuídas em 3 fases (Entrada, Processamento e Saída). Seus resultados serão apresentados a seguir.

O resultado deste estudo foi um requisito para criar condições, a fim de que o processo de seleção criado fosse compatível com o tema da transformação digital e da gestão de processos e, ao mesmo tempo, apontasse as interseções dos assuntos com a Ciência da Informação observando a implantação de processos dentro de universidades. A seguir, serão apresentados os resultados das fases da *RBS*.

4.1.1.1 RBS – Roadmap – Fase entrada

A fase de entrada possui sete etapas, nas quais foram definidos o problema de pesquisa, que norteou a condução da RBS, objetivos, fontes primárias, *strings* de buscas, bem como os critérios de inclusão e classificação, os métodos e ferramentas utilizadas e o cronograma que conduziu a revisão, conforme resultado detalhado no QUADRO 14 e na FIGURA 29.

QUADRO 14
Resultado da Fase de Entrada

Etapa RBS	Descrição	
1 - Problema	É o ponto de partida da revisão bibliográfica sistemática. Busca-se responder uma ou mais perguntas a partir dela.	Como poderíamos ev... desenvolvimento, impla... como escopo o process... uma IES pública, basea... MEC?
2 - Objetivos	Os objetivos da RBS devem estar alinhados com os objetivos do projeto de pesquisa. Também devem ter clareza e serem factíveis.	De forma sistemática, o... nas IES públicas e buso... possibilitem aperfeiçoar
3 - Fontes primárias	As fontes primárias constituem-se de artigos, periódicos ou bases de dados que serão úteis para a definição de palavras-chave, e identificação dos principais autores e artigos relevantes.	As bases de dados e... <i>Scopus</i> , <i>Web of Science</i>
4 - <i>Strings</i> de busca	Para criar a <i>string</i> de busca é necessário identificar as palavras e termos referentes ao tema de pesquisa. Isso pode ser feito a partir do estudo preliminar das fontes (artigos) e por consulta a especialistas e pesquisadores.	“ <i>Business Process Ma...</i> busca, acompanhado o... <i>degree</i> ”. Adotou-se ain
5 - Critérios de inclusão e exclusão	Definição dos critérios de inclusão dos artigos. É preciso levar em conta os objetivos da pesquisa.	Inclusão - Textos indexa... e de livre acesso. Exclusão - Estar em con... possuam DOI e artigos
6 - Critérios de classificação	O uso de critérios de qualificação dos artigos é especialmente útil para avaliar a importância do artigo para o estudo.	Número de citações... publicações, e exclusã... BPM como metodologia
7 - Métodos e Ferramentas	A definição do método de busca e ferramentas envolve definir as etapas para a condução das buscas, definir os filtros de busca, como será realizada a busca em periódicos e bases de dados, como os resultados serão armazenados.	Escolheu-se aqui o... armazenamento das re... para armazenamento de
8 - Cronograma	Definir o cronograma para realização da RBS, bem como equipamentos, planejar compra de <i>softwares</i> , definir parcerias, etc.	Criação do Fluxo de Ativ

Fonte: Elaboração do autor com base em dados da pesquisa.

O resultado referente à última etapa da fase de entrada, consistiu na criação do fluxo de atividades, conforme figura 23 e aplicado na fase de processamento.

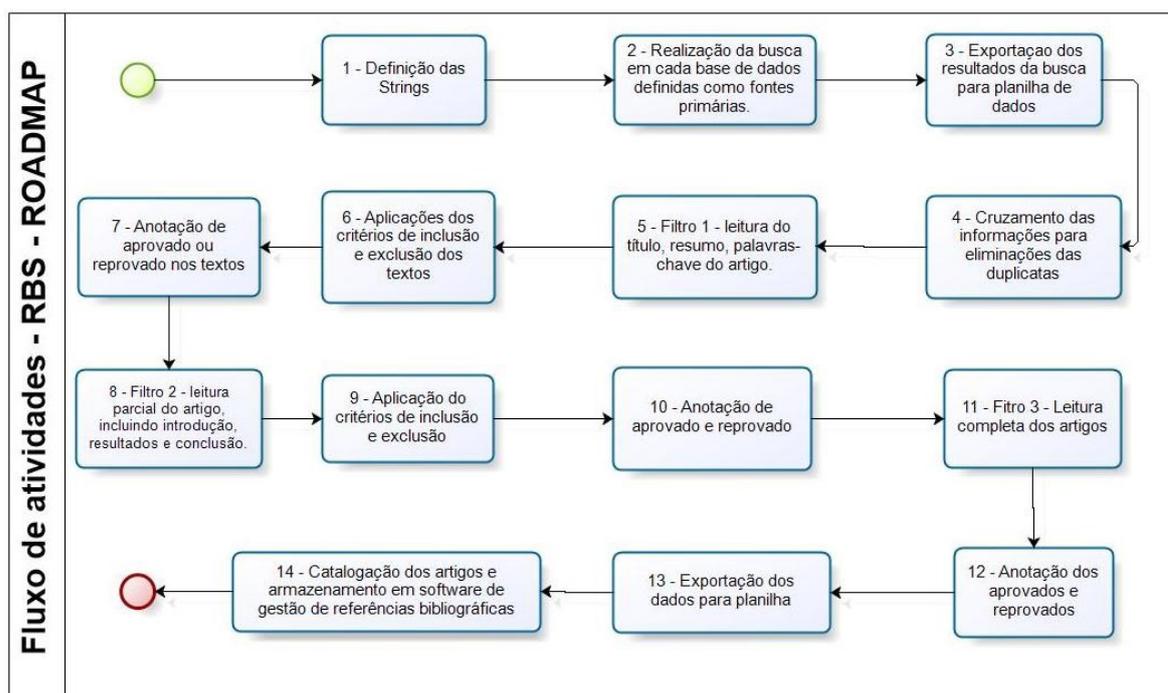


FIGURA 29 - Fluxo de Atividades – RBS - *Roadmap*

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1.1.2 RBS – Roadmap – Fase processamento

As etapas de busca, análise dos resultados e documentação desse processo estão ilustradas na Figura 14. Conforme detalhado no capítulo 3, a fase de processamento consistiu na realização de três ações específicas: i) condução das buscas, ii) análises de resultados e iii) documentação. Essas três fases contemplam sete passos que foram detalhados na FIGURA 14 - Procedimento iterativo da fase de processamento do RBS *Roadmap* desta pesquisa. Os passos 1, 5 e 6 fazem parte da condução das buscas, já nos passos 2, 3 e 4 é realizada a leitura e análise dos resultados, ou seja, os filtros de leitura, concluindo, o passo 7 é a documentação de todo o processo.

O protocolo RBS *Roadmap* é baseado em uma revisão bibliográfica sistemática, e para se manter o rigor, o processo de busca e análise dos artigos deve ser bem definido. Antes do início das buscas foi necessário padronizar as *strings* de busca criadas na etapa de entrada. Essa padronização é primordial para que se tenha uma busca uniforme nos diferentes mecanismos de busca dos periódicos. Feito isso, foi iniciado o processo iterativo de processamento. Seguem os resultados de cada passo.

- **Passo 1 - Busca por periódico:** Consistiu na busca por publicações de modo individual. A partir de alguns estudos de autores seminais da área, pode-se iniciar a busca por periódicos e portarias nas bases de dados. Analisou-se e definiu-se quais as portarias do MEC estavam alinhadas ao problema de pesquisa. Selecionou-se 17 publicações, que foram registradas individualmente, por periódico, conforme QUADRO 15 a seguir.

QUADRO 15
Resultado – RBS – Roadmap - Passo 1

Item	Publicado em	Título da publicação	Autores	Ano	Palavras-chave (artigo)	Link
1	Periódicos - CAPES	Os processos de negócio, a gestão de documentos e os fluxos documentais: algumas perspectivas e relações	Livia Marangon Duffles Teixeira Elisângela Cristina Aganette	2018	Gestão de documentos Gestão de informações Gestão de processos de negócios	https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/bci/article/view/8651321/pdf
2	ENANCIB	A Gestão de Conteúdo Corporativo em Empresa do Setor Elétrico: um Relato de Caso	Marcello P. Bax Livia T. Marangon Elisangela Aganette Fernando Zaidan Alexandre Magno Marco Aurélio Mendes	2015	ECM Gestão de Conteúdo Corporativo Setor Elétrico.	http://cemig.eci.ufmg.br/producoes/artigo-a-gestao-de-conteudo-corporativo-em-empresa-setor-eletrico-um-relato-de-caso
3	Universidad Nacional de Colombia	Sistema para la Integración de procesos de Negocio basado en situaciones contextuales. Caso estudio: Admisión Universitaria	Demetrio Ovalle Carranza Flavia Maria Santoro	2018	procesos de negocio computación sensible al contexto admisión universitaria	https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistas/article/view/17441
4	UFPB	BPM acadêmico: mapeamento de processos e de fluxos informacionais na ECI/UFMG	Elisângela Cristina Aganette Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan Gercina Ângela de Lima	2018	BPM; Gestão de Processos de Negócios; Fluxos de Informação; Ensino público superior	https://periodicos.ufpb.br/index.php/pbcib/article/view/39607/20359
5	DOU	Portaria 1.095	MEC	2018	-	https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/4
6	DOU	Portaria 330	MEC	2018	-	https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/9
7	DOU	Portaria 554	MEC	2019	-	https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/6
8	Perspectivas em CI	Ciência da informação: origem, evolução e relações. Perspectivas em Ciência da Informação,	Tefko Saracevic	1996	-	http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/article/view/235/22
9	MIT	Nine universities team up to create global infrastructure for digital academic credentials	Suzanne Day	2019	-	https://news.mit.edu/2019/nine-universities-team-up-global-infrastructure-digital-academic-credentials
10	UFSM	Excelência em Gestão Universitária: Um Estudo de Caso em uma Instituição Federal de Ensino Superior	Cristina Isabel Moraes Bolzan	2006	Gestão da qualidade em Universidades, Program da Qualidade no Serviço Público	https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/11061/10001/CRISTINABOLZAN.pdf
11	Delft University of technology Netherlands	The impact of digital transformation: A survey based research to explore the effects of digital transformation on organizations	I.H. Tolboom	2016	Digital Transformation, Digital Technologies, Social, Mobile, Analytics, Cloud, Organizational Effects, Business Models, Business Model Canvas, Data-analysis, Survey	https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:6f874-abc1-4977-8d4e-4b98d3db8265/datastream/OBJ1/download
12	UFSC	PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE EMISSÃO DE DIPLOMAS BASEADO EM CERTIFICAÇÃO DIGITAL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC	Fernando Lauro Pereira	2015	Processo de emissão de diplomas da UFSC. Certificação digital. Administração universitária	https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/158763/336589.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13	AMBPM	BPM CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio. Corpo Comum do Conhecimento – ABPMP BPM CBOK V3.0	Association of Business Process Management Professionals,	2013	-	-
14	Autêntica Business	Transformação Digital: repensando o seu negócio para a era digital	DAVID L Rogers	2017	-	=
15	Alta Books	Plataforma: a revolução da estratégia	Geoffrey G. Parker	2019	-	-
16	Bus Inf Syst Eng	Digital Transformation Strategies.	Matt, C., Hess, T., & Benlian, A.	2015	Digital transformation framework. Crossfunctional strategy Digital technologies	https://core.ac.uk/download/pdf/301367089.pdf
17	Documentos e Debates	FUNCIONALIDADE BUROCRÁTICA NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS: CONFLITO EM TEMPOS DE MUDANÇA	Euripedes Falcão Vieira Marcelo Milano Falcão Vieira	2004	-	http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/21570/S1415-65552004000200010.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa.

- **Passo 2- Filtro 1:** Neste momento realizou-se a busca por meios das palavras chaves definidas nas seguintes bases de dados: Portal Periódicos Capes, Scopus, Web of Science e Google Acadêmico. O retorno gerou um total de 287.557 publicações, conforme TABELA 3.

TABELA 3
Resultados da pesquisa nas Bases de Dados conforme as palavras-chave

Especificações	Base de Dados				Totais
					
Business process managent	1.508	231	375	191.000	193.720
"Business process managent" + "information science"	695	301	208	13.000	16.020
"digital transformation"	631	263	111	57.000	59.564
university degree	578	425	157	15.400	18.253

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Devido ao representativo volume, optou-se por retirar da pesquisa, as publicações do Google Acadêmico, que não possuem o rigor exigido na revisão. Em seguida, aplicou-se o primeiro filtro (Filtro 1), em que apenas o título, resumo e palavras-chave foram lidos, reduzindo para 7.695 publicações, conforme TABELA 4.

Ressalta-se que foi feita a checagem se as palavras-chave das publicações estavam alinhadas com as utilizadas neste estudo, no momento da construção da *String*. E ainda, aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão previstos (lembrando que se optou pela adoção de exclusão das publicações que não utilizassem o BPM como metodologia, artigos que não possuíssem DOI e artigos duplicados em mais de uma base).

TABELA 4
Resultados da pesquisa nas Bases de Dados, após aplicação do 1º filtro

Especificações	Base de Dados			Total
		 Scopus		
Business process managent	694	109	176	1.585
"Business process managent" + "information science"	103	120	83	2.123
"digital transformation"	180	95	40	1.874
university degree	60	264	97	2.114

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa (2021)

- **Passo 3 - Filtro 2:** A partir da leitura de algumas seções das publicações selecionadas, tais como introdução e conclusão, título, resumo e palavras-chave, pode-se identificar as publicações sem aderência com as *strings* de busca. Após a aplicação do filtro, restou um total de 62 publicações, conforme TABELA 5.

TABELA 5
Resultados da pesquisa nas Bases de Dados, após aplicação do filtro 2

Especificações	Base de Dados			Total
		 Scopus		
Business process managent	14	9	7	30
"Business process managent" + "information science"	11	6	4	21
"digital transformation"	2	2	1	5
university degree	2	2	2	6

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa (2021)

- **Passo 4 - Filtro 3:** A partir das 62 publicações selecionadas, aplicou-se o filtro 3 que consistiu na leitura completa e exaustiva dos artigos que permitiu a identificação de outras publicações relevantes, por meio da consulta às

citações (busca cruzada). O resultado final deste passo totalizou 26 publicações.

- **Passo 5 - Busca cruzada:** De posse das 26 publicações, realizou-se a busca cruzada, que consistiu em identificar estudos relevantes a partir das referências e citações das publicações analisadas. Estudos estes que porventura não tenham sido identificados durante as buscas realizadas anteriormente nas bases de dados. A busca cruzada resultou em oito novas publicações. Totalizando 34 publicações.
- **Passo 6 - Busca em base de dados:** conforme previsto no RBS *Roadmap*, realizou-se uma nova busca nas bases de dados selecionadas, com intuito de atualizar a pesquisa, verificar a existência de publicações recentes em anais de congressos e eventos científicos, indexados nas referidas bases de dados. Ampliou-se o período de busca, contemplando publicações do último ano (2020) e foi adicionada a palavra-chave “transformação digital na pandemia de COVID-19”. Assim, o passo 6, acrescentou ao estudo mais 15 publicações, totalizando 49 estudos relacionados.
- **Passo 7 - Documentação:** concluiu-se o protocolo de revisão, por meio do passo 7, que consistiu na catalogação das publicações selecionadas, a partir do passo 4, e na aplicação do filtro 3, em que após catalogados são arquivados no *Mendeley*, conforme Apêndice A.

A FIGURA 30 apresenta de modo sucinto os passos descritos anteriormente, a partir da aplicação do procedimento interativo da fase de processamento.



FIGURA 30 – Resultado da RBS - Roadmap
Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa.

4.1.1.3 RBS – Fase Saída

Esta fase se desdobra em: alerta, cadastro e arquivamento, síntese e resultados:

- **Alertas:** A inserção de “alertas” nas bases de dados selecionadas durante a condução da RBS, permitiu que fosse possível receber por e-mail, avisos de atualizações de publicações.
- **Cadastro e arquivamento:** Os artigos que foram selecionados no Filtro 3, em seguida foram analisados e incluídos no repositório de artigos da pesquisa, ou seja, no *Mendeley*.
- **Síntese e resultados:** Trata-se do registro dos resultados que mereceram destaque, durante a realização da RBS, tais como:

a) A quantidade de publicações encontradas na base de dados *Scopus* após aplicação do primeiro termo de busca “*Business Process Management*”: conforme GRÁFICO 1, que apresenta o quantitativo de publicações por área na base de dados *Scopus*, 39% das publicações são relativas à área de Ciência da Computação, que somadas às publicações das áreas da Engenharia e da Matemática, reúnem um total de 66,4%, ou seja, mais da metade das publicações sobre o tema. O que evidencia um número ainda tímido de estudos de BPM na área de Ciências Sociais. Nesta, identificou-se 313 publicações, o que corresponde a 3,3% do total. Trata-se de uma área com potencial para ser explorada pela CI.

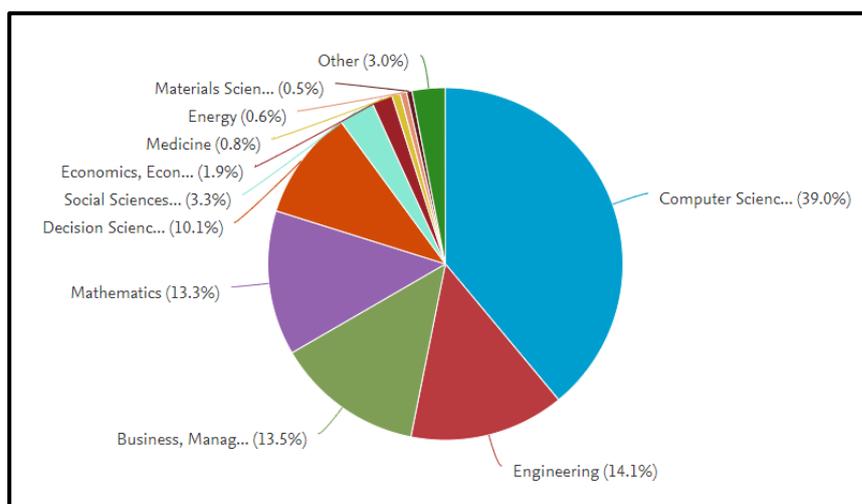


GRÁFICO 1 - Quantitativo de publicações Scopus

Fonte: Dados da pesquisa.

b) A quantidade de publicações encontradas na base de dados *Web of science* após aplicação para o termo de busca “*Business Process Management*”: pode-se perceber resultados semelhantes ao da *Scopus*. O resultado é demonstrado no GRÁFICO 2, que evidencia o quantitativo de publicações por área na base de dados *Web of science*, a partir do termo de busca “*Business Process Management*”.

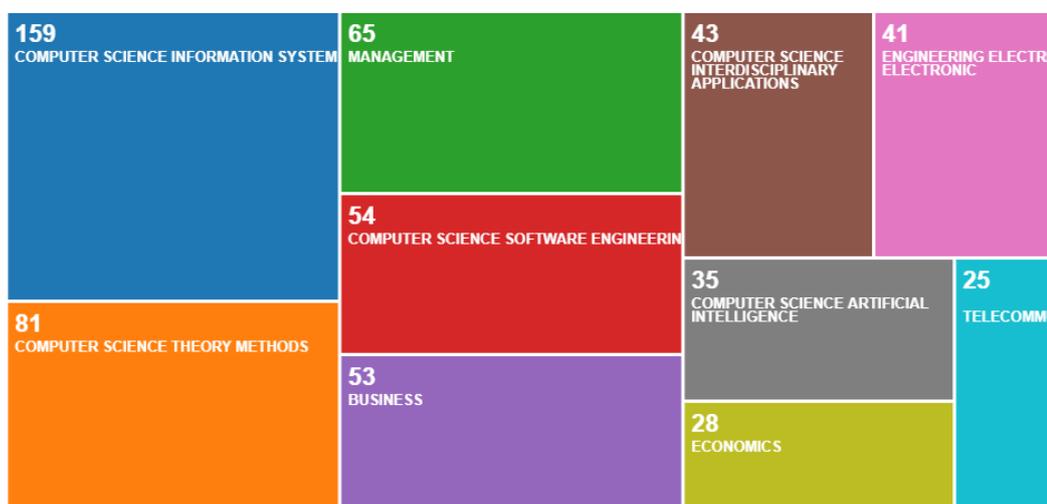


GRÁFICO 2 - Publicações por área - termo “BPM”

Fonte: Dados da pesquisa.

c) Tendência de uso do “*Business Process Management*”: A RBS evidenciou um crescimento do número de publicações entre os anos de 2004 e 2010, e de 2018 a 2019. O GRÁFICO 3 evidencia tal constatação.

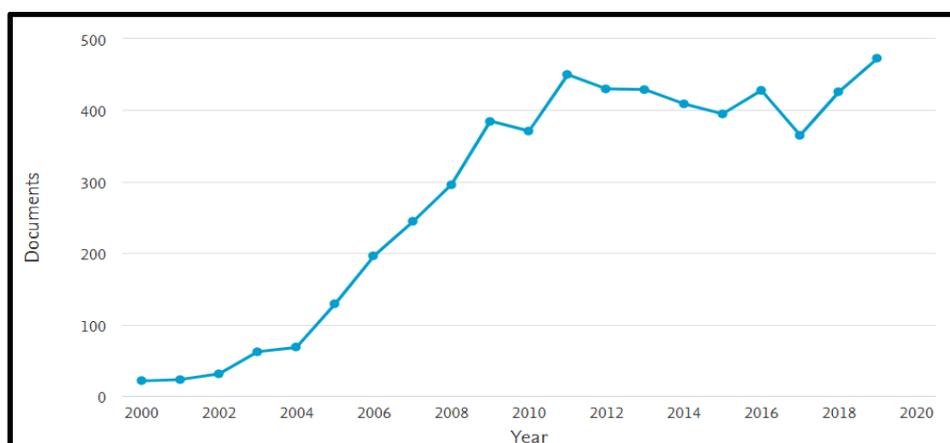


GRÁFICO 3 - Número de publicações de estudos de BPM por ano

Fonte: Dados da pesquisa.

c) Tendência de uso do termo “*digital transformation*”: A RBS evidenciou um comportamento parecido ao observado no item b. Considerando os anos de 2010 e 2019, verifica-se poucos estudos entre os anos de 2010 e 2015 e uma visível evolução no número de estudos entre os anos de 2016 e 2019, sendo que 2019 totalizou 842 publicações, enquanto em 2010, tiveram apenas 14. O GRÁFICO 4, mostra esse crescimento a partir das buscas realizadas na base de dados *Web of science*.

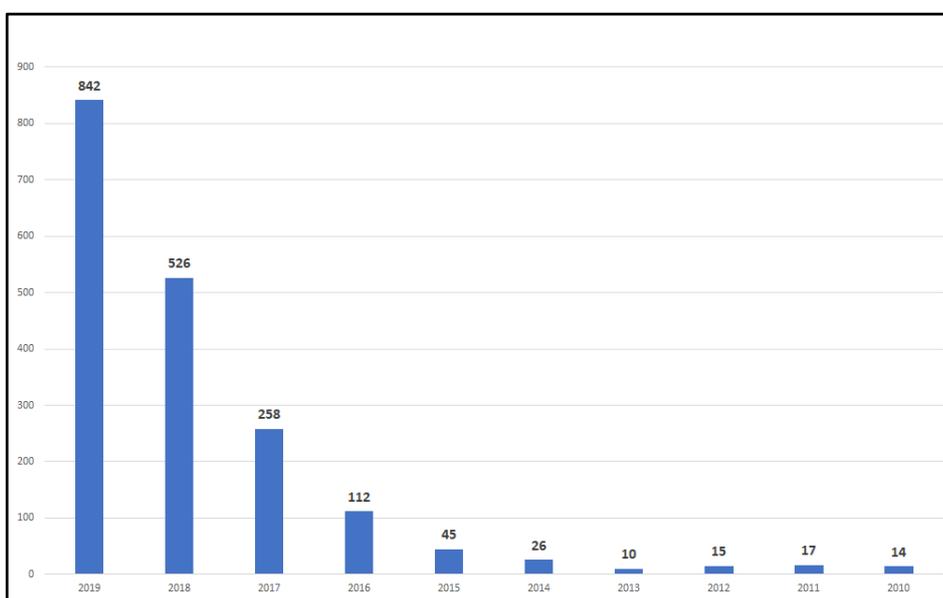


GRÁFICO 4 - Número de publicações de estudos “*digital transformation*” por ano
Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 Resultados - Etapa Empírica

Após a execução do protocolo RBS – *Roadmap*, que serviu como embasamento para o capítulo 2, referencial teórico-metodológico, iniciou-se a etapa empírica desta pesquisa, que consistiu na prática da observação e da experimentação.

Na metodologia BPM utiliza-se o conceito de entregáveis que, segundo o BPM CBOK (2013), consiste em um produto ou serviço, resultado de uma atividade, subprocesso ou processo que será entregue a um cliente da organização ou a outro processo. Assim, esta seção apresenta os entregáveis desta pesquisa de acordo com todas as subetapas da etapa 2 e de algumas da 3 da metodologia.

4.2.1 Resultados da Subetapa de Planejamento

Para o planejamento das tarefas relacionadas ao processo de emissão de diploma, foi necessário: definir o escopo do processo e identificar e planejar os recursos. Dessas duas tarefas, resultaram dois entregáveis: a declaração de escopo do projeto, FIGURA 31 e o planejamento de recursos do projeto, QUADRO 16, a seguir.



Acadêmico

VERSÃO: MVP1

DECLARAÇÃO DE ESCOPO DO PROJETO

NOME: AUTOMAÇÃO DA EMISSÃO DE DIPLOMA – ECI - UFMG

FLUXO: EMISSÃO DO DIPLOMA

I.	VISÃO GERAL DO PROJETO	Desenvolvimento do processo de emissão de diploma da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (ECI - UFMG) atendendo os requisitos das portarias 330, 1.095 e 554 do Ministério da Educação (MEC).
II.	JUSTIFICATIVA	Melhorar o atendimento aos alunos e diminuir o número de falsificações de diplomas no formato em papel que acontecem no Brasil.
III.	ENTREGAS	MVP1
IV.	NÃO FAZ PARTE DO ESCOPO DO PROJETO	Assinatura no formato Xades. (XML Advanced Electronic Signatures). Criação do arquivo no formato XML para o diploma. Armazenamento em Repositório Digital Confiável.
V.	RESTRIÇÕES	O Sistema deverá ser concebido para a utilização dentro de uma ferramenta de BPMS. (<i>Business Process Management Suite</i>). Deverá existir um repositório em ferramenta de ECM (<i>Enterprise Content Management</i>)
VI.	PREMISSAS	As partes irão executar as atividades sob sua responsabilidade dentro do prazo previsto em cronograma. Não serão acrescentadas novas alterações ao escopo definido.
VII.	RISCOS INICIAIS	Demora para o início do projeto

PLANEJADOR RESPONSÁVEL: RODRIGO FERNANDES DOS SANTOS

BELO HORIZONTE, 08 DE ABRIL DE 2020

FIGURA 31- Entregável tarefa 1 - Declaração de Escopo do Projeto
Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 16
Planejamento dos recursos

Definição	Detalhamento
-----------	--------------

Objetivo	Apresentar a versão zero do MVP da automatização do processo de emissão de diplomas de forma digital para os cursos de graduação da ECI-UFMG.
Características	Para o desenvolvimento do MVP deveriam ser utilizados, essencialmente, <i>softwares</i> de padrão aberto, que trabalhassem utilizando protocolos livres e universais de comunicação.
Recursos Humanos	Os recursos humanos deveriam ser capacitados por um especialista em gestão de processos e de informação e por um especialista em desenvolvimento e automação de processos e ferramentas de BPMS.
Recursos - Hardware	Necessária uma estrutura de <i>hardware</i> , com três servidores para que o processo possa ser executado: <ul style="list-style-type: none"> • servidor para o <i>software</i> de BPMS; • servidor para a solução ECM; • servidor para solução de preservação.
Responsabilidades	Cabe ao especialista em gestão de processos e da informação a definição das regras de negócio, dos papéis e responsabilidades, bem como do fluxo dos processos e informações. E ainda, da inserção e validação desses no <i>software</i> de BPMS. Cabe ao especialista em desenvolvimento e automação de processos, os testes da ferramenta de BPMS, bem como a validação de todas as regras inseridas nesta.
Seleção de tecnologias	Para a implantação do MVP, deve-se considerar a utilização de: <ul style="list-style-type: none"> • ferramenta de BPMS totalmente <i>web</i>, disponibilizando para o usuário final uma interface para a automação do fluxo; • ferramenta de ECM, para armazenamento dos documentos gerados no processo; • conexão com API para assinatura digital dos documentos gerados; • ferramenta para armazenamento de longo prazo dos documentos armazenados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.2.1.1 Resultados do Passo 2 da Análise do processo

Esta fase possui duas tarefas: Tarefa 3 - Revisão do Processo “as-is”, que teve como entregáveis, o fluxo macro de emissão do diploma, como ocorre hoje e o descritivo de suas tarefas; e Tarefa 4 - Identificação, análise e avaliação das regras de negócio, que gerou o quadro com as regras de negócio que deverão ser adotadas no processo.

Tarefa 3 - Revisão do processo “as-is”: Conforme descrito na metodologia BPM, neste momento foi realizada a compreensão de como o processo estava sendo executado. Como a análise já havia sido feita pela equipe do BPM Acadêmico, foi realizada somente uma revisão do mapeamento do processo de emissão de diplomas – “as/is”.

Assim, pode-se nesse momento identificar as atividades necessárias para a emissão do diploma, informações geradas em cada atividade, os artefatos (documentos) produzidos e/ou anexados ao processo, para onde/setor da ECI é encaminhada cada atividade ou a informação gerada, qual o tempo médio gasto em cada atividade e observações adicionais caso necessário. Nesta fase alguns procedimentos tiveram que ser observados, como o critério de priorização das tarefas; a orientação de mapeamento como foco nos objetivos propostos; o envolvimento efetivo no projeto das pessoas com conhecimento nos processos e a mensuração da expectativa dos gestores em relação aos resultados alcançados. A compilação de toda essa informação consta no entregável Descritivo do Processo de emissão de diplomas, disposto no Anexo A - Descritivo do processo de emissão de diploma ECI. Optou-se pela criação de um infográfico do processo de emissão do diploma conforme FIGURA 32, a seguir.

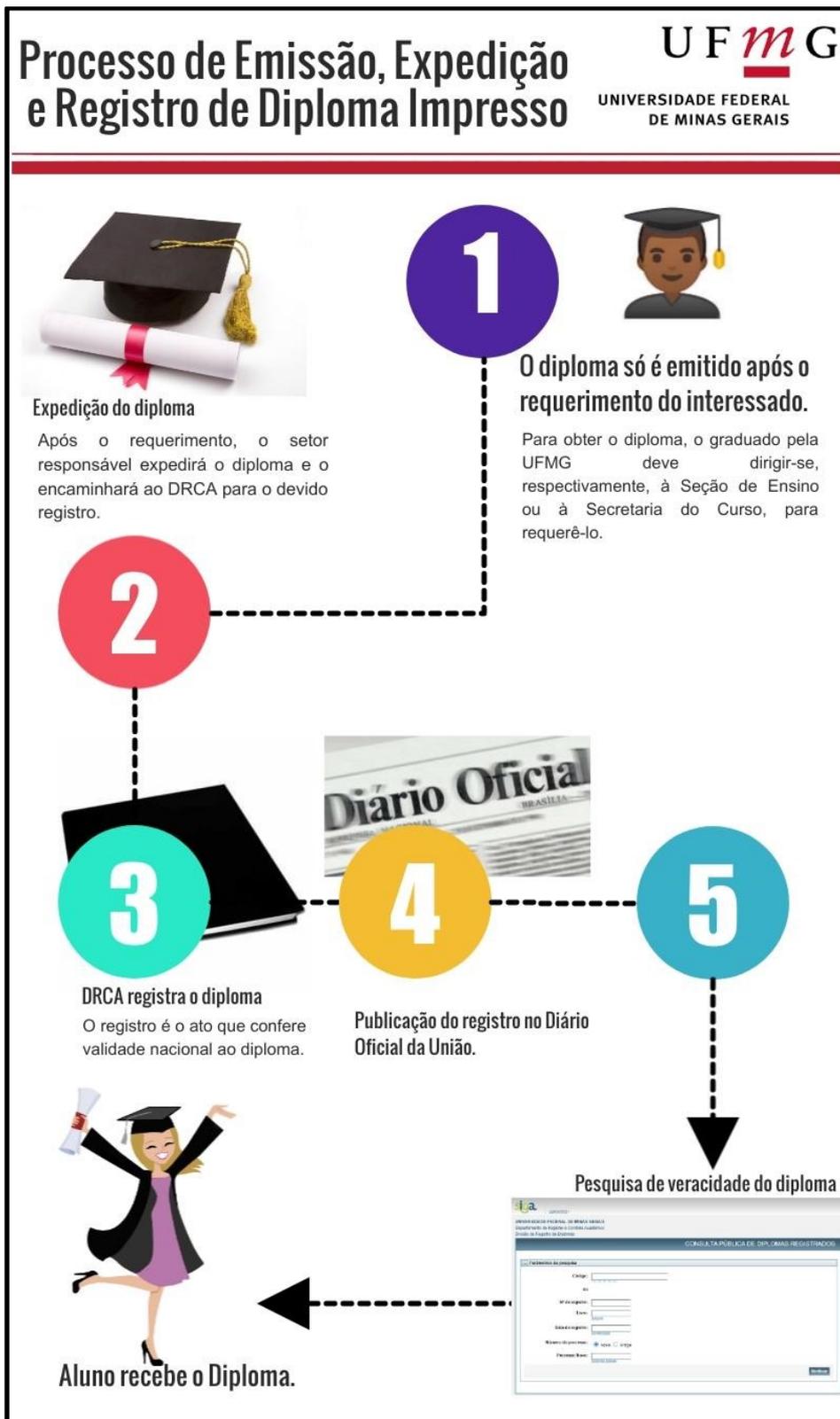


FIGURA 32 - Infográfico do processo de emissão do diploma
Fonte: Elaboração do autor.

- **Tarefa 4 - Identificação, análise e avaliação das regras de negócio** - Com base no levantamento realizado na tarefa 3, pode-se documentar todas as regras de negócio e algumas mudanças que deveriam ser realizadas no processo. Um exemplo de mudança, pode ser evidenciada por meio da atividade - Entregar o diploma ao aluno graduado, que possuía a regra – “Não deixar de formalizar o recebimento do documento pelo aluno. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado”. No processo de diploma digital essa tarefa seria suprimida, pois a partir do novo processo, o aluno iria simplesmente receber o diploma por e-mail ou verificar a sua autenticidade via *site*. Todas as regras foram levantadas e analisadas dentro do descritivo. Cabe ressaltar que foram levantadas regras de obrigatoriedade de anexação de documentos dentro das atividades e papéis e responsabilidades de cada um dentro do processo.
A seguir, o QUADRO 17 documenta as regras de negócio e a descrição de seus campos. Na etapa de implantação é demonstrada a inserção das regras dentro da ferramenta de BPMS.

QUADRO 17
Exemplo – Regras de Negócios

ECI  UFMG Colegiado de Biblioteconomia		Regras de Negócio				 Acadêmico			
Fluxo - Emissão de Diplomas									
Nº	Nome da Tarefa	Tipo da Tarefa	Papel	Tempo máximo de espera	Pode ser executada em paralelo?	Atividades Dependentes	Possui Exceções	Validações	Documentos Obrigatórios
1	Solicitar diploma	Humana	Aluno	365 dias	Não	Não	Não	Só poderá passar para a próxima etapa se anexar todos os documentos	Cópia dos documentos de identidade civil do aluno Prova de conclusão do ensino médio ou equivalente; Histórico escolar do curso superior concluído;

Fonte: elaboração do autor.

DESCRIPTIVO DOS CAMPOS:

- **Nº** - número identificador da tarefa.
- **Nome da tarefa** - identificação textual da tarefa
- **Tipo de tarefa** - identificação da tarefa: Humana ou Sistemica.
- **Papel** - identifica qual perfil poderá executar a tarefa.
- **Tempo máximo de espera** - prazo que uma tarefa pode esperar para ser executada.
- **Pode ser executado em paralelo** - define se a tarefa pode ser executada em paralelo.
- **Atividades dependentes** - define se a tarefa possui pendência para sequência da atividade.
- **Possui exceções** - define o fluxo de exceções da atividade.
- **Validações** - regras para execução da atividade.
- **Documentos obrigatórios** - identifica a anexação de documentos na tarefa.

4.2.1.2 Resultados do Passo 3 referente ao Desenho do Processo

Após levantamento e análise do processo de emissão de diplomas (as-is) pode-se formalizá-lo em linguagem de notação BPMN. Assim, o entregável desse passo consiste na representação do fluxo do processo de emissão de diplomas (to-be), conforme demonstra a FIGURA 33.

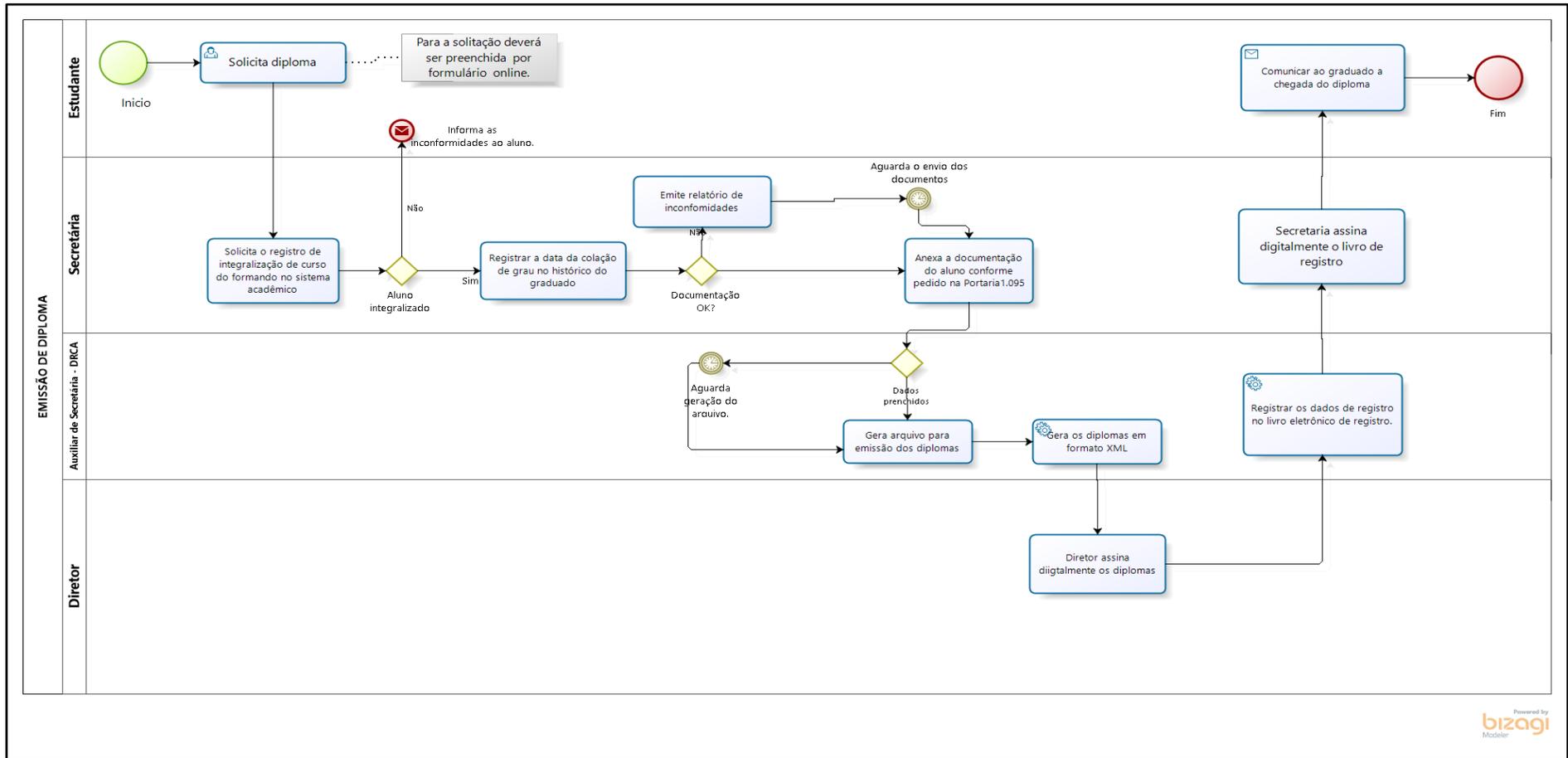


FIGURA 33- Representação do fluxo do processo de emissão de Diploma (to-be)
 Fonte: Dados da pesquisa.

4.2.2 Resultados da Subetapa de Implantação

Como já relatado na metodologia, a implantação pode ser executada de duas maneiras. Nesta pesquisa, optou-se pela implantação sistêmica, isto é, com auxílio de tecnologias e *softwares* específicos para isso. Observou-se então, que existia um arcabouço teórico-metodológico propício para alcançar os objetivos traçados para o projeto em conformidade com o planejamento proposto. O resultado da fase implantação é demonstrado a seguir na definição do arquétipo da PPND.

4.2.3 Plataforma de Processos de Negócios Digitais (PPND)

A compreensão da função da PPND nas IES é tarefa mais complexa do que a mera transformação digital do processo de emissão do diploma, que a digitalização de um diploma em meio físico, tornando-o digital ou ainda, que a inserção de assinatura digital no diploma. Por isso, foi primordial diferenciar o conceito de digitização do conceito de digitalização, para aplicação no arquétipo da PPND. A maioria das tecnologias propostas no arquétipo da PPND já existem no mercado de *softwares*, porém de maneira segmentada. Afirmativa que se fundamenta na pesquisa de Mendes e Bax (2018), uma vez que os autores afirmam que na TI, plataformas atuam como aceleradores de produtividade, porém em sua maioria possuem uma visão segmentada de processos e conteúdo.

Assim, na contramão de tal cenário, para o presente arquétipo da PPND, com intuito de não se torná-la uma plataforma de processos segregada, priorizou-se o atendimento ao requisito da portaria 554, Art. 3º - item II, que trata da interoperabilidade entre os sistemas (BRASIL, 2019b). Fundamentando-se na arquitetura e-Ping¹¹, foi realizada busca por *softwares* com capacidade e componentes que pudessem trabalhar em conjunto (interoperar) de modo a garantir que os sistemas computacionais interajam para trocar informações de maneira eficaz

¹¹ A arquitetura ePING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação na interoperabilidade de serviços de governo eletrônico, estabelecendo as condições de interação com os demais Poderes e esferas de governo e com a sociedade em geral (BRASIL, 2018c).

e eficiente e com a devida transparência. A figura 34 evidencia as diretrizes que fundamentaram a construção do arquétipo da PPND.

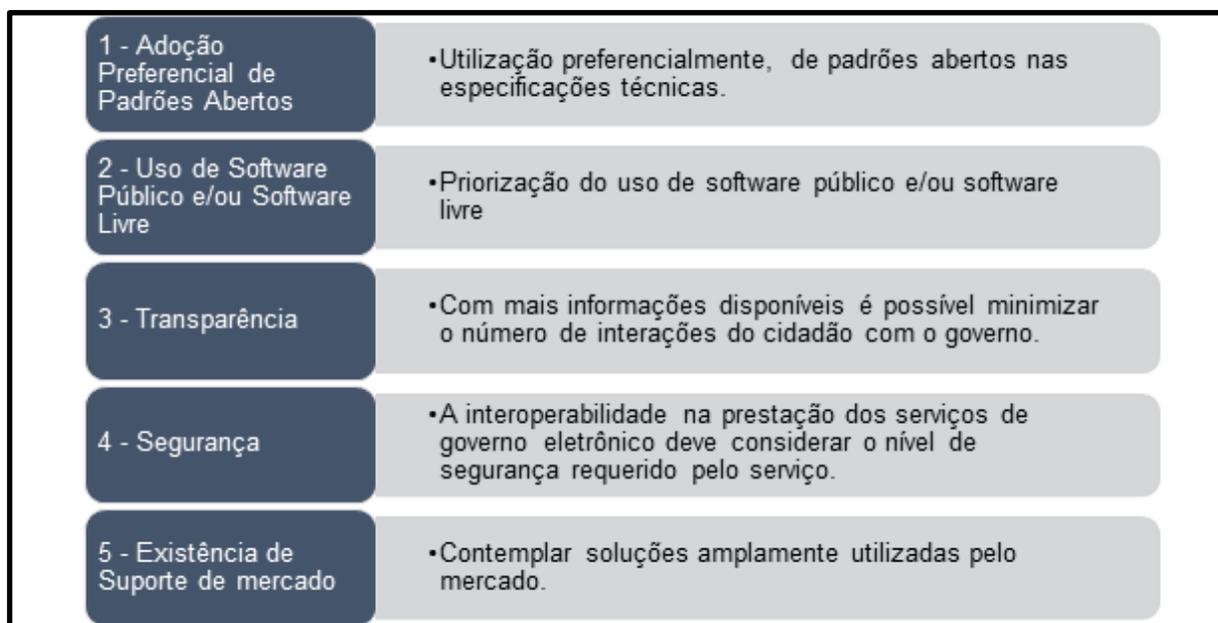


FIGURA 34 – Diretrizes gerais que fundamentam a PPND

Fonte: Adaptado de Padrão e-Ping, BRASIL, 2018c.

A partir das diretrizes gerais do MVP da PPND, foi definida a integração entre os componentes do arquétipo, e finalmente sua construção, possibilitando assim a automatização do processo de emissão de diplomas.

Optou-se por um conjunto de *softwares* de padrão aberto, que trabalhassem utilizando protocolos livres e universais de comunicação, e que possuíssem uma visão orientada aos processos de negócios das IES públicas. Tratando a dimensão técnica da PPND, considerou-se ainda, que a construção da PPND ampliasse o acesso aos sistemas de informação, com segurança e escalabilidade, ou seja, que em projetos futuros, possam ser implementadas possíveis expansões com a entrada de novos processos, atendendo, desse modo, aos requisitos exigidos nas portarias 330, 1.095 e 554 do MEC, que determinam que uma PPND deve prever conceitos de autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica (BRASIL, 2018a; 2018b; 2019b).

Para a construção do arquétipo da PPND e a implementação dos requisitos do MEC, foram utilizadas quatro ferramentas: (1) BPMS (*Business Process Management Suite or System*) para a representação e execução do fluxo de processos de emissão

de diplomas mapeado, (2) ECM (*Enterprise Content Management*) para gerenciamento e armazenamento dos documentos vinculados ao processo, (3) serviço de assinatura digital no padrão ICP-Brasil, para assinatura digital dos documentos e (4) repositório digital confiável, para armazenamento e preservação dos diplomas, após o cumprimento do seu prazo de guarda. A FIGURA 35, a seguir apresenta a arquitetura tecnológica do arquétipo da PPND.

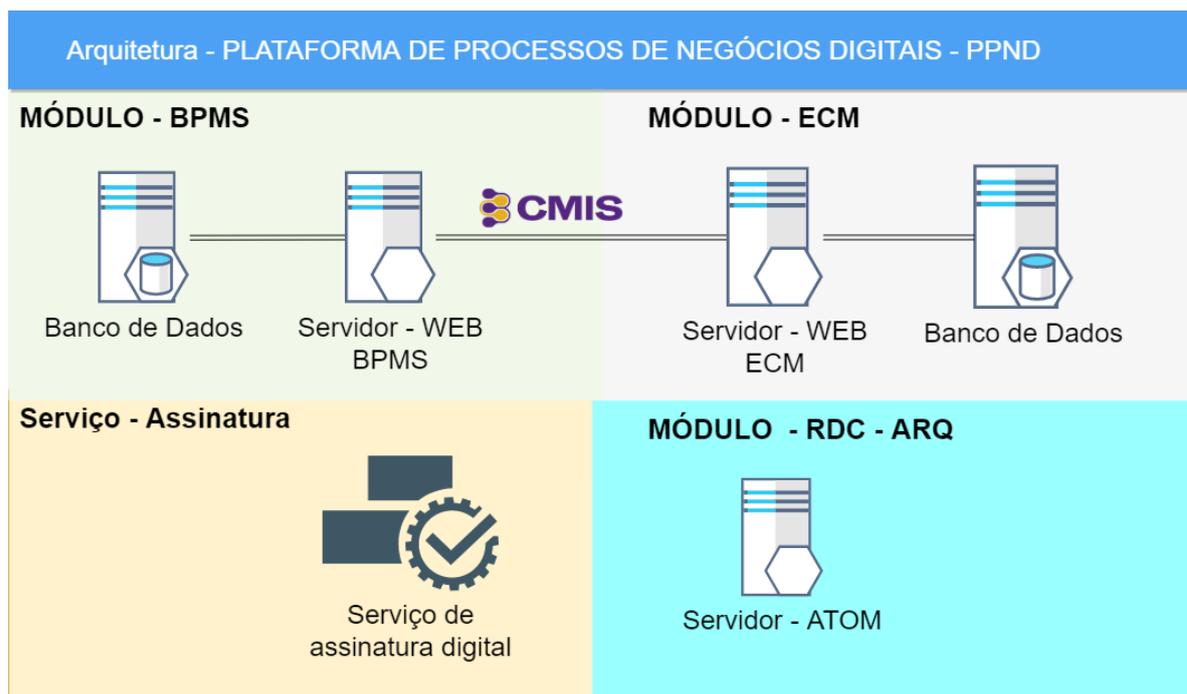


FIGURA 35 - Arquitetura do Arquétipo da PPND
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A próxima subseção apresenta o detalhamento de cada módulo do arquétipo da PPND.

4.2.3.1 Módulo BPMS

O BPMS (*Business Process Management Suite or System*) é utilizado na modelagem do processo, modelagem do fluxo de trabalho, definição de regras, simulação de operações de negócio, automação de processos, operação de negócio, acompanhamento de desempenho, monitoramento e controle de atividades.

Na PPND, o BPMS possibilitou um ambiente¹² que integrou o negócio e a tecnologia da informação. Assim pode-se atender a vários requisitos propostos nas portarias, principalmente os requisitos referentes à Portaria 1.095, em capítulo II, que se refere ao processo de registro de diploma e em seu capítulo III, que se refere ao controle da expedição e registro de diplomas (BRASIL, 2018a). A FIGURA 36 mostra a interface de cadastramento do processo dentro da ferramenta - BPMS.

Código	Nome do processo	Descrição
PROC_00168	EMISSÃO DE DIPLOMA - ECI - UFMG	PROCESSO DE EMISSÃO DE DIPLOMA DE ACORDO COM A PORTARIA 330 DO MEC.

FIGURA 36 - Interface - Cadastramento do processo
Fonte: Captura de tela da ferramenta BPMS feita pelo autor.

O BPMS é o coração da plataforma, responsável pela engrenagem do processo de emissão de diplomas. Não sendo parte do seu escopo a gestão dos documentos vinculados ao processo. Para isso, utilizou-se o ECM, conforme seção seguinte. As FIGURAS 37, 38, 39 e 40 demonstram como as regras de negócio mapeadas no passo 2, referente à análise do processo, são inseridas nele.

¹² O termo "ambiente" é empregado para descrever a operação resultante da utilização de BPMS, pois gera a aplicação e fornece o suporte às operações de negócio em sua execução.

DEFINIÇÃO DE PROCESSOS

Salvar Novo Abrir

Informações

Código: PROC_00168 Versão: 22 Nome: EMISSÃO DE DIPLOMA - ECI - UFGM Respons. últ. alteração: 03930333686

Dados Gerais Regras **Fluxo** Diagrama Documentos do processo Processos encadeados Templates

Inclua as atividades do processo

NOVO EXCLUIR

Ordem	Atividade	Só na origem	Primeira	Última	Tempo de espera	Decisões	Conclusões
0	ATIV_00594 - SOLICITAR DIPL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Se OK vai para CONFERIR DOCUMENTAÇÃO	CONFIGURAR DECISÕES
1	ATIV_00595 - CONFERIR DOCI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Se CONCLUIR vai para ASSINAR DIPLOMA DIGITALMENTE	CONFIGURAR DECISÕES
2	ATIV_00596 - ASSINAR DIPLO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Se FINALIZAR FIM DO PROCESSO	CONFIGURAR DECISÕES

FIGURA 37 – Interface - Definição do processo

Fonte: Captura de tela da ferramenta BPMS feita pelo autor.

DEFINIÇÃO DE ATIVIDADE

EXCLUIR Salvar Novo Abrir

Configurações básicas Raias Validações Descrição

Processo: EMISSÃO DE DIPLOMA - ECI - UFGM

Código: ATIV_00594

Nome: SOLICITAR DIPLOMA

Situação Detalhada:

Permite conclusão em lote?

Exige reivindicação explícita?

Permite multi-instâncias?

Tipo de atividade: HUMANA

FIGURA 38 - Interface - Definição de Atividade – Configurações Básicas

Fonte: Captura de tela da ferramenta BPMS feita pelo autor.

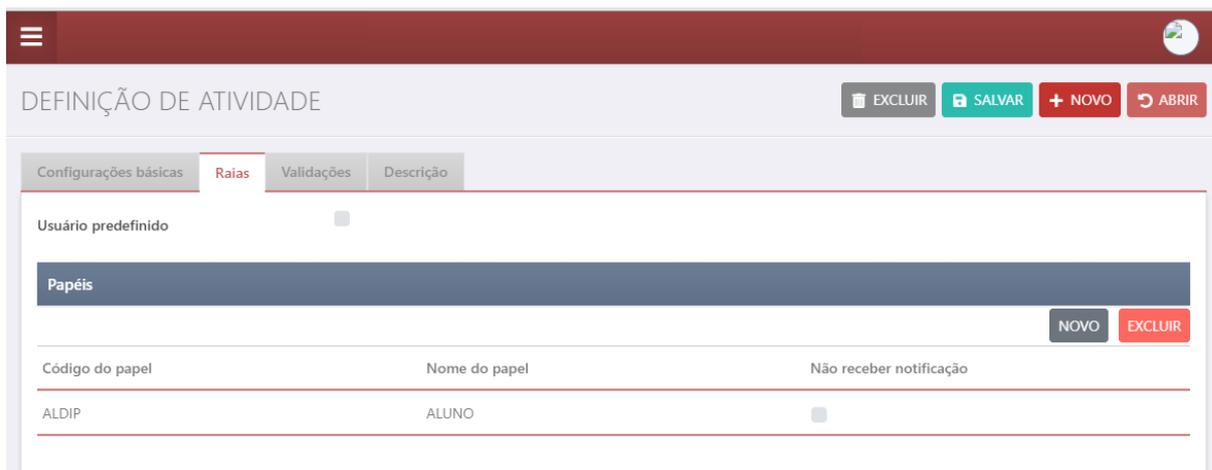


FIGURA 39 - Interface - Definição de Atividade – Raias
Fonte: Captura de tela da ferramenta BPMS feita pelo autor.

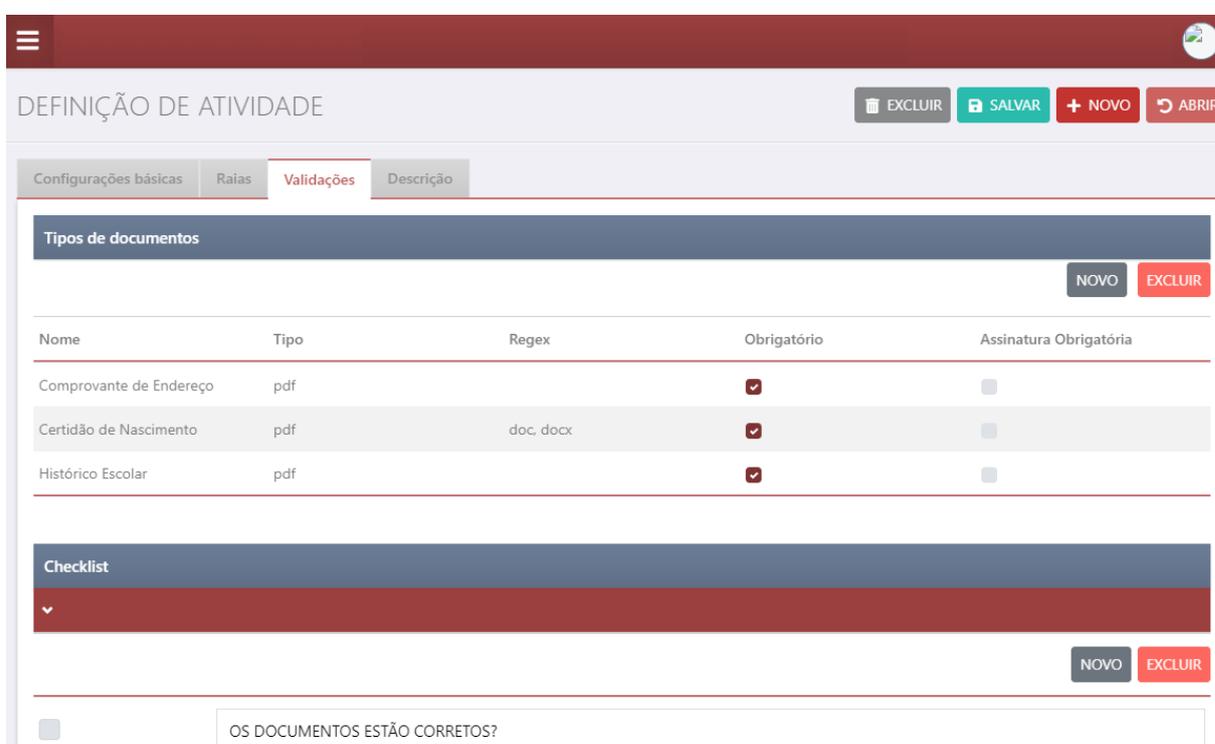


FIGURA 40 - Interface - Definição de Atividade – Validações
Fonte: Captura de tela da ferramenta BPMS feita pelo autor.

4.2.3.2 Módulo ECM

Segundo o BPM Cbok (2013) o ECM (*Enterprise Content Management*), ou ainda a Gestão do Conteúdo Corporativo, consiste em um conjunto de tecnologias usadas para gerenciar o ciclo de vida da informação não estruturada, passando pelas fases de criação ou captura, armazenamento, controle de versão, indexação,

gerenciamento, limpeza, distribuição, publicação, pesquisa e arquivo, relacionando os conteúdos com processos de negócio.

No MVP foi utilizada a solução de ECM Alfresco¹³. Assim, criou-se um repositório para gestão e armazenamento dos documentos, em conformidade com a portaria 315 do MEC que, em sua seção VIII, trata da gestão do acervo acadêmico das IES, e destaca que um dos principais objetivos dessa normativa é garantir que todas as universidades tenham um acervo acadêmico digital. Nessa portaria, o MEC estipula que a PPND tenha os seguintes recursos: (i) uso e gerenciamento da base de dados de forma adequada para a preservação do acervo acadêmico digital; (ii) indexação que permita a pronta recuperação do acervo acadêmico digital; (iii) reprodução do acervo acadêmico digital no sistema de gestão de forma que garanta a segurança e a preservação dos recursos; (iv) uso da certificação digital padrão ICP-Brasil, conforme disciplinada em lei, para garantir a autenticidade, a integridade e a validade jurídica do acervo. Todos os itens, exceto o (v), foram atendidos pelo ECM, este item que aborda o componente de assinatura digital será demonstrado na próxima seção.

A FIGURA 41 demonstra a interface do Alfresco. Ela comporta o dossiê¹⁴ digital do aluno, onde são armazenados os documentos gerados durante a execução do processo de emissão do diploma. Cabe ressaltar seu caráter de interoperabilidade, pois através de serviços CMIS esses documentos podem ser facilmente acessados por outros sistemas, obedecendo-se às normas de segurança e permissões de acesso.

¹³ Alfresco, é um sistema de Gestão de conteúdo empresarial (em inglês ECM "Enterprise Content Management") multiplataforma (Windows e Unix/Linux) de Código Aberto (POTTS, 2012).

¹⁴ Segundo o Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística do Arquivo Nacional (2005), trata-se de um conjunto de documentos relacionados entre si por assunto, que constitui uma unidade de arquivamento e que comprove atos praticados ao longo dos tempos e ainda preservando os registros oriundos dos atos.

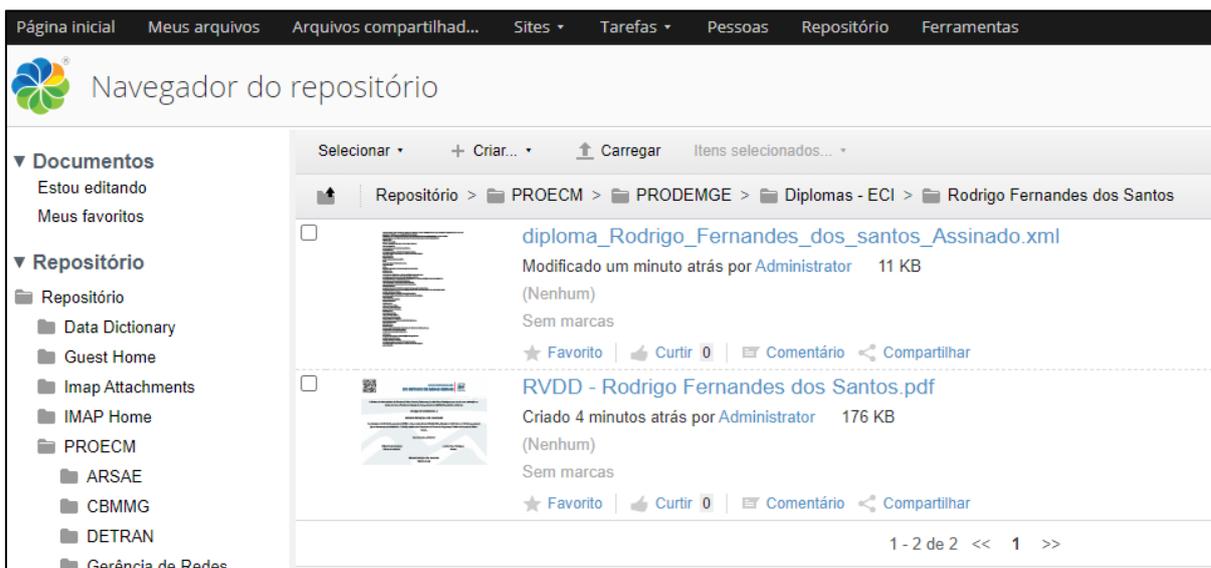


FIGURA 41 - Interface módulo do ECM Alfresco
 Fonte: Captura de tela do *software* Alfresco feita pelo autor.

Criado o ambiente de gestão do conteúdo do dossiê do aluno e seus respectivos tipos documentais, foi necessário certificá-los. Ou seja, garantir que os requisitos de autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica das portarias do MEC, fossem cumpridos e aplicados no arquetipo da PPND. Para isso, desenvolve-se de modo integrado o módulo de assinatura digital.

4.2.3.3 Módulo de Assinatura digital

A assinatura digital é a tecnologia que garantirá à PPND, os requisitos impostos pelo MEC, principalmente os versados pela Portaria 330, que, em seu Art. 2º, determina que a adoção do meio digital para expedição de diplomas e documentos acadêmicos deverá atender às diretrizes de certificação digital do padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, disciplinado em lei, normatizado e fixado pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI, para garantir autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica e nacional dos documentos emitidos (BRASIL, 2018b).

Para realizar uma assinatura digital de um documento, o assinante deve possuir um certificado digital padrão ICP-Brasil (Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras), que nada mais é que uma identificação eletrônica, que possui validade

jurídica. A sua titularidade é ligada a pessoas ou empresas — nesse caso, emitido em nome de um representante. Optou-se por utilizar uma plataforma de assinatura digital que permite validar, assinar, co-assinar e contra-assinar documentos digitais. Essa plataforma foi implementada seguindo todos os padrões normativos estabelecidos pela ICP-BRASIL (Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira) o que confere aos documentos assinados por ela alto grau de confiabilidade.

Optou-se pela adoção de integração da plataforma a um serviço que intermediasse a assinatura dos documentos. A integração aconteceu entre o sistema de BPMS (lembrando que o BPMS já comunica com o ECM por meio do CMIS) e o serviço de assinatura digital. Essa integração foi realizada via *Application Programming Interface* ou Interface de Programação de Aplicação (API), incorporando a tecnologia ao software existente. A solução de assinatura possui o fluxo descrito na FIGURA 42 - Processo de assinatura digital via API.

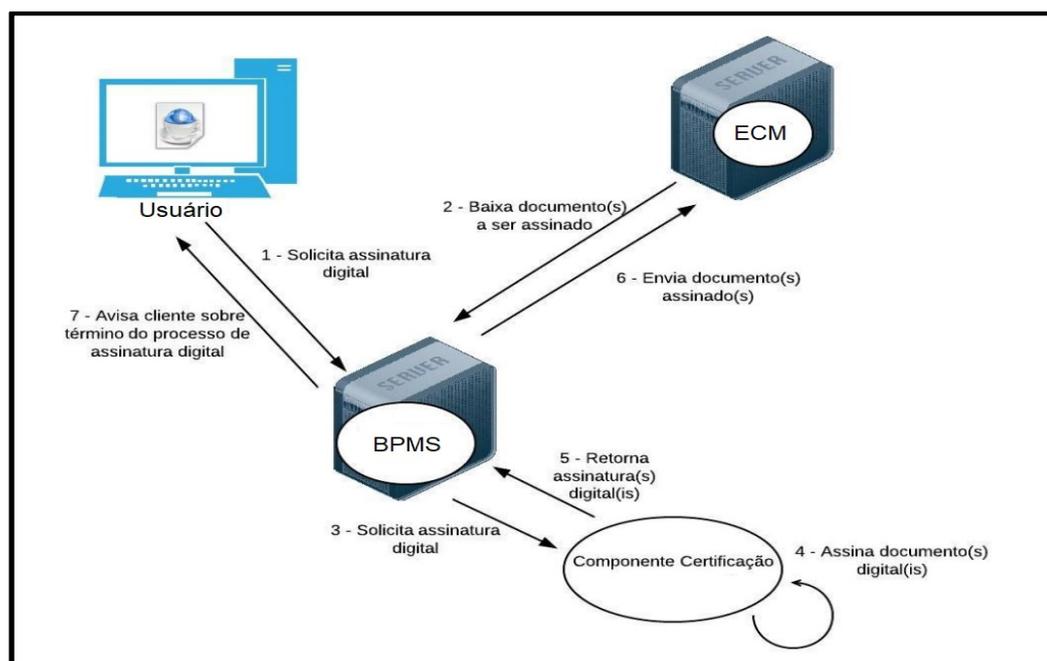


FIGURA 42 - Processo de assinatura digital via API
Fonte: elaborada pelo autor.

Para atendimento ao disposto na portaria 554, em seu Art. 4º, que determina que o diploma digital deverá ter sua preservação assegurada pelas IES por meio de procedimentos e tecnologias e ao § 1º de seu Art.6º, que define a adoção de uma política que permita a manutenção do documento a longo prazo (BRASIL, 2019b), decidiu-se que a PPND deveria ter uma solução de armazenamento de longo prazo.

Devido às definições estabelecidas no planejamento da PPND, a adoção de plataformas abertas era a premissa para a indicação de soluções tecnológicas.

Ao se trabalhar com preservação e manutenção do acesso a informações digitais por longo prazo, tem-se como modelo de referência, o *Open Archival Information System* (OAIS) – um esquema conceitual que disciplina e orienta um sistema de arquivo. O modelo aborda questões fundamentais relativas à preservação de longo prazo de materiais digitais, independentemente da área de aplicação. O Modelo OAIS toma por base o conceito de informação que, no caso de repositórios para documentos arquivísticos, deve ser entendido como documentos de arquivo (FLORES, 2017). Assim, para atender a esse requisito, optou-se pela indicação de adoção de um repositório digital confiável que segundo o Conselho Nacional de Arquivo (CONARQ), é um repositório digital capaz de manter autênticos os materiais digitais, de preservá-los e prover acesso a eles pelo tempo necessário.

Mesmo não tendo contemplado essa fase na pesquisa, recomenda-se a adoção do Archivematica, *software* voltado para a preservação que apresenta crescente adesão no cenário brasileiro. A ferramenta está de acordo com os requisitos da PPND, pois é de código aberto baseado em padrões *web*, que permite que se tenha a preservação e o acesso aos documentos digitais de forma confiável e autêntica, em consonância com os padrões de preservação arquivísticos. O Archivematica baseia-se na norma internacional ISO 14721:2003 – Modelo *Open Archival Information System* (OAIS).

4.3 Resultados - Análise e tratamento dos dados

Após uma primeira versão do fluxo, e a primeira proposição do arquétipo da PPND, conclui-se que a plataforma atendia aos principais requisitos das portarias 330, 1.095 e 554, conforme demonstrado a seguir, na qual se apresenta o item na portaria 554 que trata, em especial, as tecnologias utilizadas para atendimentos dos requisitos do MEC (BRASIL, 2019b).

O quadro 18, a seguir relaciona os requisitos apontados nas portarias e qual tecnologia proposta na PPND atende ao mesmo.

QUADRO 18
Requisitos portarias x tecnologias PPND

Requisito	Portaria	Detalhamento do Requisito	BPMS	ECM	Ass. Digital	RDC-Arq
Instituição do Projeto - Diploma Digital dentro das IES brasileiras.	330	Art. 1º - Fica instituído o Diploma Digital no âmbito das instituições de ensino superior, públicas e privadas, pertencentes ao sistema federal de ensino.				
Fluxo para o registro do diploma e armazenamento do histórico.	330	Art. 1º - O Diploma Digital abrange o registro e o respectivo histórico escolar.				
Garantia de autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica e nacional aos documentos emitidos.	330	Art. 2º - A adoção do meio digital para expedição de diplomas e documentos acadêmicos deverá atender às diretrizes de certificação digital do padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.				
Assinatura com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.	554	Art. 2º § 1º O diploma digital é aquele que tem sua existência, sua emissão e seu armazenamento inteiramente no meio digital, e cuja validade jurídica é presumida mediante a assinatura com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, conforme os parâmetros do Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais - PBAD e o uso dos demais dispositivos fixados nesta Portaria.				
I - Validação a qualquer tempo; II - interoperabilidade entre sistemas; III - atualização tecnológica da	554	Art. 3º O diploma digital deve ser emitido, registrado e preservado em ambiente computacional que garanta: I - validação a qualquer tempo; II - interoperabilidade entre sistemas;				

segurança; e IV - possibilidade de múltiplas assinaturas em um mesmo documento.		III - atualização tecnológica da segurança; e IV - possibilidade de múltiplas assinaturas em um mesmo documento.				
Preservação. Validade jurídica.	554	Art. 4º O diploma digital deverá ter sua preservação assegurada pelas IES por meio de procedimentos e tecnologias que permitam verificar, a qualquer tempo, sua validade jurídica em todo território nacional, garantindo permanentemente sua legalidade, autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade, irretratabilidade, privacidade e interoperabilidade.				
Autenticidade.	554	Art. 5º Os signatários do diploma digital serão os mesmos do diploma impresso. Todos devem assinar digitalmente com certificado ICP-Brasil tipo A3 ou superior.				
Emissão em XML, com assinatura padrão XAdES.	554	Art. 6º O diploma digital deve ser emitido no formato <i>Extensible Markup Language - XML</i> , valendo-se da assinatura eletrônica avançada no padrão <i>XML Advanced Electronic Signature - XAdES</i> .				
Preservação ao longo prazo.	554	Art. 6º §1º - O diploma digital assinado segundo o Padrão Brasileiro de Assinatura Digital - PBAD deve adotar uma política de assinatura que permita a guarda em longo prazo do documento.				
Disponibilização de URL - Única	554	Art. 6º § 2º - O código assinado do XML do diploma digital deve estar condicionado a uma <i>Uniform Resource Locator - URL</i> única, a fim de facilitar a consulta ao status do documento a qualquer tempo.				
Visualização do XML.	554	Art. 6º O código XML do diploma digital deve dispor de um instrumento auxiliar que possibilita a sua representação visual definida no art. 7º				

		desta Portaria.				
Representação Visual do Diploma.	554	Art. 7º - A representação visual do diploma digital deve zelar pela exatidão e fidedignidade das informações prestadas no XML do diploma digital, garantindo a qualidade da imagem e a integridade de seu texto bem como possibilitando ao diplomado exibir, compartilhar e armazenar esta imagem.				
Acesso ao XML. QR-CODE.	554	Art. 8º - Ficam definidos como mecanismos de acesso ao XML do diploma digital assinado, o código de validação e o código de barras bidimensional (<i>Quick Response Code</i> - QR Code).				
Controle do processo de registro do diploma. Exigência de documentos.	1.095	Art. 11 - O processo de registro de diploma deverá ser instruído com documentos indispensáveis que garantam autenticidade, segurança, validade e eficácia dos atos jurídicos a serem produzidos.				
Documentação indispensável.	1.095	Art. 12 - O processo de registro de diploma deverá estar instruído, no mínimo, com os seguintes documentos: I - Ofício ou documento equivalente de encaminhamento do diploma expedido à IES registradora, assinado pela autoridade responsável da IES expedidora; II - Termo de responsabilidade da autoridade competente para a expedição do diploma atestando a regularidade do diploma conferido ao aluno e dos atos de expedição (vide Anexo C – Portaria 1.095)				
Processo de gerenciamento de expedição e registro dos diplomas.	1.095	Art. 13º - As IES manterão livros de anotações de expedição e registro de diplomas.				

Segurança.	1.095	Art. 13º § 2º- O livro de registro eletrônico deverá atender os requisitos da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP, aplicando-se, no que couber, as disposições contidas nos arts. 37 e 38 da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009.				
Geração do arquivo do diploma (XML), seguindo o padrão exigido pelo MEC.	1.095	Art. 14 - Deverão constar do registro as seguintes informações: I - número do registro; II - número do diploma; III - número do processo [...]. (vide Anexo C – Portaria 1.095)				
Arquivo do registro Diploma (XML). Representação Visual do Diploma Digital (RVDD).	1.095	Art. 16 - O diploma de curso de graduação deverá ser uniforme para todas as IES e apresentará os dados obrigatórios listados para o verso e anverso na referida portaria.				

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL, 2018a; 2018b; 2019b.

Como visto no quadro, a PPND por meio das tecnologias utilizadas conseguiu abarcar todos os requisitos impostos pelo MEC e mostrou-se adequada para o projeto do Diploma Digital, aplicando todas normativas de forma integral.

4.4 Representação Gráfica do arquétipo da PPND

Apresentadas as tecnologias que compõem o arquétipo da PPND, elaborou-se o seu *Roadmap*. O termo, Roadmap em tradução livre significa “mapa da estrada”. Em projetos de tecnologia ele é usado para apresentar de modo gráfico e descritivo um produto ou um projeto específico em cada fase de seu desenvolvimento. Salienta-se que o *Roadmap*, aqui apresentado para a PPND proposta, se inspirou no protocolo de ECM elaborado pela AIIM, e busca representar o fluxo do processo e da informação no arquétipo da PPND.

O Roadmap da PPND evidencia graficamente o fluxo do processo de emissão de diplomas e seus respectivos documentos, desde o momento em que o aluno conclui o curso superior em uma IES e requisita o seu diploma. Em seguida, aguarda a disponibilização do diploma digital de modo simples, ágil e seguro. O que torna o protótipo da PPND viável, pois abarca os fluxos de expedição, registro e consulta pública de diplomas digitais, bem como o seu armazenamento e preservação.



FIGURA 43- Roadmap do Arquétipo da PPND

Fonte: Adaptado de AIIM, (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como motivação inicial a construção de arquétipo de uma Plataforma de Processos de Negócios Digitais (PPND), que abarcasse o processo de emissão de diplomas conforme proposto pelo MEC em suas portarias 330, 1.095 e 554. No percurso da pesquisa, percebeu-se que a utilização de metodologias já consagradas e a utilização de tecnologias emergentes apontadas por essas metodologias seriam de grande importância para a transformação digital dentro de uma IES pública, no caso a Escola de Ciência da Informação (ECI) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Embora a transformação digital seja predominantemente usada em um contexto de novos negócios, ela também pode ser usada por instituições, como governos, agências do setor público e universidades, trabalhando o aperfeiçoamento da eficiência e eficácia organizacional e com a ajuda das tecnologias existentes.

Para responder à questão de pesquisa: “Como propor de um arquétipo de uma PPND, evidenciando as etapas de modelagem, desenvolvimento, implantação e automação da mesma, tendo como escopo o processo de emissão de diplomas digitais em uma IES pública, baseado nas Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC? ” Dedicou-se a estabelecer um levantamento minucioso de extenso referencial teórico-metodológico dentro das perspectivas de transformação digital e gestão de processos e a construção do arquétipo da PPNS. Foi adotado o conceito proposto por Minayo (2011) e dividida a pesquisa em 3 etapas (Exploratória, Empírica e Análise e tratamento de resultados). Essa divisão emoldura basicamente a pesquisa em grandes divisões, como explicado anteriormente e deixa clara a utilização de um projeto (arquétipo) fortemente balizado em convicções acadêmicas de melhores práticas.

Passando para o detalhamento das questões discutidas nesta pesquisa, a partir dos apontamentos dos quatro objetivos específicos, têm-se as discussões que se seguem. Para responder ao primeiro objetivo específico: “Evidenciar os benefícios da transformação digital por meio da implantação da PPND conforme iminência das Portarias do MEC: 330, 1.095 e 554”, foram realizados diversos testes de simulação do processo comprovando possíveis melhorias, como: diminuição no prazo de entrega

dos diplomas, diminuição da emissão de papel, controle do processo de registro de diploma, eliminação de passos burocráticos e demorados dentro do processo.

Para responder ao segundo objetivo, que consistia em: “Refletir, com base na literatura, sobre a questão da implantação de processos de negócios nas IES públicas e a interseção dos processos informacionais com a Ciência da Informação”, comprovou-se que a construção do referencial teórico-metodológico, pode evidenciar as interseções entre a CI e os processos informacionais, identificando a importância da aplicação de uma pesquisa-ação, na qual foi demonstrada a conexão entre essas duas áreas de conhecimento.

O terceiro objetivo específico era: “identificar como as IES públicas, no caso a ECI, estão definindo suas diretrizes relacionadas às Portarias 330, 1.095 e 554 do MEC”. Denota-se que, a partir dessa identificação, tornou-se real o conhecimento de onde se iniciaria a pesquisa e foi de fundamental importância na construção de uma “massa inteligente” para realizar as críticas ao processo e planejar todas as etapas da pesquisa.

Concluindo os objetivos específicos, pode-se afirmar que o quarto objetivo, que consistia em: “apresentar o planejamento, mapeamento, especificação de requisitos para a implantação do processo de emissão de diplomas em uma IES pública utilizando a metodologia BPM” foi atingido com sucesso, pois o BPM e seu ciclo de vida foram essenciais para nortear a pesquisa-ação, bem como moldar o arquétipo da PPND.

Destaca-se nesse momento o pioneirismo em se ter uma plataforma que já prevê a utilização da preservação digital de longo prazo e a integração com o repositório de documentos, com a possibilidade de expansão para o atendimento da Portaria 315, que trata em sua seção viii - sobre o Acervo Acadêmico (BRASIL, 2018c). A PPND se mostrou uma alternativa viável e exequível, e essa afirmativa pode ser comprovada com a construção de seu MVP, que se mostrou fiel aos objetivos, e obteve resultados bem satisfatórios, concluindo que a construção de uma plataforma de negócios digital inicialmente pensada para o fluxo de emissão de diplomas contribuirá para a transformação digital da ECI e poderá ser estendida a demais processos da instituição. Essas transformações poderão trazer uma nova forma de gerenciamento baseada em processos e automação para dentro da instituição que poderá ter processos aprimorados e eficientes. As IES tornar-se-iam, então, digitais

para competir em um mundo em que tanto os consumidores finais quanto os clientes empresariais esperam que os produtos e serviços atendam às suas necessidades sob demanda em todos os canais. Na maioria dos setores, o digital já é um imperativo de negócios. A digitalização é um facilitador importante do digital, mas nem toda a digitalização existente fará, por si só, uma empresa digital.

5.1 Limitações da Pesquisa

Algumas das limitações da pesquisa são listadas nesta seção. Inicialmente a limitação do distanciamento social provocada pela COVID foi impactante, visto que a declaração do estado de pandemia ocorreu no início da fase empírica, o que fez com que toda essa importante fase fosse executada de forma remota. Essa limitação impactou negativamente, principalmente, porque era pretendida a utilização da técnica de etnografia, que analogamente à antropologia, na engenharia de *software*, é uma técnica caracterizada pela observação utilizada para mapear requisitos implícitos que refletem processos reais dentro de um ambiente sistêmico para a observação de todo o processo. Além disso, mesmo a adequação do trabalho remoto e algumas indefinições fizeram com que o próprio cronograma de pesquisa fosse alterado. Outra limitação à pesquisa causada pela pandemia, se deu quanto à execução do processo pela secretaria da ECI, pois não foi possível a coleta de dados para a execução dos passos 5 e 6 (Monitoramento e Refinamento do processo).

Uma limitação do ponto de vista tecnológico da PPND, foi a não utilização do carimbo do tempo ICP-Brasil, nos termos do Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais. Inicialmente essa funcionalidade foi retirada do MVP, pois além de não contar com uma solução de código aberto, que foi requisito para a construção da PPND, houve a limitação financeira, visto que a maioria das empresas só vendiam um pacote de carimbos e não ofereciam uma integração para testes. Em pesquisa inicial, somente foram encontradas 9 empresas que forneciam esse serviço e que são Autoridade Certificadora do Tempo – ACT¹⁵.

¹⁵ ACT - é uma entidade responsável por emitir carimbos do tempo. O ICP-Brasil é a responsável pelo credenciamento das ACT's que desejam integrar a estrutura, com base em critérios estabelecidos nos documentos que regulamentam o assunto. Fonte: ITI (2021) - <https://www.gov.br/iti/pt-br/assuntos/icp-brasil/autoridades-de-carimbo-do-tempo>

Um ponto de alerta, que foi observado na pesquisa consiste na maioria das IES estarem focando seus projetos para a implantação das portarias 330 e 554, que tratam do objeto “diploma digital”, porém negligenciarem a portaria 1.095 que define alguns passos do processo de emissão e registro do diploma. Nesse ponto houve outra limitação, a exígua literatura no tratamento dos processos de diplomas dentro das IES públicas.

5.2 Trabalhos Futuros

A transformação digital oferece novas oportunidades para a pesquisa e para os avanços tecnológicos, como a automação de processos robóticos (RPA) e a inteligência artificial (IA) que provavelmente terão um impacto crescente nos processos de negócios nos próximos anos, podendo também ser aplicados ao contexto das IES. Isso abrirá uma nova gama de questões que não foram exploradas nesta pesquisa. Um tema relevante que pode ser explorado futuramente é a construção, por meio da tecnologia de RPA, uma funcionalidade *Application Programming Interface* (API¹⁶) que autentique os diplomas em lote, por meio do Validador (Portal de Validação do MEC – em construção). Isso agregaria muito valor para empresas, conselhos de classe e organizações governamentais que precisassem validar grande número de diplomas. Outra perspectiva futura consiste na construção de um aplicativo *mobile* para visualização da RVDD (Representação Visual do Diploma Digital) e validação do XML, como acontece com a Carteira de Habilitação Digital.

Uma tecnologia que desponta para futuros estudos, é o *Blockchain*, que já vem sendo proposto por pesquisas com o diploma digital. Entretanto cabe um alerta para a verificação se a tecnologia *blockchain* atende aos requisitos impostos nas portarias do MEC, sendo necessário um, estudo de todo o processo (expedição, registro e validação do diploma). É importante conferir também se todas as especificidades técnicas e legais previstas nas portarias são atendidas, além claro da verificação do *compliance*, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

¹⁶ O conceito de API nada mais é do que uma forma de comunicação entre sistemas. Elas permitem a integração entre dois sistemas, em que um deles fornece informações e serviços que podem ser utilizados pelo outro, sem a necessidade de o sistema que consome a API conhecer detalhes de implementação do software.

Na portaria 554, o MEC coloca como premissa, que o diploma digital deverá ter sua preservação assegurada pelas IES por meio de procedimentos e tecnologias que permitam verificar, a qualquer tempo, sua validade jurídica em todo território nacional, garantindo permanentemente sua legalidade, autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade, irretratabilidade, privacidade e interoperabilidade (BRASIL, 2019b). Para atendimento a esse requisito, pretende-se, no futuro, realizar a implantação de acordo com o que propõe a resolução nº 43 de 04 de setembro de 2015 do Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ), que estabelece diretrizes para a utilização dos Repositórios Digitais Confiáveis (RDC-Arq), que aponta o *Archivematica* em sua fase de preservação e em seguida para o ICA-AtoM em sua fase permanente.

A utilização dessas plataformas está de acordo com as diretrizes da pesquisa e com as premissas de preservação indicadas pelas portarias do MEC, e corrobora com o relato de Flores e Hedlund (2014, p. 24), pois a plataforma ICA-AtoM “é disponibilizada gratuitamente para que as instituições tenham uma alternativa rápida e simples para dar acesso à sua documentação aos usuários”, e possui uma gama de recursos técnicos que flexibilizam e facilitam a atividade de descrição arquivística, auxiliando na preservação dos documentos originais e na difusão de informações sobre o acervo, ao providenciar o acesso à documentação por meio de representantes digitais, permitindo assim um alcance global através de sua interface multilíngue na *internet*.

Para trabalhos futuros, também é interessante o estudo da utilização dos Certificados de Atributos, uma ferramenta que pode trazer facilidades em termos de segurança e interoperabilidade na gestão de documentos eletrônicos e certificados. Esse tipo de certificado resolveria o problema por exemplo, de conselhos como: Medicina, Engenharia e Direito. Exemplo de problema, é o dos recém-formados em Medicina, que possuem somente a graduação, e não sendo portadores do título de “médico”, uma vez que esta prerrogativa de atribuir o título é do Conselho Federal de Medicina (CFM) e não das IES. Caberia, portanto um estudo de integração entre as bases de diplomas das IES e os conselhos de profissão, para que não tenhamos o documento Diploma no formato digital e a titulação em papel.

Quanto à metodologia, cabe ressaltar que é necessário um aprimoramento do protocolo RBS *Roadmap* por meio da aplicação em mais pesquisas dentro da área de

Ciência da Informação. Seria interessante adicionar ferramentas avançadas de apoio à análise de seus resultados e a utilização de análise bibliométrica, onde o *RBS Roadmap* possa contemplar um novo conjunto de passos para realização deste tipo de análise, indicando possíveis ferramentas a serem utilizadas e quais resultados são passíveis de análise com o uso dessa técnica.

5.3 Contribuições da Pesquisa

No âmbito de contribuição de natureza pessoal, a pesquisa foi motivada pelo interesse em trazer para a academia o conhecimento adquirido em mais de 15 anos de experiência do autor na temática de gestão de documentos e mapeamento de processos usando a metodologia ECM e BPM. Trabalhando como Arquiteto da Informação na Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais (PRODEMGE), o conhecimento construído nesta pesquisa irá subsidiar as atividades desempenhadas pelo proponente na empresa, trazendo melhorias na construção de sistemas e processos que atingem diretamente o cidadão. Considera-se que esta pesquisa contribui também com a UFMG, e com as universidades públicas brasileiras, em geral, pois elas vêm sendo desafiadas a trabalhar a sua transformação digital, e reformular seus processos com vistas a otimizar as atividades desenvolvidas, para terem um comportamento mais responsável no uso do dinheiro público, dessa forma, acredita-se também estar contribuindo para a evolução da sociedade como um todo.

A principal contribuição científica desta pesquisa é o estudo do processo de emissão de diploma, e a criação de um arquétipo de plataforma que abarca a automação, não só deste processo, mas a evolução para atendimento de todos os processos acadêmicos das IES públicas. Inicialmente o escopo era atender ao fluxo de emissão de diploma, uma inovação, visto que as pesquisas existentes não contemplam em sua totalidade o processo de emissão do diploma, pois tratam o “*documento*” diploma digital, e geralmente somente após a sua “*impressão*”, e não todo o processo de emissão e registro. Percebeu-se, por meio dos resultados da pesquisa, a necessidade de um estudo futuro mais abrangente dos subprocessos que formam o diploma digital, principalmente os subfluxos: controle de expedição e registro de diplomas que também tratam o livro de registro eletrônico, mais uma inovação aos processos acadêmicos.

Uma contribuição metodológica que se considera relevante é a utilização, como procedimento metodológico, da pesquisa-ação, que tem ganhado espaço no campo da Ciência da Informação. Esse tipo de pesquisa pode proporcionar diversas soluções inovadoras, pois ao oferecer uma maior capacidade de imersão do pesquisador no ambiente do objeto de estudo, permite enxergar além do planejamento pré-determinado e conhecer as barreiras e necessidades do profissional que, em geral, não ficam claramente expressas em seus depoimentos.

Esse estudo demonstrou a aplicação do conceito de Produto Mínimo Viável em uma pesquisa-ação e a entrega de um produto como resultado, sendo capaz de fomentar o empreendedorismo dentro das universidades públicas, vislumbrando até a criação de projetos de startups¹⁷ para a continuação do desenvolvimento desse tipo de pesquisa. Com o MVP foi possível ratificar a viabilidade do projeto e a possibilidade de replicação para outros processos dentro do contexto universitário. Tendo em vista a associação de projetos de transformação digital a altos investimentos em TI, a presente pesquisa possibilitou o detalhamento da criação de um arquétipo desde o seu início, sem a necessidade de grandes investimentos financeiros. Tal fato é uma quebra de paradigma e pode ser um incentivador para outros pesquisadores.

Acredita-se que, com a implantação da plataforma, as IES passarão a tirar pleno proveito da revolução digital, obtendo todos os benefícios que a sociedade da informação e do conhecimento tem a oferecer, aprimorando-se com dinamismo, competitividade e inclusão, absorvendo a digitização dos seus processos e conhecimentos.

¹⁷ Uma startup, termo da língua inglesa sem tradução oficial para a língua portuguesa, é uma "empresa emergente" que tem como objetivo principal desenvolver ou aprimorar um modelo de negócio, preferencialmente escalável, disruptivo e repetível (STARTUP, 2021).

REFERÊNCIAS

AALST, W. M. P. V. Business Process Management: a comprehensive survey. **International Scholarly Research Notices**, p. 1-37, 2013.

ABPMP - ASSOCIATION OF BUSSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Associação Profissional ABPMP no Brasil**. [S.l]: ABPMP Brasil. [2020] Disponível em: <<https://www.abpmp-br.org/>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

AGANETTE, E. C. Mapeamento de processos sob a perspectiva da Ciência da Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 25, número especial, p. 187-201, fev. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22288>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

AGANETTE, Elisângela Cristina; MACULAN, Benildes Coura MS; LIMA, Gercina Ângela de. BPM acadêmico: mapeamento de processos e de fluxos informacionais na ECI/UFMG. **Pesquisa Brasileira em Ciência Da Informação e Biblioteconomia**, v. 13, n. 1, 2018.

AGÊNCIA BRASIL, Ex-alunos da Gama Filho e Univercidade tem dificuldade de obter diploma. Disponível em: < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2014-10/ex-alunos-da-gama-filho-e-univercidade-tem-dificuldade-em-obter-o-diploma> >. Acesso em: 20 de jun. 2019.

ALVARENGA, L. Representação do conhecimento na perspectiva da ciência da informação em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação**, v. 8, n. 15, p. 18-40, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2003v8n15p18>>. Acesso em: 06 mai. 2019.

BALDAM, R; VALLE, R; PEREIRA, H; HILST, S; ABREU, M; SOBRAL, V. **Gerenciamento de Processos de Negócios – BPM – Business Process Management**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Érica, 2010.

BARRETO, A. A. A estrutura do texto e a transferência da informação. **DataGramZero**, v. 6, n. 3, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/6598>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

BEAR, John. **Degree Mills: The Billion-Dollar Industry That Has Sold Over a Million Fake Diplomas**. New York: Prometheus Books, 2012.

BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D. K.; MEAD, M. The case research strategy in studies of information systems. **MIS Quarterly**, v. 11, n. 3, p. 369-386, Sep. 1987.

BERMAN, Saul J. Digital transformation: opportunities to create new *Business* models. **Strategy & Leadership**, v. 40, n. 2, p. 16-24, 2012.

BIOLCHINI, J.C.A. *et al.* Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v. 21, n. 2, p.133-151, 2007.

BPM CBOK: **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio**. Corpo Comum do Conhecimento – ABPMP BPM CBOK V3. 0, Association of Business Process Management Professionals, 2013.

BRASIL. Estratégia Brasileira para a Transformação Digital. E-Digital, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicados-mcti/estrategia-digital-brasileira/estrategiadigital.pdf>> Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Censo Escolar da Educação Básica. Notas Estatísticas. Brasília-DF, fev. 2017. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **Autoridades de Carimbo do Tempo – ACT**. Brasília, DF: BRASIL, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/iti/pt-br/assuntos/icp-brasil/autoridades-de-carimbo-do-tempo>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano de Transformação Digital**, 2019a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/images/29.07.2019-transformao_digital_MEC.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portal MEC**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 1.095 de 25 de outubro de 2018. Dispõe sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores de graduação no âmbito do sistema federal de ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 out. 2018a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/47330359/do1-2018-10-26-portaria-no-1-095-de-25-de-outubro-de-2018-47330016>. Acesso em 15 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 315 de 4 de abril de 2018. Dispõe sobre os procedimentos de supervisão e monitoramento de instituições de educação superior integrantes do sistema federal de ensino e de cursos superiores de graduação e de pós-graduação lato sensu, nas modalidades presencial e a distância. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 abr. 2018c. Disponível em: <in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-315-de-4-de-abril-de-2018-9177556>. Acesso em: 15 abr. 2019

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 330 de 5 de abril de 2018. Dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6

abr. 2018b. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/9365055/do1-2018-04-06-portaria-n-330-de-5-de-abril-de-2018-9365051. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 554 de 11 de março de 2019. Dispõe sobre a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 mar. 2019b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/66544171/do1-2019-03-12-portaria-n-554-de-11-de-marco-de-2019-66543842>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Justiça. Resolução n. 11, de 24 de novembro de 2014. Institui o Sistema Eletrônico de Informações – SEI como sistema oficial de gestão de documentos eletrônicos do Cade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 dez. 2014. Disponível em: <<http://en.cade.gov.br/cade/assuntos/normas-e-legislacao/resolucao/despacho-339-resolucao-no-11-de-2014.pdf/view>>. Acesso em: 2 mar. 2021.

BRASIL. Programa de Governo Eletrônico Brasileiro. **Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – ePING**. Brasília, DF: Brasil, 2018c. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-dados/ePING_v2018_20171205.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

BRUEL, Georjes J. Estratégia de transformação digital: o guia completo. In: TRANSFORMAÇÃO DIGITAL. **transformação digital Artigos**. [S.l.], 18 jan. 2018. Disponível em: <<https://transformacaodigital.com/transformacao-digital/estrategia-de-transformacao-digital-guia-completo/>>. Acesso em: 26 maio 2019.

BUENO, R. V.; MACULAN, B. C.; AGANETTE, E. C. Mapeamento de processos e gestão por processos: Revisão sistemática de literatura. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/19176>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

CAPURRO, Rafael; HJØRLAND, Birger. The Concept of Information. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 37, p. 343–411, 2003.

CATANI, Afrânio Mendes; DOURADO, Luiz F.; OLIVEIRA, João F. Natureza jurídica, organização acadêmica e gestão universitária. In: SQUISSARDI, Valdemar; SILVA JÚNIOR, João dos Reis. (Org.). **Educação superior: análise e perspectivas de pesquisa**. 1ª Ed. São Paulo: Xamã, 2001, p. 69-80.

CHRISTENSEN, Clayton M. *et al.* **The Clayton M. Christensen Reader**. Harvard Business Review Press, 2016.

COLLIN, Jari *et al.* **IT leadership in transition**-The impact of digitalization on Finnish organizations. Department of Computer Science, Aalto University, Finland 2015.

COLTMAN, T.; TALLON, P.; SHARMA, R.; QUEIROZ, M. Strategic IT alignment: twenty-five years on. **Journal of Information Technology**, v. 30, n. 2, p. 91-100, 2015.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CBGDP 2011, Porto Alegre, RS, Brasil. Instituto de Gestão de Desenvolvimento do Produto – IGDP. **Anais...** Porto Alegre: IGDP. 2011.

COSTA, Rostand *et al.* Uso não financeiro de blockchain: Um estudo de caso sobre o registro, autenticação e preservação de documentos digitais acadêmicos. In: I Workshop em Blockchain: Teoria, Tecnologias e Aplicações. SBC, **Anais...** SBC, 2018.

DANE, F. **Research methods**. Brooks/Cole Publishing Company: California, 1990.

DAVENPORT, Tomas H. **Reengenharia de Processos**. Como inovar na empresa através da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DAVIES, R. *et al.* **Global health care outlook Shaping the future**. Deloitte, 2019.

DE BRUIN, Bert; VERSCHUT, Anneke; WIERSTRA, Erik. Systematic analysis of *Business processes*. **Knowledge and Process Management**, v. 7, n. 2, p. 87-96, 2000.

DE REUVER, M.; SØRENSEN, C.; BASOLE, R. C. The digital platform: A research agenda. **Journal of Information Technology**, v. 33, n. 2, p. 124–135, 2018.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Universidade, Sociedade e Futuro**. Salamanca – Espanha, 2018. Disponível em: <<https://pt.universiasalamanca2018.com/sala-de-imprensa/>>. Acesso em: 02 abr. 2020.

DIAS, M. A.; NUNES, E. Mercado e educação: cenário atual do ensino superior brasileiro. **REFAS** – Revista Fatec Zona Sul. v. 3, n. 2, fev. 2017. Disponível em: <<http://www.revistarefas.com.br/index.php/RevFATECZS/article/view/78>>. Acesso em: 02 mai. 2020.

DIGITAIS ITI, 2008.

DOSSIÊ. In: ARQUIVO NACIONAL (Brasil). Dicionário brasileiro de terminologia arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005

EBERT, Christof; DUARTE, Carlos Henrique C. Digital transformation. **Ieee Software**, v. 35, n. 4, p. 16-21, 2018.

FIEL FILHO, A. Gestão dos processos e a eficiência na Gestão Pública. In: KANAANE, R. FIEL FILHO, A. FERREIRA, M.G. (Org.). **Gestão pública**: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas. São Paulo: Atlas, 2010. p. 34-67.

FLORES, Daniel. Documentos Arquivísticos Digitais: gestão, preservação e acesso. Palestra. Porto Alegre - Material elaborado para Palestra na Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, no I Seminário de Preservação Digital. 07 ago. 2017. RS. 80 slides, color, Padrão Slides Google Drive/Docs 4x3. Disponível em: <<http://www2.al.rs.gov.br/escola/LinkClick.aspx?fileticket=6qz7GezNMV%3D&tabid=6318>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

FLORES, Daniel; HEDLUND, Dhion Carlos. Análise e aplicação do ICA-AtoM como ferramenta para descrição e acesso ao Patrimônio Documental e Histórico do município de Santa Maria–RS. **Informação & Informação**, v. 19, n. 3, p. 86-106, 2014.

GARCIA, Marcos José. **Adoção de BPM pelas IES brasileiras**: características e oportunidades de melhoria. 2015. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

GARTNER INSTITUTE. **Gartner Glossary**. [S.l.]: Gartner Institute, [ca. 2020]. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

GIANSANTE, Nicole; GONÇALVES, Raphael; DE CAMPOS, Renato. Análise da aplicação da gestão por processos em uma seção de uma faculdade pública. **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 13, n. 4, p. 289, 2018.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas: São Paulo, 2007.

GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa: Como Delinear Um Estudo de Caso. Atlas: São Paulo, 2019.

GÓMEZ, Gonzalo Sánchez. O compromisso social e político dos intelectuais. **Journal of Iberian and Latin American Research**, v. 7, n. 2, p. 133-150, 2001.

GRACIO, José Carlos Abbud. Assessoria de Comunicação e Imprensa da Reitoria: entrevista 1704. São Paulo: UNESP, 2013. Entrevista concedida por José Carlos Abbud Grácio a Oscar D'Ambrosio. Podcast (16:19 min). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/144956>>. Acesso em: 05 out. 2020.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Business Process re-engineering**. London: Nicholas Brealey, 1993.

JAHANIAN, R.; SALEHI, R. Organizational Culture. **International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development**, v. 2, n. 3, p. 88-96, 2013.

JANISSEK, Janice *et al.* Concepções de Universidade Inovadora: Uma análise a partir da cognição de gestores universitários. In: Colóquio Internacional de Gestão Universitária, XIV, dez. 2014, Florianópolis. **Anais...** [s. n.]. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/132035>>. Acesso em 30 abr. 2019.

JESUS, L.; MACIEIRA, A. **Repensando a gestão por meio de processos**: como BPM pode transformar negócios e gerar crescimento lucrativo. Rio de Janeiro: Algo Mais Editora, 2014.

KOHLBACHER, Markus. The Effects of *Process Orientation*: a literature review. **Business Process Management Journal**, v. 16, n. 1, p. 135-152, 2010.

KOTARBA, Marcin. Digital transformation of business models. **Foundations of management**, v. 10, n. 1, p. 123-142, 2018.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2017.

LAURINDO, F. J. B.; ROTONDARO, R. G. Unindo tecnologia da informação e gestão por processos: introdução e objetivos. In: _____. (Coord.). **Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação**. São Paulo: Atlas, 2006, p. 1-13

LEPIANE, Cristiane Dias *et al.* Digital Degree Certificates for Higher Education in Brazil: A Technical Policy Specification. In: **Proceedings of the ACM Symposium on Document Engineering 2019**. 2019. p. 1-10.

LEVY, Y.; ELLIS, T.J. A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. **Informing Science Journal**, v.9, p.181-212, 2006.

MATT, Christian; HESS, Thomas; BENLIAN, Alexander. Digital transformation strategies. **Business & Information Systems Engineering**, v. 57, n. 5, p. 339-343, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281965523_Digital_Transformation_Strategies>. Acesso em: 05 jun. 2019.

MCCLUSKEY, Frank Bryce; WINTER, Melanie Lynn. **The idea of the digital university**: Ancient traditions, disruptive technologies and the battle for the soul of higher education. Washington, DC: Westphalia Press, 2012.

MEIRA, S. Aprender em velocidade de crise. In: MEIRA, S. **Dia a dia, bit a bit**. [S.], 2020. Disponível em: <<https://silvio.meira.com/silvio/aprender-em-velocidade-de-crise/>>. Acesso em: 29 set. 2020.

MENDES, Marco Aurélio de Souza; BAX, Marcello Peixoto. BPM and ECM: Similarities, differences, conceptual, and technological limits. **Transinformação**, v. 30, n. 1, p. 95-105, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

NEGASH, Solomon; GRAY, Paul. Business intelligence. In: **Handbook on decision support systems 2**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. p. 175-193.

NEWMAN, Daniel. Digital Transformation For Good Shines As We Fight COVID-19. **Forbes**, [S.l.], 10 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2020/04/10/digital-transformation-for-good-shines-as-we-fight-covid-19/?sh=568cb0104946>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

OLIVEIRA, Marlene; SILVA, Zayr Claudio Gomes. Caminhos da ciência da informação: da library and information science às i-schools. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 25, número especial, p. 8-27, fev. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22281/17898>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

OPAS. Organização Pan-Americana de Saúde. OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia. [S.l.], 11 mar. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:om-s-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812>. Acesso em: 18 ago. 2020.

PALMER, Nathaniel *et al.* **Digital Transformation with Business Process Management**. Florida: Future Strategies Inc., 2019.

PATEL, Keyur. MCCARTHY, Mary Pat. **Digital transformation: The essentials of e-business leadership**. New York: McGraw-Hill, 2000.

PAVANI JÚNIOR, O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e Gestão Por Processos – BPM: Gestão Orientada à Entrega por meio dos Objetos Metodologia Gauss**. São Paulo: M. Books, 2011.

PEREIRA, Fernando Lauro *et al.* A importância da inovação na gestão de processos administrativos da Universidade Pública, por meio da implementação da Tecnologia de Certificação Digital. **Revista da UNIFEBE**, v. 1, n. 21, p. 1-23, 2017.

PEREIRA, Fernando Lauro *et al.* **Perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC**. 2015. 134 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro Sócio-Econômico, Universidade federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/158763>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

PESSOA, M. N. M. **Gestão das universidades federais brasileiras: um modelo fundamentado no balanced scorecard**. 2000. 304 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

POTTS, Jeff. **Alfresco developer guide**. Birmingham: Packt Publishing, 2012.

PRESSMAN, Roger S. **Software engineering: a practitioner's approach**. Palgrave macmillan, 2005.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

REYES, Alexandra et al. Gestor e curador da informação: tendências, perfis e estratégias de reconhecimento. **Páginas A&B: Arquivos e Bibliotecas**, n 7, p. 3-15, 2017.

RIES, E. **A startup enxuta**. São Paulo: Lua de Papel, 2012.

ROCZANSKI, Carla Regina. Gestão de Processos em Ambientes Universitários: o exemplo da Unicamp. In: Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul, IX, 2009, Florianópolis. **Anais...** São Paulo, 2009.

RODRIGUES, Gustavo de Oliveira. Aplicação da gestão de processos em uma universidade pública do estado de São Paulo. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

ROGERS, David L. **Transformação digital**: repensando o seu negócio para a era digital. 1. Ed. São Paulo: Autêntica *Business*, 2017.

SAMPAIO, Rosely Moraes; LANIADO, Ruthy Nadia. Uma experiência de mudança da gestão universitária: o percurso ambivalente entre proposições e realizações. **Revista de Administração Pública**, v. 43, n. 1, p. 151-174, 2009.

SANTOS, Boaventura de Souza. Da idéia de universidade à universidade de idéias. In: SANTOS, Boaventura de Souza. **Pela mão de Alice**: o social e o político na pós-modernidade. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Preservação de documentos arquivísticos digitais: reflexões sobre o uso de padrões abertos nos acervos. **Investigación bibliotecológica**, v. 32, n. 74, p. 35-53, 2018.

SANTOS, Rodrigo Fernandes; AGANETTE, Elisangela Cristina. Automação do processo de emissão de diploma: um estudo baseado nas novas portarias do MEC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, XX, 2019, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2019. [não paginado]. Disponível em: <<https://conferencias.ufsc.br/index.php/enancib/2019/paper/viewFile/1154/856>>. Acesso em: 02 fev. 2020.

SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p. 41-62, 1996.

SILVA, Wesley Costa *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.

SORDI, José Osvaldo. **Gestão por processos**. São Paulo: Saraiva Educação, 2017.

STARTUP. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. [São Francisco, CS: Fundação Wikimedia], 2021. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Startup>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

TURRA, Marcio Ezequiel Diel; JULIANI, Lucélia Ivonete; SALLA, Neusa Maria da Costa Gonçalves. Gestão de Processos de Negócio–BPM: Um Estudo Bibliométrico sobre a Produção Científica Nacional. **Revista Administração em Diálogo-RAD**, v. 20, n. 3, p. 46-68, 2018.

UFMG. Departamento de Registro e Controle Acadêmico. **Registro de Diplomas**. Belo Horizonte: UFMG, 2021. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/drca/drca/Home/Registro-de-Diplomas>>. Acesso em: 15 set. 2020.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. **Verificador de Diplomas**, Florianópolis: UFSC, 2021. Disponível em: <<https://verificador.diplomas.ufsc.br/>>. Acesso em: 19 nov. 2020.

VAZ, Francisco António Lourenço. A formação em Ciências da Informação e da Documentação. **Cadernos BAD**, n. 1, 2006.

VERGARA S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Editora Atlas, 2015.

WEBSTER, J.; WATSON, J.T. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. **MIS Quarterly & The Society for Information Management**, v. 26, n. 2, p. 13-23, 2002.

WIESBÖCK, Florian; HESS, Thomas. Digital innovations. *Electronic Markets*, p. 1-12, 2019.

YEOW, Adrian; SOH, Christina; HANSEN, Rina. Aligning with new digital strategy: A dynamic capabilities approach. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 27, n. 1, p. 43-58, 2018.

ANEXO A - DESCRITIVO - PROCESSO DE EMISSÃO DE DIPLOMA

		Descritivo Processos Emissão de Diploma			
Responsável pelo setor: Roberto / Célio Email: sezainobiblio@eci.ufmg.br / colgradbiblio@eci.ufmg.br Telefone: 3409-5208 / 3409-5210			Entrevistado: Email: Telefone:		Data: 2º semestre 2018
DESCRITIVO DAS ATIVIDADES Como você executa cada um dos processos apresentados? Descreva por meio das atividades necessárias.	DOCUMENTO O que você gera em cada atividade?	DESTINO Para onde o setor da ECI é encaminhada essa atividade ou a informação gerada?	TEMPO Qual tempo médio gasto para cada	OBSERVAÇÃO	
1. Solicitar o registro de integralização de curso do formando no sistema acadêmico	e-mail	Seção de Ensino	3 min	A solicitação do comando de integralização é feita pela Seção de Ensino ao DRCA. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
2. Registrar a data da colação de grau no histórico do graduado		Seção Ensino	5 min	O registro da data de colação de grau só é possível após a integralização do aluno no sistema acadêmico. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
3. Receber o requerimento e documentos exigidos para a solicitação de registro do docente.	Requerimento, cópia da certidão de nascimento ou casamento, cópia de documento de identidade, cópia do CPF, nada consta da Biblioteca.	Seção Ensino	3 min	O requerimento e a documentação só poderão ser aceitas após o grau colado pelo formando. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
4. Conferir o requerimento e documentos		Seção Ensino	5 min	verificar o preenchimento correto do requerimento, se as cópias apresentadas estão legíveis, a data de validade do documento de identidade, quando for o caso, e se não constar o CPF nele, a cópia do CPF tem frente e verso. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
5- Devolver a documentação imediatamente ao aluno em caso de documentação incompleta		Seção Ensino	3 min	No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
6. Emitir três vias do histórico de graduação.	histórico de graduação	Seção Ensino	10 min	carimbar e assinar todas as folhas do histórico e incluir a data de expedição. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
7. Registrar os dados de registro no livro de registro do Setor	livro de registro	Seção Ensino	5 min	No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
8. Fazer o diploma	impresso de diploma	Seção Ensino	7 min	Atenção para não cometer erros de digitação no diploma. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
9. Montar o processo de Registro de Diploma	processo de registro	Seção Ensino	5 min	Colocar no processo todos os documentos exigidos para registro. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
10- Enviar o processo ao DRCA	formulário de envio	Seção de Ensino	3 min	No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
11. Receber o diploma registrado	impresso de diploma	Seção Ensino	3 min	No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
12. Transcrever para o livro de registro os dados do registro gerado pelo DRCA		Seção Ensino	5 min	Atenção ao transcrever os dados. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	
13- Comunicar ao graduado a chegada do diploma	e-mail	Seção Ensino	5 min		
14. Entregar o diploma ao Graduado		Seção de Ensino	3 min	Não deixar de formalizar o recebimento do documento pelo aluno. No caso de não haver Seção de Ensino no Curso, este procedimento é realizado pela secretaria do Colegiado	

ANEXO B – PORTARIA 330
PORTARIA Nº 330, DE 5 DE ABRIL DE 2018

Dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino.

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, incisos I e II, da Constituição, em observância ao art. 60 da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com redação dada pela Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995, bem como o disposto nos arts. 9º e 16 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, resolve:

Art. 1º Fica instituído o Diploma Digital no âmbito das instituições de ensino superior, públicas e privadas, pertencentes ao sistema federal de ensino.

§ 1º O Diploma Digital abrange o registro e o respectivo histórico escolar.

§ 2º A emissão do Diploma Digital fica restrita às instituições que dispõem da prerrogativa para emissão e registro de diploma conforme os arts. 48, § 1º; 53, inciso VI; e 54, § 2º, da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e de acordo com o Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, e a Resolução CNE/CES nº 12, de 13 de dezembro de 2007.

Art. 2º A adoção do meio digital para expedição de diplomas e documentos acadêmicos deverá atender às diretrizes de certificação digital do padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, disciplinado em lei, normatizado e fixado pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI, para garantir autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade e validade jurídica e nacional dos documentos emitidos.

Art. 3º Os procedimentos gerais para emissão de documentos por meio digital e para a expedição e o registro de diplomas digitais serão regulamentados em ato específico do Ministério da Educação.

Art. 4º As instituições de ensino superior terão vinte e quatro meses para implementar o Diploma Digital após a data de publicação do regulamento previsto no art. 3º.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ANEXO C – PORTARIA 1.095**PORTARIA NO 1.095, DE 25 DE OUTUBRO DE 2018**

Dispõe sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores de graduação no âmbito do sistema federal de ensino.

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, e tendo em vista o disposto nos arts. 8º, § 1º; 9º, inciso VII; 48, § 1º; 53, inciso VI; 54, § 2º; e 80, § 2º, todos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no Decreto nº 9.005, de 14 de março de 2017, e no Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, e, ainda, considerando as determinações proferidas no Acórdão nº 1175/2018 - Plenário, do Tribunal de Contas da União, resolve:

CAPÍTULO I**DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 1º Esta Portaria dispõe sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores de graduação no âmbito do sistema federal de ensino.

Parágrafo único. As Instituições de Educação Superior - IES vinculadas ao sistema federal de ensino deverão adotar os procedimentos previstos nesta Portaria para fins de expedição e registro de diplomas.

Art. 2º Os diplomas de cursos superiores reconhecidos, quando registrados, terão validade nacional como prova da formação recebida por seu titular.

Parágrafo único. O reconhecimento de curso presencial na sede não se estende às unidades fora de sede, para fins de registro do diploma.

Art. 3º Os diplomas expedidos pelas universidades serão por elas próprias registrados, e aqueles conferidos por instituições não universitárias serão registrados por universidades credenciadas, na forma da legislação vigente.

Art. 4º As universidades, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e os Centros Federais de Educação Tecnológica registrarão os diplomas por eles próprios expedidos e poderão registrar diplomas conferidos por IES não universitárias.

Art. 5º Os centros universitários somente poderão registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos.

Art. 6º As faculdades vinculadas ao sistema federal de ensino poderão receber a atribuição de registrar seus próprios diplomas de graduação, nos termos de seu ato de credenciamento, na forma do art. 27 do Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, e da Portaria MEC nº 23, de 21 de dezembro de 2017.

Parágrafo único. As faculdades que tenham obtido a atribuição da prerrogativa prevista no caput deverão observar as regras previstas no Capítulo V desta Portaria, relativas às IES que possuem prerrogativa para o registro dos diplomas.

Art. 7º As IES detentoras de prerrogativas de autonomia para o registro de diplomas determinarão o fluxo do respectivo processo de registro, dentro dos limites de sua autonomia e desde que observada a legislação vigente.

Parágrafo único. As faculdades vinculadas ao sistema federal de ensino somente poderão registrar seus diplomas em IES vinculadas ao sistema estadual de ensino que adotarem os procedimentos desta Portaria.

Art. 8º É vedada a identificação da modalidade de ensino na emissão e no registro de diplomas.

Art. 9º A expedição e o registro do diploma, do histórico escolar final e do certificado de conclusão de curso, consideram-se incluídos nos serviços educacionais prestados pela instituição, não ensejando a cobrança de qualquer valor, ressalvada a hipótese de apresentação decorativa, com a utilização de papel ou tratamento gráfico especiais, por opção do aluno.

Art. 10. Os diplomas de graduação obtidos no exterior poderão ser revalidados por universidades públicas brasileiras, regularmente credenciadas, criadas e mantidas pelo poder público, que tenham curso reconhecido do mesmo nível e área, ou equivalente, respeitando-se os acordos internacionais de reciprocidade ou equiparação.

Parágrafo único. Para efeito da incidência das disposições que regem a regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia são equiparados às universidades federais, sendo-lhes permitida a revalidação de diplomas de graduação obtidos no exterior, nos termos do caput.

CAPÍTULO II

DO PROCESSO DE REGISTRO DE DIPLOMA

Art. 11. O processo de registro de diploma deverá ser instruído com documentos indispensáveis que garantam autenticidade, segurança, validade e eficácia dos atos jurídicos a serem produzidos.

Art. 12. O processo de registro de diploma deverá estar instruído, no mínimo, com os seguintes documentos:

I - ofício ou documento equivalente de encaminhamento do diploma expedido à IES registradora, assinado pela autoridade responsável da IES expedidora;

II - termo de responsabilidade da autoridade competente para a expedição do diploma atestando a regularidade do diploma conferido ao aluno e dos atos de expedição;

III - cópia dos documentos de identidade civil do aluno diplomado;

IV - prova de conclusão do ensino médio ou equivalente;

V - histórico escolar do curso superior concluído;

VI - diploma a ser registrado; e

VII - termo de responsabilidade da autoridade competente para o registro do diploma atestando a regularidade dos procedimentos realizados para o registro.

§ 1º A critério de cada IES registradora, a fim de garantir a autenticidade, segurança, validade e eficácia dos atos jurídicos de registro, poderão ser exigidos, entre outros, os seguintes documentos:

I - prova da colação de grau;

II - comprovação de conclusão de estágio curricular;

III - guia de transferência ou documento que prove a transferência de ofício, quando for o caso;

IV - certidão de nascimento ou casamento;

V - número de inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas - CPF;

VI - título de eleitor; e

VII - ato de naturalização publicado no Diário Oficial da União - DOU.

§ 2º Os termos de responsabilidade referidos nos incisos II e VII do caput deverão ser assinados pela autoridade máxima da instituição de ensino superior ou

por meio de seu representante legal mediante procuração específica ou por ato de delegação de poderes.

§ 3º Para fins de instrução processual, os códigos constantes da base de dados oficial de informações relativas aos cursos e às IES do Ministério da Educação deverão constar da identificação das instituições expedidoras e registradoras e dos respectivos cursos que constarão no diploma.

CAPÍTULO III

Do CONTROLE DA EXPEDIÇÃO E registro DE DIPLOMAS

Art. 13. As IES manterão livros de anotações de expedição e registro de diplomas.

§ 1º O registro do diploma deverá ser feito em livro próprio no meio físico ou eletrônico, a critério de cada instituição.

§ 2º O livro de registro eletrônico deverá atender os requisitos da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP, aplicando-se, no que couber, as disposições contidas nos arts. 37 e 38 da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009.

§ 3º Os livros referidos no caput integram o acervo acadêmico da instituição, sendo a sua guarda de responsabilidade do representante legal da mantenedora.

§ 4º Os livros de registro deverão conter termos de abertura e encerramento, assinados pela autoridade competente.

Art. 14. Deverão constar do registro as seguintes informações:

- I - número do registro;
- II - número do diploma;
- III - número do processo;
- IV - nome completo do diplomado;
- V - data e local de nascimento;
- VI - nacionalidade;
- VII - cédula de identidade, indicando o órgão expedidor e a Unidade da Federação;
- VIII - nome do curso;
- IX - atos de autorização, de reconhecimento ou de renovação de reconhecimento do curso com a data de publicação no DOU;
- X - data da conclusão do curso;
- XI - data da colação de grau;
- XII - data da expedição do diploma;
- XIII - data do registro do diploma;
- XIV - título ou grau conferido;
- XV - nome da instituição de educação superior;
- XVI - razão social da mantenedora da instituição de educação superior e respectivo número do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas - CNPJ;
- XVII - nome e número do CPF do responsável pelo registro ou, no caso de servidor público, o número da matrícula; e
- XVIII - assinatura do dirigente máximo ou do responsável formalmente designado, com a indicação do ato de delegação respectivo.

§ 1º No livro de registro, deverá ser reservado campo da observação, para o registro dos apostilamentos que ocorrerem.

§ 2º Poderão constar do livro de registro outras informações para identificação do diplomado, das IES e dos cursos, quando indispensáveis para a

garantia da autenticidade, segurança, validade e eficácia dos atos jurídicos de registro, na forma do art. 12, § 1º.

Art. 15. O Ministério da Educação e os respectivos órgãos de fiscalização dos sistemas de ensino estaduais poderão solicitar o acesso total ou parcial de cópia ou de informações dos processos de registro de diploma, as quais deverão ser disponibilizadas imediatamente pelas IES expedidoras e registradoras.

CAPÍTULO IV

do diploma e do histórico escolar

Art. 16. O diploma de curso de graduação deverá ser uniforme para todas as IES e apresentará os seguintes dados obrigatórios:

I - no anverso:

- a) selo nacional;
- b) nome da IES expedidora;
- c) nome do curso;
- d) grau conferido;
- e) nome completo do diplomado;
- f) nacionalidade;
- g) número do documento de identidade oficial com indicação do órgão e

Unidade da Federação de emissão;

h) data e Unidade da Federação de nascimento;

i) data de conclusão do curso;

j) data da colação de grau;

k) data da expedição do diploma;

l) assinatura da autoridade máxima da IES expedidora;

m) assinatura das demais autoridades da IES expedidora, quando previsto no regimento interno das IES; e

n) local para assinatura do diplomado;

II - no verso:

a) nome da IES expedidora e razão social de sua mantenedora e respectivo número do CNPJ;

b) número do ato autorizativo de credenciamento ou de recredenciamento da IES expedidora, com data, seção e página de sua publicação no DOU;

c) número do ato autorizativo de reconhecimento ou de renovação de reconhecimento do curso, com a data de sua publicação no DOU ou, no caso de aplicação do art. 26, caput e § 1º, desta Portaria, o número do processo de reconhecimento ou renovação de reconhecimento e o dispositivo que autoriza a expedição e o registro do diploma;

d) apostila de habilitações, averbações ou registro quando for o caso;

e) nomes das autoridades expedidoras com a indicação do cargo, caso não estejam no anverso; e

f) espaço próprio para aposição do registro do diploma, em que serão consignados:

1. número do ato autorizativo de credenciamento ou de recredenciamento da IES registradora, com data, seção e página de sua publicação no órgão de imprensa oficial da União, dos estados ou do Distrito Federal, conforme o caso;

2. ato que atribui a prerrogativa para registro de diplomas às faculdades previstas no art. 6º, com data, seção e página de sua publicação no DOU; e

3. nome e cargo da autoridade máxima da IES registradora ou de seu representante legal mediante procuração específica ou por ato de delegação de poderes, no caso de instituições públicas.

Art. 17. O formato e o modelo do histórico escolar serão de livre escolha das instituições de educação superior, devendo constar, no mínimo, os seguintes elementos:

- I - nome da instituição de educação superior com endereço completo;
- II - nome completo do diplomado;
- III - nacionalidade;
- IV - número do documento de identidade oficial com o órgão e estado emissor;
- V - número de inscrição no CPF;
- VI - data e Unidade da Federação de nascimento;
- VII - nome do curso e da habilitação, se for o caso;
- VIII - ato autorizativo de credenciamento ou de recredenciamento da instituição de educação superior, constando o número, a data, a seção e a página de publicação no DOU;
- IX - ato autorizativo de reconhecimento do curso ou renovação do reconhecimento do curso, constando o número, a data, a seção e a página de publicação no DOU ou no órgão de imprensa oficial dos estados ou do Distrito Federal, ou, no caso de aplicação do art. 26, caput e § 1º, desta Portaria, o número e-MEC do processo de reconhecimento ou renovação de reconhecimento e o dispositivo que autoriza a expedição e o registro do diploma;
- X - data indicando o mês e o ano da realização do processo seletivo vestibular;
- XI - relação das disciplinas cursadas, contendo período carga horária, notas ou conceitos, nomes dos docentes e titulação;
- XII - carga horária total do curso em horas;
- XIII - forma de ingresso e ano ou semestre de ingresso;
- XIV - data da conclusão do curso, da colação de grau, da expedição do diploma e da expedição do histórico, no caso de histórico escolar final; e
- XV - situação do aluno no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE.

Parágrafo único. Aplica-se ao histórico escolar o disposto no § 3º do art. 12, no que se refere à identificação das IES e dos cursos superiores cadastrados na base de dados oficial de informações do Ministério da Educação.

CAPÍTULO V

dos procedimentos específicos para expedição e registro de diplomas

Seção I

Dos prazos para expedição e registro

Art. 18. As IES devidamente credenciadas pelos respectivos sistemas de ensino deverão expedir os seus diplomas no prazo máximo de sessenta dias, contados da data de colação de grau de cada um dos seus egressos.

Art. 19. O diploma expedido deverá ser registrado no prazo máximo de sessenta dias, contados da data de sua expedição.

§ 1º As IES que não possuem prerrogativa de autonomia para o registro de diploma por elas expedido deverão encaminhar o diploma para as IES registradoras no prazo máximo de quinze dias, contados da data de sua expedição.

§ 2º No caso do § 1º, a IES registradora deverá registrar o diploma no prazo máximo de sessenta dias, contados do recebimento do diploma procedente de IES expedidora.

Art. 20. Os prazos constantes dos arts. 18 e 19 poderão ser prorrogados pela IES uma única vez, por igual período, desde que devidamente justificado pela instituição de educação superior.

Art. 21. As IES públicas e privadas que possuem prerrogativa para o registro dos diplomas por elas expedidos deverão publicar extrato das informações sobre o registro no DOU, no prazo máximo de trinta dias, contados da data do registro.

§ 1º O extrato de informações a ser publicado deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- I - nome da mantenedora e da mantida;
- II - número do CNPJ da mantenedora;
- III - quantidade de diplomas registrados no período;
- IV - intervalo dos números de registro dos diplomas;
- V - identificação do número do livro de registro; e
- VI - identificação do sítio eletrônico da IES no qual poderá ser consultada

a relação de diplomas registrados.

§ 2º As IES não universitárias, sem prerrogativa para o registro dos diplomas por elas expedidos, terão os seus diplomas registrados por universidades, por Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia ou por Centros Federais de Educação Tecnológica, na forma da legislação vigente, e deverão publicar o extrato de informações de que trata o § 1º no DOU, no prazo de trinta dias, contados da data de recebimento pela instituição de educação superior expedidora do diploma devidamente registrado.

§ 3º A responsabilidade pela publicação das informações sobre o registro do diploma no DOU recairá sobre a instituição de educação superior expedidora.

Art. 22. O descumprimento dos prazos previstos no art. 21 será considerado irregularidade administrativa, a ser imputada à instituição de educação superior que lhe der causa, seja expedidora ou registradora, e poderá ser apurada por meio de processo administrativo de supervisão.

Art. 23. As IES públicas e privadas deverão manter banco de informações de registro de diplomas a ser disponibilizado no sítio eletrônico da IES e, após realizado o devido registro, terão o prazo de trinta dias para incluir os seguintes dados para consulta pública:

- I - nome do aluno diplomado;
- II - seis dígitos centrais do CPF do aluno diplomado;
- III - nome e código e-MEC do curso superior;
- IV - nome e código e-MEC da IES expedidora do diploma;
- V - nome e código e-MEC da IES registradora do diploma;
- VI - data de ingresso no curso;
- VII - data de conclusão do curso;
- VIII - data da expedição do diploma;
- IX - data do registro do diploma;
- X - identificação do número da expedição;
- XI - identificação do número do registro; e
- XII - data de publicação das informações do registro do diploma no DOU.

Parágrafo único. Para fins de aplicação do presente artigo, considera-se código e-MEC o número de registro constante da base de dados oficial de informações relativas aos cursos e às IES do Ministério da Educação.

Art. 24. Na contagem dos prazos estabelecidos nesta Seção, aplicar-se-ão as disposições contidas nos arts. 66 e 67 da Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999.

Seção II

Da validade dos atos de expedição e registro de diplomas

Art. 25. A validade dos diplomas depende dos requisitos exigidos na legislação e da regularidade dos procedimentos de expedição e registro adotados pelas IES.

§ 1º O reconhecimento do curso é requisito obrigatório para o registro e validade do diploma.

§ 2º A colação de grau é requisito obrigatório para expedição do diploma.

§ 3º As IES públicas e privadas deverão tornar nulos os atos de expedição e de registro de diplomas, quando inidôneos ou eivados de vícios de legalidade ou quando constatada falsidade documental ou declaratória.

§ 4º Consideram-se inidôneos os atos de expedição e registro de diplomas produzidos com o objetivo de simular titulação não fundamentada em trajetória acadêmica regular em cursos superiores reconhecidos no âmbito dos respectivos sistemas de ensino.

§ 5º Na hipótese do § 3º, as IES deverão garantir ampla publicidade, na forma dos arts. 21 e 23 desta Portaria.

Art. 26. Os cursos cujos pedidos de reconhecimento tenham sido protocolados dentro do prazo e não tenham sido finalizados até a data de conclusão da primeira turma consideram-se reconhecidos, exclusivamente para fins de expedição e registro de diplomas.

§ 1º A instituição de educação superior poderá se utilizar da prerrogativa prevista no caput enquanto não for proferida a decisão definitiva no processo de reconhecimento, tendo como referencial a avaliação externa in loco.

§ 2º É vedada a expedição e o registro de diplomas de cursos cujos processos de reconhecimento ou de renovação de reconhecimento tenham sido protocolados fora do prazo ou após o vencimento do prazo do ato autorizativo anterior.

§ 3º Os diplomas expedidos ou registrados na forma do § 2º serão considerados irregulares e não terão validade nacional, e implicará a responsabilização das IES que tenham praticado os atos de expedição e de registro.

§ 4º Os diplomas de cursos cujos processos de reconhecimento e renovação de reconhecimento tenham sido protocolados fora do prazo, desde que não incorra nas vedações previstas nos §§ 2º e 3º, poderão ser expedidos e levados ao registro se a conclusão da análise dos processos pela Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior do Ministério da Educação reconhecer ou renovar o reconhecimento de curso, unicamente para fins de expedição e de registro dos diplomas dos estudantes matriculados, na forma da legislação.

Art. 27. O descumprimento dos prazos previstos no presente Capítulo será considerado irregularidade administrativa, a ser imputada à instituição de ensino superior que lhe der causa, seja expedidora ou registradora, e poderá ser apurada por meio de processo administrativo de supervisão.

CAPÍTULO VI

Das disposições finais

Art. 28. As IES públicas e privadas terão o prazo de cento e oitenta dias para a adequação às normas desta Portaria, contado a partir da data de sua publicação.

Art. 29. O descumprimento desta Portaria e das normas sobre os fluxos de expedição e registro de diplomas pelas IES será considerado irregularidade administrativa e poderá ser apurada em processo administrativo de supervisão.

Parágrafo único. Os modelos constantes nos Anexos I a VII visam orientar os procedimentos previstos nesta Portaria e poderão ser adaptados àqueles utilizados pelas IES, desde que observados os requisitos, as informações e os elementos obrigatórios para expedição e registro de diplomas.

Art. 30. Os procedimentos para a expedição e o registro de diplomas e documentos acadêmicos no formato digital observarão as disposições contidas nesta Portaria, respeitadas as especificidades técnicas dispostas em regulamentação específica a ser editada pelo Ministério da Educação.

Art. 31. Aplicam-se subsidiariamente às disposições contidas nesta Portaria, no que couber, a Portaria MEC nº 33, de 2 de agosto de 1978, publicada no DOU de 7 de agosto de 1978, página 12.431, documenta 214, página 642, e o Parecer CNE/CES nº 379/2004, aprovado em 8 de dezembro de 2004.

Art. 32. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROSSIELI SOARES DA SILVA

ANEXO D – PORTARIA 554

PORTARIA Nº 554, DE 11 DE MARÇO DE 2019

Dispõe sobre a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino.

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, incisos I e II, da Constituição, e tendo em vista as disposições contidas no art. 3º da Portaria MEC nº 330, de 5 de abril de 2018, e no art. 30 da Portaria MEC nº 1.095, de 25 de outubro de 2018, resolve:

Art. 1º Esta Portaria dispõe sobre a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino.

Art. 2º As IES públicas e privadas pertencentes ao Sistema Federal de Ensino deverão implementar a emissão e o registro dos diplomas de seus cursos de graduação por meio digital, nos termos desta Portaria.

§ 1º O diploma digital é aquele que tem sua existência, sua emissão e seu armazenamento inteiramente no meio digital, e cuja validade jurídica é presumida mediante a assinatura com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, conforme os parâmetros do Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais - PBAD e o uso dos demais dispositivos fixados nesta Portaria.

§ 2º Aplica-se ao diploma digital a mesma legislação federal vigente que regula a emissão e o registro do diploma.

§ 3º A IES, no limite de sua autonomia institucional e das normas vigentes, determinará os fluxos internos processuais, visando à adoção do diploma digital.

Art. 3º O diploma digital deve ser emitido, registrado e preservado em ambiente computacional que garanta:

- I - validação a qualquer tempo;
- II - interoperabilidade entre sistemas;
- III - atualização tecnológica da segurança; e
- IV - possibilidade de múltiplas assinaturas em um mesmo documento.

Art. 4º O diploma digital deverá ter sua preservação assegurada pelas IES por meio de procedimentos e tecnologias que permitam verificar, a qualquer tempo, sua validade jurídica em todo território nacional, garantindo permanentemente sua legalidade, autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade, rastreabilidade, irretratabilidade, privacidade e interoperabilidade.

Art. 5º Os signatários do diploma digital serão os mesmos estabelecidos pela IES para o diploma em meio físico, exigindo-se de todos a assinatura digital com certificado ICP-Brasil tipo A3 ou superior.

§ 1º A IES deverá dispor de um certificado digital institucional para realizar a assinatura digital como IES emissora e registradora, no que couber.

§ 2º Fica dispensada a assinatura digital do diplomado.

Art. 6º O diploma digital deve ser emitido no formato Extensible Markup Language - XML, valendo-se da assinatura eletrônica avançada no padrão XML Advanced Electronic Signature - XAdES.

§ 1º O diploma digital assinado segundo o Padrão Brasileiro de Assinatura Digital - PBAD deve adotar uma política de assinatura que permita a guarda a longo prazo do documento.

§ 2º O código assinado do XML do diploma digital deve estar condicionado a uma Uniform Resource Locator - URL única, a fim de facilitar a consulta ao status do documento a qualquer tempo.

§ 3º Para garantir a integridade das informações prestadas e a correta formação dos arquivos XML, o Ministério da Educação irá disponibilizar o XML Schema Definition - XSD, com a estrutura do código e sua respectiva nota técnica, com orientações à IES para execução do diploma digital.

§ 4º Considera-se Schema XSD e nota técnica como normativos complementares a esta Portaria.

§ 5º O Ministério da Educação deverá manter em seu endereço eletrônico oficial um local para download do Schema XSD e da nota técnica.

§ 6º O código XML do diploma digital deve dispor de um instrumento auxiliar que possibilite a sua representação visual definida no art. 7º desta Portaria.

Art. 7º A representação visual do diploma digital deve zelar pela exatidão e fidedignidade das informações prestadas no XML do diploma digital, garantindo a qualidade da imagem e a integridade de seu texto bem como possibilitando ao diplomado exibir, compartilhar e armazenar esta imagem.

§ 1º A representação visual disposta no caput não substitui o diploma digital no padrão XML.

§ 2º A representação visual do diploma digital deve respeitar a legislação vigente, podendo ser utilizado o modelo adotado pela IES para diploma em meio físico.

§ 3º A representação visual deve conter mecanismos de acesso ao XML do diploma digital assinado, conforme previsto no art. 8º desta Portaria.

§ 4º Os dados a serem importados do XML para compor a representação visual do diploma digital estão previstos no art. 16 da Portaria MEC nº 1.095, de 2018.

§ 5º Para fins decorativos, será permitida a inserção da imagem das assinaturas físicas na representação visual do diploma digital, desde que assegurada a sua validade jurídica e os requisitos de segurança estabelecidos nesta Portaria.

Art. 8º Ficam definidos como mecanismos de acesso ao XML do diploma digital assinado, o código de validação e o código de barras bidimensional (Quick Response Code - QR Code).

§ 1º O código de validação deverá ser posicionado no anverso da representação visual do diploma digital, no canto inferior direito, acompanhado do endereço eletrônico para sua consulta.

§ 2º O QR Code deverá ser posicionado no verso da representação visual do diploma digital, no canto inferior direito, com dimensões e qualidade que permita sua leitura, estando atrelado a URL única do diploma digital.

§ 3º A URL única do diploma digital deve seguir o protocolo de Hyper Text Transfer Protocol Secure - HTTPS, contendo no máximo duzentos e cinquenta e cinco caracteres, elaborada dentro da sequência indicada na nota técnica a ser disponibilizada no endereço eletrônico oficial do Ministério da Educação.

§ 4º A URL única do diploma digital deve possibilitar o acesso aos dados públicos do XML assinado do diploma digital, estando disponíveis ao diplomado, pelo menos:

- I - o download da representação visual do XML do diploma digital;

- II - a visualização dos dados públicos presentes no arquivo XML em uma apresentação legível ao usuário consultante do diploma sem a necessidade de realização de download;
- III - status do diploma (Ativo / Anulado); e
- IV - a validação do XML assinado do diploma digital.

§ 5º O Ministério da Educação desenvolverá e distribuirá aplicativo para leitura do QR Code, validação do XML e visualização dos dados do diplomado.

Art. 9º A IES deve garantir a validação e a consulta do diploma digital bem como a disponibilidade de acesso ao ambiente virtual institucional por intermédio de um endereço eletrônico destinado exclusivamente a instituições de ensino.

§ 1º Aplicam-se ao diploma digital as prerrogativas atribuídas no art. 23 da Portaria MEC nº 1.095, de 2018, referente à consulta pública do registro do diploma.

§ 2º A IES deve disponibilizar, em seu sítio eletrônico, um local para a consulta de código de validação do diploma digital.

§ 3º A IES que anular um diploma digital deve permitir a consulta ao código invalidado.

§ 4º A IES deve disponibilizar ao portador do diploma um ambiente virtual de acesso restrito para geração e download da representação visual e o XML do diploma digital.

§ 5º A IES deverá encaminhar ao Ministério da Educação uma URL, em HTTPS, capaz de acessar o local a ser destinado exclusivamente para armazenamento de todos os XML do diploma digital para realizar consultas, permitindo o fluxo de requisições e respostas a esse banco de dados, conforme disposto em nota técnica a ser disponibilizada no endereço eletrônico oficial do Ministério da Educação.

§ 6º A IES deverá encaminhar ao Ministério da Educação todos os XML dos diplomas digitais emitidos, registrados e disponibilizados aos estudantes a partir da publicação desta Portaria, conforme procedimento definido em ato específico a ser editado pelo Secretário de Educação Superior do Ministério da Educação.

Art. 10. O diploma digital passa a integrar os documentos institucionais como parte de seu acervo acadêmico.

Art. 11. A emissão e o registro do diploma digital estão incluídos nos serviços educacionais prestados pelas IES, não ensejando a cobrança de qualquer taxa aos graduados.

Parágrafo único. Será permitida a cobrança de taxa quando o discente solicitar da IES a impressão da representação visual do diploma digital para fins de apresentação decorativa, com a utilização de papel ou tratamento gráfico especiais.

Art. 12. Adulterações ou fraudes no processo de emissão e registro do diploma digital estão sujeitas às medidas administrativas, civis e criminais pertinentes.

Art. 13. Aplicam-se subsidiariamente a esta Portaria as disposições contidas na Portaria nº 33, de 2 de agosto de 1978, do Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação, na Portaria MEC nº 1.095, de 2018, e nos demais pareceres e normatizações em vigência referentes aos dados e informações necessários a compor a representação visual do diploma digital.

Parágrafo único. O Secretário de Educação Superior do Ministério da Educação poderá expedir normas complementares ao disposto nesta Portaria, ouvidas as

demais Secretarias deste Ministério, no que couber, observado o âmbito de suas respectivas competências.

Art. 14. As instituições de ensino superior terão vinte e quatro meses para implementar o diploma digital após publicação desta Portaria.

Art. 15. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RICARDO VÉLEZ RODRÍGUEZ