



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

ANNA CARLA SILVA DE QUEIROZ

**CONFIABILIDADE E SEGURANÇA NOS REGISTROS DIGITAIS: A GESTÃO DOS
DADOS ARQUIVÍSTICOS NA EMISSÃO DE DIPLOMAS DIGITAIS NO INSTITUTO
FEDERAL DA PARAÍBA (IFPB)**

Recife
2024

ANNA CARLA SILVA DE QUEIROZ

**CONFIABILIDADE E SEGURANÇA NOS REGISTROS DIGITAIS: A GESTÃO DOS
DADOS ARQUIVÍSTICOS NA EMISSÃO DE DIPLOMAS DIGITAIS NO INSTITUTO
FEDERAL DA PARAÍBA (IFPB)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Ciência da Informação. Área de concentração: Informação, Memória e Tecnologia.

Orientador: Fábio Assis Pinho

Recife

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Queiroz, Anna Carla Silva de .

Confiabilidade e segurança nos registros digitais: a gestão dos dados arquivísticos na emissão de diplomas digitais no Instituto Federal da Paraíba (IFPB) / Anna Carla Silva de Queiroz. - Recife, 2024.

151 : il.

Orientador(a): Fabio Assis Pinho

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2024.

1. Gestão de dados arquivísticos. 2. FAIR. 3. TRUST. 4. Confiabilidade. 5. Segurança. I. Pinho, Fabio Assis . (Orientação). II. Título.

020 CDD (22.ed.)

UFPE (CAC 2024 - 65)

ANNA CARLA SILVA DE QUEIROZ

**CONFIABILIDADE E SEGURANÇA NOS REGISTROS DIGITAIS: A GESTÃO DOS DADOS
ARQUIVÍSTICOS NA EMISSÃO DE DIPLOMAS DIGITAIS NO INSTITUTO FEDERAL DA
PARAÍBA (IFPB)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Ciência da Informação. Área de concentração: Informação, Memória e Tecnologia.

Aprovada em: 26/02/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fabio Assis Pinho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profª Drª Leilah Santiago Bufrem (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profª Drª Luciane Paula Vital (Examinador Externo)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Eliezer Pires da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

“O homem faz de si a imagem de seus sonhos.”
Helena Blavatsky

A Paulo Henrique Marques de Queiroz Guedes e
Anna Paula Queiroz Marques
Com todo meu amor e carinho,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho não teria sido possível sem o apoio, a orientação e o incentivo de muitas pessoas e instituições. Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos aqueles que me ajudaram no sucesso desta jornada.

À espiritualidade maior, que, durante os períodos de incerteza, reforçou minha fé, o que me trouxe conforto e esperança. Nos dias e noites em que me senti perdida em um mar de informações e questionamentos, a Espiritualidade iluminou o caminho e trouxe clareza à minha mente.

A meu Orientador, Dr. Fábio Assis Pinho, pela sua paciência, sabedoria e orientação ao longo de todos esses anos – não houve um só momento em que não eu tivesse recebido respeito, carinho, afeto, atenção e, sobretudo, a confiança que muitas vezes me faltava no desenvolvimento desta pesquisa. Pinho, como carinhosamente chamamos, me mostrou que a Academia pode, sim, ser um espaço de compaixão, respeito e acolhimento. Grata!

Aos membros da Banca, pelo aceite em participar da defesa desta Tese. Suas observações e críticas enriquecem a qualidade da pesquisa. Suas experiências e *insights* são inestimáveis. Aos senhores, estendo meus profundos agradecimentos.

À UFPE, por acreditar em meu potencial e me oferecer a oportunidade de cursar meu doutorado aqui. Ao Programa e aos professores do PPGCI-UFPE que sobreviveram aos desafios impostos pela pandemia da COVID-19, fosse na preparação das aulas em tempo hábil, nas questões emocionais dos alunos, assim como na gestão de todo o contexto marcado por tão tamanho infortúnio, por nos acompanharem e nos transmitirem segurança num momento de tantas incertezas. Vou citar o nome apenas daqueles dos quais tive o privilégio de ser discente: Fábio Assis Pinho, Fábio Mascarenhas e Silva, Leilah Santiago Bufrem, Májory Karoline Fernandes de Oliveira Miranda, Murilo Artur Araújo da Silveira, Nadi Helena Presser, Raimundo Nonato Macedo dos Santos, Renato Fernandes Correa e Sandra de Albuquerque Siebra. Caros Mestres, levarei os ensinamentos de vocês para toda minha trajetória profissional. A todos o meu muito OBRIGADA!

Agradecimento estendido à Secretária Suzana Mesquita Wanderley, que com seu jeito peculiar, atende a todas as nossas demandas de forma eficaz. Embora tivéssemos tido poucas oportunidades de contato, as que aconteceram foram suficientes para perceber sua competência e presteza.

Aos meus colegas de curso, “saúde do que não vivemos” – o café, a tapioca e as partilhas das angústias do pós-graduando nos corredores do CAC (Centro de Artes e Comunicação) vão ficar para um outro momento. O carinho e admiração por todos segue em mim. Dividimos as angústias remotamente, mas senti o acolhimento caloroso do povo pernambucano que amo e admiro demais. Nos vemos nas ladeiras de Olinda, meus caros.

Aos colegas doutorandos, Felipe Gabriel Gomes de Medeiros, Francisco de Assis Noberto Galdino de Araújo, Ismael Rodrigues dos Santos, Karoline Maria Fernandes da Costa e Silva e, em especial, ao meu amigo Manoel Oswaldo Guimarães Junior, nossas conversas, parcerias e risadas nos momentos de picos de estresse foram fundamentais para deixar esses anos menos tensos e angustiantes, verdadeiras pílulas de energia.

Aos colegas do Mestrado (hoje mestres), Alexandra Cecília Oliveira Feitosa, Ana Lígia Feliciano dos Santos, Ana Rosa da Silva, Daniela Eugênia Moura de Albuquerque, Ingrid Naara Carlos Ferreira, Isadora Rolim da Silva, Jhoicykelly Roberta Pessoa e Silva, Josceline Lira, Keyla da Fonsêca Santos Vilar, Marcycleis Maria Cavalcanti, Natália Francisca Nascimento da Silva, Rinaldo Ribeiro de Melo, Sandra Rafaela Batista da Silva, Suzane Cavalcanti de Almeida, meu reconhecimento. Vocês são verdadeiros titãs. Mesmo diante de tantas situações conflitantes, às vezes tristes – perda de familiares – às vezes, alegres – nascimento de bebê –, seguiram firmes na luta em busca de um sonho. Vocês me ensinaram a ter mais resiliência frente aos desafios que a vida nos impõe. Que possamos nos encontrar nos caminhos da vida acadêmica.

Agradecimento especial à Mestre Isadora, minha ex-aluna e hoje colega de profissão, paraibana de garra sertaneja, por quem eu tenho grande admiração. Detalhe: tivemos o privilégio de partilhar o mesmo orientador (que sorte a nossa, Isa!!!).

À Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), que me oportunizou o Bacharelado em Arquivologia, local onde comecei minha trajetória como estudante e, hoje, dou continuidade como Professora.

Aos meus colegas de Departamento, Ana Lúcia Carvalho de Souza, Andrea Xavier de Albuquerque de Souza, Antônio Germano Ramalho, Danilo de Sousa Ferreira, Elder Eldervitch Carneiro de Oliveira, Eliete Correia dos Santos, Esmeralda Porfírio de Sales, Henrique Elias Cabral França, Jacqueline Echeverria Barrancos, Josemar Henrique de Melo, José Wilker de Lima Silva, Leonardo Pereira de Assis, Manuela Eugênio Maia, Ramsés Nunes e Silva, Sânderson Lopes Dorneles, Suerde Miranda de Oliveira Brito e Vancarder Brito de Sousa, por terem concordado com meu afastamento, cientes da necessidade de minha qualificação.

Voltarei à minha casa não só profissionalmente mais qualificada como também uma pessoa mais apaixonada pela docência e pela partilha do conhecimento.

Ato contínuo, a UEPB me oportunizou não apenas ter os melhores professores mas também conhecer pessoas magníficas e ter o privilégio de partilhar existência com eles; passaram de ex-professores a grandes amigos – esse “quarteto fantástico” moldou a minha formação acadêmica na graduação, pelo que sou profundamente grata. Eutrópio Pereira Bezerra, Maria José Cordeiro de Lima (*In memoriam*), Jimmy de Almeida Léllis e José Washinton de Moraes Medeiros, vocês foram e são não apenas profissionais especiais mas seres humanos de muita luz. Não há um só momento em que eu não me sinta amparada por vocês, mesmo com as barreiras geográficas e com nossos intermináveis compromissos profissionais ou pessoais. “Tropinho” meu irmão mais espontâneo, dotado de uma inteligência e pragmatismo singular, é a ele que eu recorro quando preciso de um amigo-restaurador, o pernambucano mais “arretado” que conheço. Minha doce e querida “Mara”, apesar de você não estar mais neste plano, quero deixar registrado que sentimos sua presença sempre, seja, nas bancas de que participamos, seja em algum momento qualquer em que estamos juntos. Jimmyinho é daquele amigo para todas as horas e sempre tem uma palavra positiva para alegrar dia de quem o cerca ou de quem o procura, qualquer que seja dificuldade pela qual se esteja passando. Já Washington é o tipo de pessoa que encanta a todos onde chega, seja pela elegância ímpar ou pela luz natural que dele emana. Sempre que encontro vocês, eu aprendo algo. Não tenho palavras para descrever o sentimento que venho nutrindo por vocês ao longo dos anos de nossa amizade, carinho, admiração e respeito mútuo. Vocês têm o abraço que acolhe e me abriga. Amo vocês e a nossa irmandade.

Ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), minha outra casa, local em que me realizo como arquivista e gestora. Apesar de não ter sido liberada para cursar a Pós-Graduação, fui agraciada com uma bolsa de estudos, pois o IFPB disponibiliza a seus servidores essa forma de incentivo para qualificação. Sou, portanto, grata à Pró-Reitoria de Inovação, Pesquisa e Pós-Graduação (PRPIPG) desse Instituto, que me oportunizou esse benefício durante um período de minha formação doutoral.

No IFPB também conheci e reencontrei pessoas incríveis, no setor onde trabalho – Coordenação de Gestão Documental (CGD). Neste setor, reencontrei duas lindas egressas da UEPB. Embora não estudássemos juntas, já nos conhecíamos dos corredores dessa universidade: Juliene Wenia da Silva Santos e Suenia Vasconcelos de Souza. Hoje, como servidoras efetivas do IFPB, formamos a tríade do Arquivo do Campus João Pessoa. Não quero apenas citar o profissionalismo das meninas, mas também a amizade e solidariedade que

compartilhamos. Elas me apoiam nas adversidades e celebramos juntas nossas vitórias. Essa cumplicidade torna nosso trabalho especial e significativo para mim. Muito obrigada, meninas, por me apoiarem ao longo desses anos os quais, em alguns momentos extremamente estressantes, também são entremeados de sucessos e boas risadas, enfim, sou grata por carregarem comigo “esse piano” que é fazer a gestão documental numa instituição.

Ato contínuo, conheci minha primeira chefe, Joselí Maria da Silva, uma mulher impressionante, dotada de uma generosidade ímpar. Tenho a sorte de ser sua amiga. Recorro a ela nos momentos de desespero acadêmico e ela, sempre generosa, me atende prontamente. Outro grande presente com que o IFPB me agraciou foi a oportunidade de partilhar a vida com Clarineide Batista da Silva Lucena, a “*Big Boss*” da tecnologia no Campus. Outra mulher igualmente generosa, uma amiga sempre disponível para o que for necessário; ganhei não apenas uma amiga, mas uma irmã e uma comadre, pessoa dotada de um desprendimento raro e caro nos dias atuais. Recorrer a ela é ter a certeza de que tudo será resolvido, haja o que houver.

Duas outras pessoas especiais não poderiam deixar de ser citadas: Ana Isabel Ferreira Wanderley e Ilka Vieira Barbosa. A doce e prestativa “Bel” é uma amiga de longa data; estudamos juntas na UEPB e desde aquele momento eu nutri uma profunda admiração por ela; pessoa de uma inteligência e simplicidade de encher o coração de qualquer um, capaz de nos guiar sobre qualquer assunto, transmite uma paz, sabedoria e tranquilidade. Quando duvido de minha força para atravessar, quase sempre, um oceano de infortúnios, ela sempre me lembra de que sou capaz de grandes proezas. Gratidão, Bel, por sempre me apoiar e depositar em mim muita esperança.

Paralelamente à minha caminhada profissional e acadêmica, ao longo desses quatro anos, tive a oportunidade de acompanhar o desenvolvimento escolar da minha filha mais de perto, fato que me fez enxergar a educação com um outro olhar, mais empático, menos crítico e, sobretudo, mais respeitoso. Essa proeza coube a Ilka, uma das maravilhosas professoras que Anna Paula teve. Essa Professora me lembrou que somos seres únicos e dotados de inúmeras especificidades, me ajudando a compreender o que é uma “mãe possível”, a que trabalha, estuda e tenta administrar as centenas de tarefas que o mundo moderno exige de uma mulher que é Mãe! Obrigada, querida, por me ensinar que cada um de “nós tem um jeito de funcionar” – eu só precisava ajustar o meu. Assim, encontrei meu caminho possível, fazendo o meu melhor dentro das minhas condições.

Aos meus pais, João Domingos de Queiroz e Eunice Saturnina Silva de Queiroz, pelo dom da vida, pelo custeio e incentivo aos estudos, pelo apoio incondicional, paciência e amor. Vocês são meu alicerce. Suas palavras de encorajamento em momentos de dúvida e seu amor

incondicional foram força. À minha irmã preferida, Anna Carolina Silva de Queiroz, a jornalista mais doce e empática que conheço. Obrigada por tudo!

A meu companheiro de jornada e amor da minha vida, Paulo Henrique, que suportou meus altos e baixos emocionais e sempre me incentivou a continuar, mesmo quando eu tinha dúvidas de meu potencial. Seu amor e compreensão sempre são luz na minha vida; “no temporal, você é meu farol de milha, meu sol não brilha sem a luz dos olhos teus”. Paulo é meu maior fã e incentivador. Certamente eu não teria chegado até aqui sem seu apoio, conselhos, partilhas e compressão. Que a gente possa continuar sempre juntos, partilhando os sabores e dissabores da vida. Amo-te desde sempre.

Minha gratidão a Anna Paula. Obrigada pelo privilégio de ser sua Mãe – sem dúvida, minha tarefa mais difícil e árdua. Ser a referência de alguém nos torna mais humanos e cientes de nossas falhas e limitações. Filha, esta tese também é para você, que me ensina todos os dias com a alegria e esperança típicas das crianças; para você não há problema que não tenha solução e nem angústia que não se acabe. Que você encontre seu caminho de sucesso e o trilhe com confiança, sabendo que Mamãe te ama e tem muito orgulho de você. Espero construir ainda mais memórias com nossa linda família.

Este trabalho é uma realização coletiva, e todos vocês tiveram um papel fundamental nele. Minha gratidão não pode ser plenamente expressa em texto, mas espero que saibam que estas palavras de agradecimento refletem meu sentimento por todos. Vocês são a prova viva de que as pessoas são o nosso maior recurso.

Aos meus amigos que não foram citados, alunos e colegas, perdão pelas ausências e falta de tempo. Espero que compreendam que fechar este ciclo era imprescindível pra mim.

A tese de doutorado é um marco significativo, mas também é o início de uma nova jornada. Pretendo continuar contribuindo para a pesquisa e a sociedade, levando comigo as lições e o apoio que recebi durante esses inesquecíveis anos.

Por fim, a todos que de alguma forma fizeram parte desta jornada, meu mais sincero obrigada.

Com profunda gratidão e amor.

RESUMO

O objetivo desta tese foi desenvolver um modelo de gestão de dados arquivísticos para a emissão de diplomas digitais, seguindo os princípios FAIR e TRUST, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). O modelo proposto visa otimizar a eficiência e eficácia do processo de emissão e gerenciamento de diplomas digitais, garantindo a confiabilidade e segurança dos registros digitais e em conformidade com padrões de dados modernos e as melhores práticas no campo da Arquivística. O estudo se caracteriza como uma pesquisa aplicada, descritiva e documental. A fundamentação teórica baseia-se nos estudos de pensadores vinculados à Ciência da Informação, Arquivologia, Diplomática Contemporânea, Ciclo de Vida dos dados, Big Data e Metadata, Briet (2016); Bellotto (2007); Duranti (2015); Borgam (2015); Pomerantz (2015). Os resultados indicam que o modelo desenvolvido não só atende às necessidades específicas do IFPB, mas também estabelece um padrão que pode ser adaptado por outras instituições. O modelo é inovador ao integrar os princípios FAIR e TRUST, enfatizando a importância da localização, acesso, interoperabilidade, reutilização, transparência, responsabilidade, foco no usuário, sustentabilidade e uso de tecnologias adequadas na gestão de dados arquivísticos. Observamos que o modelo proposto representa um avanço significativo para a gestão de dados arquivísticos no IFPB, oferecendo um caminho viável para a modernização do processo de emissão de diplomas digitais, contribuindo para o campo da gestão de dados arquivísticos, fornecendo um exemplo prático de como os princípios FAIR e TRUST podem ser efetivamente implementados em instituições educacionais, promovendo melhorias significativas na gestão de dados e no serviço ao usuário, garantindo confiabilidade e segurança aos registros digitais.

Palavras-chave: Gestão de dados arquivísticos; FAIR; TRUST; confiabilidade; segurança; IFPB.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to develop an archival data management model for issuing digital diplomas, following the FAIR and TRUST principles, from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba (IFPB). The proposed model aims to optimize the efficiency and effectiveness of the process of issuing and managing digital diplomas, ensuring the reliability and security of digital records and in compliance with modern data standards and best practices in the field of Archivistics. The study is characterized as applied, descriptive and documentary research. The theoretical foundation is based on studies by thinkers linked to Information Science, Archival Science, Contemporary Diplomatics, Data Life Cycle, Big Data and Metadata, Briet (2016); Bellotto (2007); Duranti (2015); Borgam (2015); Pomerantz (2015). The results indicate that the model developed not only meets the specific needs of the IFPB, but also establishes a standard that can be adapted by other institutions. The model is innovative in integrating the FAIR and TRUST principles, emphasizing the importance of location, access, interoperability, reuse, transparency, responsibility, user focus, sustainability and the use of appropriate technologies in the management of archival data. It is observed that the proposed model represents a significant advance for the management of archival data at IFPB, offering a viable path for modernizing the process of issuing digital diplomas, contributing to the field of archival data management, providing a practical example of how the FAIR and TRUST principles can be effectively implemented in educational institutions, promoting significant improvements in data management and user service, ensuring reliability and security of digital records.

Keywords: Archival Data Management; FAIR; TRUST; reliability; security; IFPB.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Diagrama da Gestão Documental	40
Figura 02	Fluxograma das Três Idades dos Arquivos	43
Figura 03	Ciclo de vida dos dados	68
Figura 04	Condições para utilização dos princípios FAIR	77
Figura 05	Primeiro prédio de funcionamento da EAA da Paraíba	91
Figura 06	Primeiros Mestres e Alunos	92
Figura 07	Alunos da EAA da Paraíba em uma palestra	92
Figura 08	Prédio da Escola Industrial da Paraíba (antiga EAA) entre 1929-65	94
Figura 09	Professores e servidores do Liceu Industrial da Paraíba (antiga EAA) – 1939	95
Figura 10	Fachada principal da Escola Industrial Coriolano de Medeiros	96
Figura 11	Aula de desenho – 1962	97
Figura 12	Solenidade por ocasião do 07 de setembro na Escola Industrial Federal da Paraíba - 1964	98
Figura 13	Assinatura do Decreto de criação do CEFET – PB em 1998	100
Figura 14	Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (1909-2014)	101
Figura 15	Campus Cabedelo IFPB – 2019	102
Figura 16	Mapa da distribuição dos <i>Campi</i> da Rede Federal de Educação Profissional no Brasil	104
Figura 17	Mapa da localização dos <i>Campi</i> do IFPB no estado da Paraíba	106
Figura 18	Estrutura organizacional macro	116
Figura 19	Estrutura organizacional micro	117
Figura 20	Implementação do Diploma Digital no Brasil	122
Figura 21	Sistemas disponíveis do IFPB	127
Figura 22	Interface do SUAP	129
Figura 23	Diferenças entre documento, informação e dado	135
Figura 24	Representação imagética do dado arquivístico	136

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Definindo Conceitos	36
Quadro 02	Elementos utilizados para análise diplomática em documentos físicos	46
Quadro 03	Elementos utilizados para análise diplomática em documentos digitais	50
Quadro 04	Curadoria de dados	82
Quadro 05	Número de concluintes do IFPB – 2006-2022	119
Quadro 06	Número de Diplomas Expedidos pelo IFPB – 2014-2022	120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAS	<i>Computational Archival Science</i> (Ciência Arquivística Computacional)
CEPE	Comitê de Ética em Pesquisa
CI	Ciência da Informação
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CONARQ	Conselho Nacional de Arquivos
CVD	Ciclo de Vida dos Dados
DCAD	Diretoria de Cadastro Acadêmico, Certificação e Diplomação
DGTI	Diretoria Geral de Tecnologia da Informação
EAA	Escola de Aprendizizes Artífices
e-ARQ BRASIL	Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos
e-MEC	Sistema de Regulação do Ensino Superior
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
ETFPB	Escola Técnica Federal da Paraíba
FAIR	<i>Findable</i> (facilidade), <i>Accessile</i> (Acessível), <i>Interoperable</i> (Interoperável) e <i>Reusable</i> (Reutilizável)
IA	Inteligência Artificial
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IFPB	Instituto de Educação Federal da Paraíba
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IoT	Internet das Coisas
LAI	Lei de Acesso à Informação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
LISA	<i>Library and Information Science Abstracts</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MDA	Massa Documental Acumulada
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MOREQ	Modelo de Referência para a Gestão de Arquivos Eletrônicos
OAIS	<i>Open Archival Information System</i>
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PGDD	Plano de Gestão de Documentos Digitais
PPC	Proposta Pedagógica Curricular
PPGCI	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação
PRE	Pró-reitora de Ensino
RDC	Repositório Digital Confiável
RDC-Arq	Repositórios Arquivísticos Digitais Confiáveis
RFE	Rede Federal de Ensino
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SGSI	Sistema de Gestão de Segurança da Informação
SIGAD	Sistema Informatizado de Gestão Arquivística
SINAR	Sistema Nacional de Arquivos
SUAP	Sistema Unificado de Administração Pública
TI	Tecnologia da Informação
TIC'S	Tecnologia da Informação e Comunicação
TRUST	<i>Transparency</i> (Transparência), <i>Responsibility</i> (Responsabilidade), <i>User focus</i> (Foco no usuário), <i>Sustainability</i> (Sustentabilidade) <i>and Technology</i> (Tecnologia)
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UTFRP	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Problematização	22
1.2 Objetivos	25
1.3 Justificativa e Contribuições	25
1.4 Estrutura da Tese	27
2 PANORAMA DA CI E SUAS RELAÇÕES COM A ARQUIVOLOGIA	29
2.1. Documento, Informação e Dado	33
2.2 Dialogando com a Arquivologia e a Gestão De Documentos	37
2.3 O Papel da Diplomática na Análise dos Documentos	45
2.4 Ciência Arquivística Computacional	51
3 A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUAS IMPLICAÇÕES NAS ORGANIZAÇÕES	55
3.1 Big Data e Metadados	57
3.2 Gestão de Dados	63
3.3 Princípios FAIR e TRUST	69
3.3.1 FAIR	70
3.3.2 TRUST	80
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	86
4.1 Tipo de Estudo	87
4.2 Sobre o Campo Empírico	90
4.3 População e Amostra	108
5 RESULTADOS, DISCUSSÃO E ANÁLISE DA PESQUISA EMPÍRICA	114
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	138
REFERÊNCIAS	142

1 INTRODUÇÃO

A gestão de dados arquivísticos é um pilar essencial para a confiabilidade e qualidade das tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e o metaverso, instrumentos fundamentais na nova fase da Sociedade da Informação.

No âmbito da IoT, a gestão arquivística de dados garante que a coleta, armazenamento e análise de dados de inúmeros dispositivos sejam feitos com rigor e precisão. Esta precisão é necessária, pois dados confiáveis são a base para o desenvolvimento de soluções IoT eficientes, como cidades inteligentes e automação industrial. A integridade arquivística oferece uma estrutura favorável/adequada para a autenticação e rastreabilidade dos dados, aumentando a confiança nos sistemas informatizados.

Quando aplicada à IA, a gestão arquivística assegura que os conjuntos de dados utilizados através de algoritmos sejam não apenas amplos, mas também precisos e representativos. A proveniência e a qualidade dos dados arquivísticos minimizam o risco de viés algorítmico e promovem a criação de modelos de IA mais robustos, que são cruciais para aplicações diversas, desde diagnósticos médicos até decisões financeiras automatizadas, a exemplo da bolsa de valores que já utiliza robôs para tomada de decisões.

No metaverso, a gestão de dados arquivísticos contribui significativamente para o estabelecimento de um ambiente virtual confiável, ao assegurar que as interações e transações sejam documentadas e preservadas com autenticidade, facilitando a governança e a conformidade legal, além de reforçar a segurança dos usuários. Isto é especialmente importante em um espaço onde o real e o virtual estão cada vez mais entrelaçados.

Assim, a gestão de dados arquivísticos é uma força motriz para a integridade e confiabilidade da nova sociedade da informação. Ela oferece a estrutura necessária para que a IoT, IA e o metaverso possam funcionar de maneira eficaz, eficiente e segura, ampliando o potencial dessas tecnologias em transformar a vida cotidiana e, sobretudo, a gestão das instituições públicas.

A segurança cibernética, alinhada com a gestão de dados arquivísticos, forma a base para proteção contra ameaças digitais, garantindo a privacidade e a proteção de informações cruciais em um mundo cada vez mais conectado.

Assim, a administração pública brasileira precisou se modificar, pois, em um ritmo acelerado, as modalidades de prestação dos serviços públicos foram inclinadas a uma adaptação rápida, devido ao uso cada vez mais estendido de tecnologias de informação. Incluído nesse contexto, o Instituto Federal da Paraíba (IFPB), autarquia federal vinculada ao Ministério da

Educação, instituição pública de ensino profissional e tecnológico, vem investindo, desde 2021, na emissão de diplomas digitais.

Assim, seu relacionamento com os usuários vem se modificando a passos largos, tornando-se mais complexo, com a utilização de recursos de Tecnologia de Informação (TI), notadamente a transformação digital no decorrer do Ciclo de Vida dos Dados (CVD), procurando proporcionar um ambiente de gestão informacional distribuído em redes, eliminando distâncias, minimizando as barreiras territoriais a partir desse processo virtualizado.

Gerar benefícios para cidadãos por meio de sistemas de informação que possibilitem o compartilhamento, a criação e aplicação de conhecimento na área pública é um desafio premente para os gestores públicos quando se faz referência à Era do Conhecimento (Agune; Gregório Filho; Bollige, 2010, p. 04)

Neste sentido, no Brasil, muitas instituições de Ensino Superior estão investindo na emissão de diplomas digitais. Essa iniciativa é importante para garantir a segurança e a autenticidade dos documentos acadêmicos, embora a gestão desses dados ainda seja um desafio para muitas instituições.

A Ciência da Informação e a Arquivologia são áreas do conhecimento que se dedicam, respectivamente, à organização e gerenciamento e à preservação da informação. Em um contexto de crescente digitalização de documentos, a gestão de dados arquivísticos torna-se um desafio cada vez mais complexo.

Em função disso, as questões relacionadas à gestão de dados arquivísticos têm recebido atenção especial, devido ao fato de as agências reguladoras de recursos financeiros iniciarem um movimento no sentido de solicitarem os dados relativos à gestão pública não só como forma de validação de investimentos para maior visibilidade/transparência das instituições como também para fiscalização desses recursos, gerando possibilidade de reuso dos dados em novos estudos e contextos. Esse tipo de ação também favorece a economia de esforços e custos com a coleta de dados. Mais do que isso, a gestão de dados é um alicerce da Transformação Digital. Neste sentido, ela vai muito além do caráter estritamente tecnológico, pois está diretamente alicerçada à cultura organizacional e às operações.

Sendo assim, este estudo se apresenta como uma propositura, ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), de geração de um modelo de gestão de dados arquivísticos para a emissão de diplomas digitais, seguindo os princípios FAIR¹ e TRUST².

Em virtude disso, o presente estudo discute a gestão de dados arquivísticos na implantação de uma das etapas do Projeto “IFPB *sem papel*”. Esse projeto será caracterizado por um novo relacionamento entre o IFPB e seus usuários e corresponde a uma nova forma de considerar o uso atual das tecnologias, na perspectiva de socializar os serviços, processos e dados institucionais (Dimaio, 2009, p. 01).

No cenário atual da Educação Superior, a emissão de diplomas digitais tem se destacado como uma prática de vanguarda, capaz de aprimorar a eficiência, a segurança e a acessibilidade dos registros acadêmicos. A gestão de dados arquivísticos nesse contexto se depara, no entanto, com desafios importantes, relacionados à preservação, acessibilidade e integridade desses documentos eletrônicos. A complexidade inerente à administração desses registros requer um modelo de gestão que atenda aos princípios FAIR bem como aos pilares de confiabilidade preconizados pelo TRUST.

No contexto pretendido pelo IFPB, a gestão dos dados arquivísticos é vislumbrada como algo primordial para o êxito no desenvolvimento de políticas públicas, transparência na gestão e tomadas de decisões assertivas no serviço público. De acordo com Janssen, Charalabidis e Zuiderwijk (2012, p. 258), o aspecto dos dados varia de tráfego, clima, informações geográficas, turísticas, estatísticas, negócios, orçamento público e níveis de desempenho, estendendo-se a todos os tipos de dados sobre políticas e inspeção (alimentos, segurança, qualidade educacional etc.). Dados próximos aos usuários, ou seja, que são de interesse e impacto significativos, podem ser vistos por muitos aspectos, a fim de poderem também servir de instrumento/insumo ao usuário.

Neste sentido, esta tese de doutorado, ao desdobrar-se nas páginas que se seguem, visa informar e sensibilizar a comunidade acadêmica e, em especial, os pesquisadores da Ciência da Informação e da Arquivologia, sobre a necessidade e aplicação de uma gestão de dados eficaz com qualidade e confiabilidade, condições fundamentais para o sucesso e adoção segura de um sistema satisfatório. A integração e a análise de dados devem ser realizadas com ferramentas avançadas e modelos analíticos, enquanto a segurança deve ser incorporada com princípios

¹ FAIR é um acrônimo para Findable (facilidade), Accessible (Acessível), Interoperable (Interoperável) e Reusable (Reutilizável) – Os princípios sugerem que cada elemento de dados apresente essas características (Rodrigues-Iglesias *et al.*, 2016).

² TRUST é um acrônimo para: Transparency (Transparência), Responsibility (Responsabilidade, User focus (Foco no usuário), Sustainability (Sustentabilidade) and Technology (Tecnologia) (LIN, Dawei *et al.*, 2020).

consistentes e apropriação de leis, com constantes avaliações de riscos e atualizações de protocolos de proteção, delineando os desafios que a convergência de tecnologia e preservação arquivística impõe.

Ainda nesse aspecto, no âmbito da Ciência da Informação (CI), a gestão de dados, em particular a dos dados arquivísticos, desempenha um papel fundamental na compreensão da comunicação como fenômeno de socialização da informação, especialmente quando mediada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Essa gestão se concentra em metodologias e técnicas aplicadas à produção, organização, recuperação e disseminação de dados, o que é vital para garantir que a informação não só seja preservada, mas também acessível e útil.

Na produção e organização de dados, metodologias como o Modelo de Referência para a Gestão de Arquivos Eletrônicos (MOREQ) e as práticas de Classificação e Metadados fornecem estruturas para a criação de dados arquivísticos bem documentados e categorizados desde a sua origem, facilitando processos de negócios e a preservação de longo prazo. Esta organização sistemática é crucial para que os dados possam ser contextualizados dentro dos processos de comunicação e socialização.

Para a recuperação de dados, técnicas de indexação e sistemas de gestão de conteúdo permitem que os dados arquivísticos sejam rapidamente localizados e acessados. Isso é especialmente importante em um ambiente de TICs, onde o volume de informações é vasto e a demanda por recuperação rápida é alta. A eficiência na recuperação de dados é um aspecto prático que potencializa o uso da informação na comunicação e na interação social.

A disseminação de dados, por sua vez, é facilitada pelo uso de plataformas digitais e redes sociais que permitem a distribuição ampla e democrática de informações arquivísticas. As TICs aqui são ferramentas poderosas que apoiam a transparência, o compartilhamento de conhecimento e o engajamento cívico, reforçando o papel da comunicação como um pilar da socialização da informação.

Em suma, a gestão de dados arquivísticos, quando apoiada por TICs avançadas, permite que a informação seja utilizada de forma mais efetiva como um meio de comunicação e socialização. Através de práticas metodológicas e técnicas rigorosas, garante-se que os dados não só preservem seu valor ao longo do tempo mas também sustentem a dinâmica e a interatividade necessárias para uma sociedade informada e conectada.

1.1 Problematização

A transformação digital nas universidades e demais instituições de ensino tem uma relação intrínseca com a gestão de dados, uma vez que a utilização eficaz da tecnologia e a coleta de informações são componentes essenciais desse processo. Assim, com a expansão do Ensino Superior (sobretudo nas maiores instituições educacionais), visto que a demanda de certificação e diplomação é também maior, contada em milhares de diplomas produzidos anualmente e o conseqüente aumento no fluxo da digitalização dos registros acadêmicos, a gestão de dados arquivísticos emerge como um desafio crítico, desde a coleta, análise, gestão e segurança desses dados.

Assim, a gestão de dados arquivísticos permite que as universidades colem e armazenem uma quantidade enorme de dados educacionais. Isso inclui informações sobre matrículas, desempenho acadêmico, emissão de diplomas (além do registro das atividades de pesquisa, de extensão, dos dados administrativos, de recursos humanos e outros mais). Tornar eficaz a gestão desses dados é fundamental para decisões assertivas sobre como melhorar a rapidez dos serviços.

A gestão desses dados desempenha um papel vital também em sua análise e interpretação. As instituições de ensino usam análise de dados para identificar tendências, padrões que podem ajudar na tomada de decisões estratégicas – uma análise de dados, por exemplo, pode revelar quais métodos de ensino são mais eficazes, quais cursos têm alta demanda ou em que disciplina os alunos estão enfrentando dificuldades. Isso permite que as instituições ajustem seus programas e serviços de acordo com as necessidades dos alunos.

A transformação digital também se estende à gestão administrativa das instituições educacionais. A automação de processos, como inscrições, matrículas e avaliações é possível graças à gestão de dados eficiente. Isso não apenas economiza tempo e recursos, mas também reduz erros e melhora a satisfação dos usuários.

À medida que as instituições educacionais coletam e armazenam dados sensíveis dos usuários, a segurança cibernética se torna uma prioridade crítica. A gestão de dados inclui a implementação de medidas rigorosas de segurança, para proteger informações pessoais e acadêmicas. A conformidade com as regulamentações de privacidade, a exemplo da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), é essencial para manter a confiança dos alunos.

Partindo da hipótese de que **a gestão de dados arquivísticos no (IFPB) atenderá à legislação e requisitos nacionais e internacionais, com a adoção dos princípios FAIR e TRUST, na etapa de emissão de diplomas no DCAD em seu repositório institucional**, é imperativo considerar as etapas cruciais que definem o escopo e a metodologia desta pesquisa.

Em termos prático-operacionais, tendo em vista o que fora constatado, é possível inferir que um dos problemas da gestão de dados arquivísticos no IFPB é que este não contempla requisitos básicos de gestão de dados, sobretudo ao considerar as diretrizes do FAIR e TRUST, conforme será enfatizado na seção 5.

Mediante o exposto, tem-se a seguinte questão de pesquisa: Como é possível gerar um modelo de gestão de dados arquivísticos para a emissão de diplomas digitais, seguindo os princípios FAIR e TRUST, no Instituto Federal da Paraíba (IFPB)?

Dito isso, a pesquisa aqui delineada visa propor, após a hipótese supracitada, um modelo de gestão que adote e funcione de acordo com os princípios FAIR e TRUST, em consonância com as fases do Ciclo de Vida dos Dados, no repositório institucional do IFPB. A construção desse modelo de gestão será feita, desdobrando-se em etapas que abrangem desde a identificação das normativas e regulamentações pertinentes à gestão de dados arquivísticos no cenário nacional e internacional, até sua implementação. Para tanto, é necessário estabelecer uma série de passos que delineiem o caminho a ser percorrido nesta pesquisa de cunho acadêmico.

Registremos que o IFPB é uma instituição de educação *multicampi* e que oferta formação multiníveis e em diferentes formações (da Educação Básica – nas modalidades presencial e a distância – à Pós-Graduação *stricto sensu*) no Estado da Paraíba, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica (politécnica), contemplando os aspectos humanísticos, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com a sua prática pedagógica, e cuja missão é preparar profissionais cidadãos com sólida formação humanística e tecnológica para atuarem no mundo do trabalho e na construção de uma sociedade sustentável, justa e solidária, integrando o ensino, a pesquisa e a extensão (IFPB, 2010, p. 01).

Reforçamos a pertinência da proposta, uma vez que pesquisas desta natureza (teses e dissertações) – que versam sobre a gestão de dados arquivísticos em repositórios institucionais – ainda não foram exploradas na Ciência da Informação no Brasil, conforme pesquisa que

realizamos na BDTD³ ao longo dos últimos dois anos de nossa investigação, a saber, 2022 e 2023. Os termos de busca foram “gestão de dados arquivísticos” e “dados arquivísticos”, sendo possível também ser recuperado com os termos em inglês, “*archival data management*”.

Há, sim, outros trabalhos, na literatura brasileira, voltados à Gestão de Dados, em repositórios de dados científicos ou de pesquisa, a saber, as teses de Maria Murrieta Costa (2017)⁴ e Luana Faria Sales (2014)⁵, que estão inseridos no campo da Ciência Aberta⁶, porém não se tratam de dados arquivísticos. Assim, dada a natureza dos dados arquivísticos e suas peculiaridades, acreditamos que a escassez se dê pelo fato de se tratar, sobretudo, de dados pessoais e/ou sensíveis⁷.

Ressaltamos que, na literatura internacional, encontraram-se discussões acerca da gestão de dados, a exemplo dos recentes trabalhos publicados no tocante aos modelos de “ciclo de vida de dados”, de Borgman (2015) e Pomerantz (2015), que exploram as características do *Big Data*, *Meta Data*, volume, variedade, velocidade e veracidade. Nestes trabalhos, destacam-se as questões associadas a cada característica, particularmente seus impactos no gerenciamento e conservação de dados. Os autores propõem um modelo de “ciclo de vida *Big Data*” que inclui atividades focadas em *Big Data*; essas atividades incluem planejamento, aquisição, preparação, análise, preservação e localização, descrevendo os dados em cada atividade desenvolvida, garantindo qualidade à curadoria dos dados.

Reiteramos, portanto, que pesquisas que tratem sobre gestão de dados são importantes para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento da sociedade, posto que permitem a descoberta de novas informações, o aprimoramento de técnicas e tecnologias, a resolução de problemas complexos e a tomada de decisões embasadas em evidências. Além disso, elas visam promover a inovação, impulsionam o progresso econômico e social e auxiliam na solução de desafios globais, como questões ambientais, de saúde e sociais. Tratar dados é fundamental para a construção de uma sociedade mais informada, avançada e sustentável.

³Disponível em:

<https://bdt.d.ibict.br/vufind/Search/Results?lookfor=%22gest%C3%A3o+de+dados+arquiv%C3%ADsticos%22&type=AllFields&limit=20&sort=relevance>: Acesso em 20 out. 2023.

⁴ Ver em: https://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/UNB_553ac919aefdc9be9d52d610004ded9c Acesso em 25 de out. de 2023.

⁵ Ver em: <http://ridi.ibict.br/handle/123456789/874>: Acesso em 29 de out. de 2023.

⁶ Permite o acesso aos resultados primários de pesquisa financiada com recursos públicos - publicações e os dados da pesquisa - disponíveis ao público em formato digital sem ou com restrição mínima" (Organização para a Cooperação e desenvolvimento Econômico, 2015, p. 7).

⁷ BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

1.2 Objetivos

Para direcionar e legitimar nosso estudo e responder às perguntas apresentadas, o objetivo geral desta pesquisa foi propor, ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), um modelo de gestão de dados arquivísticos para a emissão de diplomas digitais, seguindo os princípios FAIR e TRUST.

Neste sentido, também se pretendeu: 1. Realizar uma revisão da literatura sobre a gestão de dados arquivísticos, destacando conceitos, princípios e práticas satisfatórias; 2. Buscar compreender o contexto da instituição de ensino, situando as características e desafios em relação à gestão de dados arquivísticos na instituição; 3. Mapear as etapas da gestão de dados no ciclo de vida dos documentos na emissão de diplomas digitais no DCAD; 4. Discutir as funcionalidades do modelo de gestão de dados do IFPB em seu repositório institucional; 5. Investigar os modelos de gestão de dados arquivísticos em repositórios institucionais no Brasil.

1.3 Justificativa e Contribuições

O meu interesse sobre os arquivos públicos, mais especificamente sobre os do Governo Federal do Brasil, surgiu durante meu ingresso no serviço público federal, em 2014, quando fui nomeada para o cargo de arquivista no IFPB. Esta experiência resultou em inúmeras inquietações, sobretudo nas questões relativas à migração de documentos físicos para digitais.

Assim, atualmente lotada no Arquivo Central do *Campus* João Pessoa-PB, atuo na prestação de serviços e informações aos cidadãos e usuários internos (professores, funcionários e alunos) e externos (egressos, cidadãos, entre outros) bem como na produção, recebimento e distribuição de documentos.

Além disso, minha atuação como professora Auxiliar do Curso de Arquivologia, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) também me mantém inserida nas discussões relativas aos processos de transformação digital, gestão e preservação de documentos, confiabilidade e autenticidade nos processos informacionais em ambientes digitais. A partir da inquietação acima relatada bem como de outras ainda mais pontuais, é que surgiu esta proposta de estudo.

Como justificativa social, acredito ser salutar esta proposta, visto que a informação é um bem social que visa, por meio de registros, manter a memória, história, identidade e cultura de um povo ou sociedade salvaguardada. Assim, com estratégias que garantam a manutenção desses registros para acesso futuro, confere-se um cunho social à pesquisa, pois esta pode

contribuir para o desenvolvimento de novos modelos de gestão de dados arquivísticos para documentos digitais.

Como já dito antes, nossa proposta se baseia nos parâmetros FAIR e TRUST os quais, ressaltamos, são diretrizes internacionais que buscam garantir a *qualidade* e a *confiabilidade* dos dados arquivísticos digitais. Desse modo, buscou-se atender a esses parâmetros, a fim de contribuir para o desenvolvimento de uma gestão de dados arquivísticos mais segura e eficiente. Ato contínuo, nossa proposta poderá proporcionar uma solução para um desafio atual não só do IFPB mas também de outras instituições de ensino no que se refere à emissão de diplomas digitais, visto que, entendemos, se trata de uma mudança fundamental para garantir a segurança e a autenticidade dos documentos acadêmicos.

Para mim, a oportunidade de contribuir para o órgão no qual desenvolvo minhas atividades arquivísticas como também para o aprimoramento das práticas docentes proporcionará ganhos científicos, incremento da aprendizagem, ampliando um conhecimento que será disseminado. Assim, poderá gerar saberes múltiplos, legitimando a proposta da investigação científica, sua validade e pertinência acadêmica.

Como justificativa acadêmica, entendemos que, no universo multifacetado da Ciência da Informação, a gestão eficaz dos documentos arquivísticos é uma etapa/processo imprescindível. A coleta, análise e utilização eficaz de dados desempenham um papel central na melhoria da qualidade da educação, na personalização do aprendizado e na eficiência operacional. Para se manterem competitivos e relevantes na era digital, as universidades devem priorizar a gestão estratégica de dados como parte integrante de seu processo de transformação.

A expansão das práticas de registro e certificação digital desencadeou uma revolução nos procedimentos de emissão de diplomas, implicando um redimensionamento nas práticas de gestão arquivística. Para que essas mudanças sejam bem-sucedidas, são cruciais diretrizes e modelos de gestão de dados que não sejam apenas eficientes, mas também éticos e confiáveis.

Como este estudo envolve uma investigação de processos de gestão da informação e documentos com uso de tecnologias da informação e comunicação, a linha na qual se insere, entre as que são ofertadas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI), é a Linha de pesquisa 2: Comunicação e visualização da memória, cujo objetivo é:

Investigações sobre os processos de comunicação da memória coletiva em distintos segmentos socioculturais. Contempla aspectos teóricos, metodológicos e técnicos aplicados à produção, gestão, organização, recuperação e uso da informação. Esta linha compreende a comunicação e a visualização da memória como fenômeno de socialização e de valorização do conhecimento científico produzido, mediado pelas tecnologias de informação

e comunicação. Volta-se para os aspectos práticos e aplicados, contemplados em metodologias e técnicas ligadas à produção, à organização, à recuperação e à disseminação da informação. Contempla investigações que abrangem: estudos métricos da informação, como estudos de produção e avaliação da comunicação científica e técnica, respaldados em teorias e métodos bibliométricos, cientométricos e infométricos; métodos, técnicas e instrumentos de recuperação da informação; acessibilidade, usabilidade, encontrabilidade e arquitetura da informação; tecnologias e técnicas de representação e de visualização da informação; tecnologia da informação; gestão da informação; usos e usuários da informação; gestão de processos e serviços informacionais; estudos de ambientes virtuais de produção, circulação e acesso à informação, com ênfase na compreensão dos processos mediados pelas tecnologias de informação e comunicação (PPGCI – UFPE⁸, grifo nosso).

Trata-se, portanto, de pesquisa oportuna, visto que se propõe a apurar as minúcias existentes na emissão de diplomas digitais e, assim, elaborar um modelo de gestão de dados para o IFPB. Adicionalmente, chega-se ao entendimento de que, essa aplicação deixará para a Instituição uma proposta de modelo de gestão de dados arquivísticos de fácil interpretação e aplicação, por parte de pessoas qualificadas em instituições que utilizem seus dados ou os disponibilizem.

Destarte, a presente pesquisa – também podendo funcionar como um guia, conforme se discutirá na na seção 5 – é apropriada para uma inovação tecnológica, pelo fato de propor um modelo que, aliando as diretrizes do FAIR e os critérios de confiabilidade do TRUST, poderá também vir a contribuir objetivamente para o equacionamento de dilemas que desafiam a comunidade acadêmica e, por extensão, o campo da Arquivologia. Colocado de outra forma, este trabalho é significativo ao propor e fornecer orientações práticas para a preservação e o gerenciamento de registros de diplomas digitais no âmbito do IFPB assim como promover uma discussão mais ampla sobre a arquivística em ambientes digitais, ampliando o horizonte de pesquisa e práticas no campo da Ciência Informação.

1.4 Estrutura da Tese

A tese está organizada em seis seções e busca apresentar uma das relações entre a Ciência da Informação e Arquivologia, com um enfoque específico na gestão de dados arquivísticos para a emissão de diplomas digitais pelo IFPB. Na Introdução, como já visto, apresentamos a problematização, nossos objetivos, justificativa da pesquisa e possíveis contribuições deste estudo.

⁸ Disponível em: <https://www.ufpe.br/ppgci/o-programa>: Acesso em: 21 out. 2023.

A segunda seção oferece um panorama da CI, enfatizando autores que dialogam com a arquivologia bem como suas relações interdisciplinares (sobretudo com a Diplomática), a discussão de conceitos emergentes na área da Arquivística Computacional e seu campo promissor, atuando como uma disciplina que se situa na vanguarda da inovação, aplicando métodos computacionais avançados para enfrentar os desafios contemporâneos do arquivamento e recuperação de informação digital.

Avançando, na terceira seção, a tese aborda a transformação digital e suas amplas implicações nas organizações, com ênfase no Big Data, metadados e a gestão de dados, culminando na discussão dos princípios FAIR e TRUST, que são fundamentais para o acesso e preservação de registros digitais confiáveis.

A quarta seção apresenta o percurso metodológico utilizado para a investigação, seu tipo de estudo, o campo empírico, universo e amostra, assim como se processaram as categorias da pesquisa.

Já, na quinta seção, analisamos e sintetizamos os resultados alcançados, para chegarmos às considerações e recomendações propostas, trazendo nossa proposta de tese que consistiu na sugestão ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB) de um modelo de gestão de dados arquivísticos para a emissão de diplomas digitais, seguindo os princípios FAIR e TRUST; também mostramos os resultados alcançados, a discussão e análise da pesquisa a que buscamos responder,

Na sexta seção, tecemos as considerações e recomendações que deixamos como contribuição, refletindo sobre as descobertas, propondo considerações e recomendações práticas.

Nas páginas a seguir, explanaremos acerca da CI e suas conexões intrínsecas com a Arquivologia, explorando a sinergia entre estas duas áreas essenciais para a compreensão e aprimoramento da gestão de dados arquivísticos. Adiante, aprofunda-se o papel essencial da diplomática, discutindo como as práticas tradicionais podem ser revitalizadas e adaptadas para o contexto digital, assegurando a veracidade e a autenticidade dos dados gerenciados. A próxima seção se propõe a estabelecer o alicerce teórico para a argumentação subsequente da tese, delineando como as metodologias da CI podem ser eficazmente integradas à prática arquivística para promover a integridade, a acessibilidade e a preservação de longo prazo dos registros digitais.

2 PANORAMA DA CI E SUAS RELAÇÕES COM A ARQUIVOLOGIA

A adoção de tecnologias digitais representa um dos principais desafios enfrentados pelos arquivos, em virtude da natureza dinâmica de suas práticas e da necessidade de preservação de seus registros. A tecnologia digital está exercendo um impacto significativo na modelagem e utilização de registros de diversos tipos, contribuindo para a forma como são acessados e empregados. Simultaneamente, o potencial para aplicação computacional de métodos e ferramentas para os arquivos que tem se mostrado, fundamentalmente, a partir da integração do “pensamento computacional” e do “pensamento arquivístico”, nos leva a questionar novas abordagens para estes desafios emergentes.

Como nossa proposta de estudo aborda a temática de gestão de dados arquivísticos no campo da Ciência da Informação, se faz relevante discutir algumas definições do que trata a CI. Becker definiu a CI “como o estudo do modo pelo qual as pessoas criam, usam e comunicam informações” (1976 *apud* Saracevic, 1996, p. 47). Já, de acordo com Borko, a Ciência da Informação é:

[...] uma ciência interdisciplinar que investiga as propriedades e comportamento da informação, as forças que governam os fluxos e os usos da informação, e as técnicas, tanto manual quanto mecânica, de processamento da informação, visando sua armazenagem, recuperação, e disseminação ideal. Apresentar relação com várias outras áreas e tratar de problemas informacionais complexos, de várias formas e em campos diferentes, além de dialogar com distintas áreas para tornar a informação mais acessível, são alguns dos aspectos que a caracterizam como interdisciplinar (Borko, 1968, p. 05, sic).

A Ciência da Informação nasceu em meio aos problemas informacionais após a II Guerra Mundial, e esse termo, segundo Pinheiro e Loureiro (1995), foi usado pela primeira vez na década de 1960. As características essenciais dessa área de conhecimento são: sua natureza interdisciplinar; uma alta conexão com a tecnologia da informação; e a sua participação efetiva na evolução da sociedade da informação (Saracevic, 1996, p. 41- 42).

Com seus status de ciência pura e aplicada (Borko, 1968), a Ciência da Informação é "um campo dedicado às questões científicas e à prática profissional voltada para os problemas da efetivamente comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação" (Saracevic, 1996, 47), possibilitando que o tempo presente esteja inserido no âmbito da pesquisa acadêmica.

Registramos que a Ciência da Informação é um campo interdisciplinar que se concentra na gestão, na organização e na recuperação da informação. Abrange o estudo das estruturas, de propriedades e dos comportamentos da informação bem como o desenvolvimento de sistemas, de ferramentas e de técnicas para a sua organização, armazenamento, recuperação e disseminação eficazes. Destacamos ainda que a Ciência da Informação tem um impacto significativo na era digital, pois fornece os fundamentos teóricos e soluções práticas para a gestão da informação no ambiente digital.

O campo da Ciência da Informação originou-se a partir das disciplinas de Biblioteconomia, da Ciência da Computação e da Ciência Cognitiva. Foi criado para lidar com a crescente necessidade de gerenciamento e de recuperação de informações eficazes na era do avanço tecnológico, em meio ao crescente volume de informações disponíveis. Hoje, a Ciência da Informação continua a evoluir em um ritmo acelerado, incorporando avanços em tecnologia e expandindo seu escopo para cobrir o gerenciamento e a recuperação de informações em uma ampla gama de contextos, incluindo bibliotecas digitais, repositórios de dados científicos e plataformas de mídia social.

A Ciência da Informação centra-se na organização da informação, que envolve o desenvolvimento de métodos e ferramentas para classificar, categorizar e descrever informações para facilitar sua recuperação e uso. Outro aspecto crucial dessa área de conhecimento é o estudo da interação homem-informação, incluindo o projeto e avaliação de sistemas de recuperação de informação centrados no usuário.

A Ciência da Informação também inclui o estudo de algoritmos e técnicas de recuperação de informações, a exemplo de pesquisa de palavras-chave e mineração de texto, como formas de apoiar o gerenciamento e a recuperação eficazes da informação.

Nos últimos anos, o crescimento do *Big Data* e a crescente dependência da tecnologia digital trouxeram novos desafios e oportunidades para o campo da Ciência da Informação. Novos desenvolvimentos em inteligência artificial e aprendizado de máquina estão mudando a forma como as informações são processadas e analisadas, e, neste sentido, pesquisadores estão trabalhando para desenvolver novos algoritmos e métodos para lidar com esses desafios.

O campo também está explorando maneiras de gerenciar e preservar a informação digital para acessibilidade de longo prazo, uma questão que está se tornando cada vez mais importante, à medida que a informação digital se torna uma parte crítica de nossa herança cultural e científica.

Em síntese, a Ciência da Informação é um campo dinâmico e em rápida evolução, que desempenha um papel crítico no gerenciamento e recuperação de informações na era digital.

Abrange uma ampla gama de áreas e subáreas do conhecimento⁹ e fornece os fundamentos teóricos e soluções práticas para o gerenciamento eficaz de informações no ambiente digital. Com os novos avanços tecnológicos e o aumento da quantidade de informação disponível, a Ciência da Informação continua a ser um campo crucial para a gestão e utilização da informação na era digital.

Para Saracevic (1996), a Ciência da Informação “é um campo dedicado às questões científicas e a 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” (p. 47, sic).

Já na concepção de Capurro e Hjørland (2007, p. 186, sic), a “CI se ocupa com a geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação, com ênfase particular, na aplicação de tecnologias modernas nestas áreas.”

Para Hawkins (2001 *apud* Zins, 2011), a Ciência da Informação é:

[...] um campo interdisciplinar preocupado com os conceitos teóricos e práticos, bem como os tecnológicos, as leis e a indústria que lida com a transferência do conhecimento, as fontes, a geração, a organização, a representação, o processamento, a distribuição, a comunicação e os usos da informação e com a comunicação entre usuários e seus comportamentos quando eles buscam satisfazer suas necessidades informacionais (p. 162, sic).

Segundo Neves (2006 p. 40), sua principal função “é produzir conhecimentos que contribuam para a solução de problemas relacionados à organização de sistemas de informação especializados na incorporação, sistematização, disseminação e recuperação da informação”.

Nesse contexto, observa-se que a CI permeia os estudos de todo fluxo informacional, está atrelada às tecnologias de informação e comunicação, possui, entre outras características, a de ser interdisciplinar e de não estar dissociada da prática e do contexto social a quem pretende atender.

Neste tocante, para Wersig e Neveling (1975 *apud* Saracevic, 1996, p. 43), a CI “desenvolveu-se historicamente porque os problemas informacionais modificaram completamente sua relevância para a sociedade ou, em suas palavras, ‘atualmente, transmitir o conhecimento para aqueles que dele necessitam é uma responsabilidade social, e essa responsabilidade social parece ser o verdadeiro fundamento da CI’”.

⁹ Teoria da Informação, Biblioteconomia e Arquivologia. Fonte: Tabela das Áreas de Conhecimento (CAPES).

Este cenário informacional dinâmico requer novas abordagens por parte da CI e, no campo da gestão de dados arquivísticos, esta área de conhecimento tem terreno fértil para estudos teóricos e práticos, construção de soluções (serviços e produtos) com enfoque social, na coletividade (perspectiva social) e no avanço da ciência.

Essa perceptiva informacional não poderia, portanto, ser compreendida tomando por referência ser tão somente uma disciplina. No âmbito da Ciência da Informação, a interdisciplinaridade torna-se, pois, fundamental, pois permite que diferentes áreas de conhecimento se integrem para abordar um problema ou tema complexo, de forma mais completa e profunda.

Registramos que a interdisciplinaridade é definida como “um método de pesquisa e de ensino suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si” (Japiassú; Marcondes, 2001, p. 106). Neste sentido, a interdisciplinaridade permite que os estudiosos trabalhem juntos para criar novas perspectivas e soluções para os problemas, combinando conhecimentos e métodos de diferentes disciplinas. Isso pode levar a uma maior compreensão e a soluções mais eficazes e inovadoras.

Na natureza interdisciplinar da Ciência da Informação e na amplitude de estudos sobre a informação, incluem-se a gestão de documentos e toda a teoria envolvida com o documento de arquivo. Robredo (2003) classifica estes estudos, dentro da epistemologia da área, como pesquisa fundamental e pesquisa aplicada. A pesquisa fundamental observa o comportamento humano. A pesquisa aplicada seria a que tem por escopo a "arquitetura de sistemas aplicativos (sistemas corporativos, para gestão do conhecimento e apoio à tomada de decisão; sistemas de armazenamento e recuperação de informações; sistemas de gerenciamento de bibliotecas, arquivos, museus e centros de documentação)".

Desta forma, nosso estudo encontra-se inserido no âmbito de estudos da Ciência da Informação, que é:

(...) o campo do conhecimento que está voltado ao estudo da informação e das inúmeras situações e processos decorrentes desse fenômeno, tais como a origem, a coleta, a organização, o armazenamento, a recuperação, a disseminação e o uso da informação. Essa disciplina investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o seu fluxo e os meios de processamento para otimizar o seu acesso e uso [...] (Silva; Pinheiro, 2008, p. 04).

Além desses aspectos, a interdisciplinaridade promove o diálogo e a colaboração entre diferentes campos de conhecimento, o que pode levar a novas descobertas e oportunidades de pesquisa. Ela também ajuda a ampliar a visão do mundo dos estudiosos e promover uma

abordagem mais holística para a compreensão de problemas complexos. Em resumo, a interdisciplinaridade é essencial para os estudos, de maneira geral, porque permite uma compreensão mais completa e profunda dos problemas, promove a colaboração e o diálogo entre diferentes disciplinas e leva a soluções mais inovadoras e eficazes.

2.1 Documento, Informação e Dado

Para uma adequada compreensão do escopo do estudo, faz-se relevante destacar, no âmbito da CI, os conceitos de: documento, informação e dado. Para Suzane Briet (2016, p.1), documento é “toda base do conhecimento fixado materialmente e suscetível de ser utilizado para consulta, estudo ou prova”.

A autora também diz que um documento é "qualquer elemento material que sirva para representar um pensamento". Ela enfatizou que os documentos não são apenas objetos físicos, mas também podem ser informações registradas em diferentes mídias, como livros, revistas, fotografias, filmes, áudios e eletrônicos, entre outros.

Briet é conhecida por ampliar a definição tradicional de um documento. Para ela, um documento não seria apenas um material escrito ou um registro físico. Ela propôs que qualquer coisa que pudesse ser usada para provar a existência ou a verdade de um fato poderia ser considerada um documento. Esta definição é frequentemente exemplificada com um antílope: em seu habitat natural, um antílope não é um documento, mas uma vez que é capturado e colocado em um zoológico, ele é catalogado, detalhado e explicado, tornando-se um documento. Assim, um documento, para Briet, é qualquer objeto que se materialize ou represente uma ideia ou objeto para fins de estudo, evidência ou representação. Essa concepção expande o escopo da documentação para incluir objetos físicos, específicos naturais e até conceitos abstratos, desde que sejam objetos de estudo e capazes de transmitir conhecimento ou informações.

Além disso, Briet destacou que os documentos não são apenas objetos isolados, mas artefatos criados, usados e organizados dentro de um contexto social, cultural e institucional. Documentos são, então, um processo social que envolve a seleção, organização, preservação e acesso a informações.

Em resumo, para Briet, o documento é um material registrado que contém informações e que é produzido e utilizado em um contexto social específico, utilizando-se critérios de materialidade (suporte), intencionalidade (contexto de criação) e organização em sistema. Sua

definição ampla de documento continua sendo relevante para os estudos em Biblioteconomia, Arquivologia, Ciência da Informação e outros campos relacionados.

De acordo com Sêmola (2003, p. 45), informação é o conjunto de dados utilizados para transferência de uma mensagem entre indivíduos ou máquinas, em processos comunicativos (isto é, baseado em troca de mensagens) ou transacionais (isto é, em processos que envolvam, por exemplo, transferência de valores monetários).

Em seu artigo, "Informação como coisa", Raymond Buckland (1991) discute a natureza da informação e argumenta que ela pode ser vista como uma coisa tangível, capaz de ser mantida e manipulada como objeto físico. Ele descreve uma informação como algo que pode ser transferido de um meio para outro, como uma mensagem escrita em um papel ou um arquivo digital em um computador.

O autor ainda destaca a importância da informação na sociedade contemporânea e como ela tem sido cada vez mais valorizada e utilizada como um recurso estratégico em diversos campos. Ele argumenta que a informação pode ser gerenciada e organizada de forma eficiente para ser acessada e utilizada de maneira mais eficaz. Buckland ressalta que a compreensão da informação como uma coisa tangível pode ajudar a desenvolver novas técnicas e ferramentas para sua gestão e uso bem como promover a valorização da informação como um recurso valioso na sociedade atual.

O termo "informação" é também atribuído para objetos, assim como dados para documentos, que são considerados como "informação", porque são relacionados como sendo informativos, tendo a qualidade de conhecimento comunicado ou comunicação, informação, algo informativo. (Oxford English Dictionary, 1989, v.7, 1946, *in* Buckland, 1991, p. 02).

O que seriam os dados, então? Acreditamos que nenhuma definição será completa. Em verdade, dados têm múltiplas definições, tipos de valor, e esse valor não pode ser aparente; até muito tempo depois, esses dados são coletados, com curadoria, ou perdidos. Em síntese, o valor dos dados varia muito ao longo do tempo, lugar e contexto (Borgman, 2015).

Para Setzer (2005), a conceituação de dado foi colocada nestes termos:

Defino dado como uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Quantificável significa que algo pode ser quantificado e depois reproduzido sem que se perceba a diferença para com o original. Portanto, (sic) um texto é um dado. De fato, as letras são símbolos quantificados, já que o alfabeto, sendo um conjunto finito, pode por si só constituir uma base numérica (a base hexadecimal empregada em geral nos computadores usa, além dos 10 dígitos decimais, as letras de A a E). Também são dados fotos, figuras, sons gravados e animação, pois todos podem ser quantificados ao serem introduzidos em um computador, a ponto de se ter eventualmente dificuldade de distinguir a sua reprodução com o original. É muito importante

notar-se que, mesmo se incompreensível para o leitor, qualquer texto constitui um dado ou uma seqüência de dados. Isso ficará mais claro no próximo item. Com essa definição, um dado é necessariamente uma entidade matemática e, desta forma, é puramente sintático. Isto significa que os dados podem ser totalmente descritos através de representações formais, estruturais. Sendo ainda quantificados ou quantificáveis, eles podem obviamente ser armazenados em um computador e processados por ele. Dentro de um computador, trechos de um texto podem ser ligados virtualmente a outros trechos, por meio de contigüidade física ou por "ponteiros", isto é, endereços da unidade de armazenamento sendo utilizada, formando assim estruturas de dados. Ponteiros podem fazer a ligação de um ponto de um texto a uma representação quantificada de uma figura, de um som etc. (2005, p. 40).

Assim, os dados referem-se a fatos e números brutos e não processados. Podem ser na forma de números, textos, imagens ou quaisquer outros formatos. Ressalte-se ainda que os dados por si só podem não ter qualquer significado ou importância.

A informação, por outro lado, é o resultado do processamento e análise de dados para derivar significado e contexto. Neste sentido, informação é um dado significativo que é apresentado em um formato útil e que pode ser usado para tomada de decisões e outros propósitos.

Já um documento é caracterizado como uma representação gravada ou escrita de informações, geralmente na forma de texto, imagens ou outras mídias. Os documentos podem ser físicos ou digitais e, normalmente, fornecem um registro de informações que podem ser consultadas e compartilhadas ao longo do tempo.

Apresentamos a seguir, uma tabela comparativa que destaca aspectos importantes e enfatiza conceitos fundamentais para nossa pesquisa: documento, informação e dados. Ela é estruturada para fornecer uma visão objetiva de cada conceito, abordando suas definições, semelhanças e diferenças bem como sua utilização e perspectiva.

A compreensão desses conceitos é vital para a análise e gestão eficaz de dados em ambientes arquivísticos. Este recurso visual e informativo é essencial para estabelecer uma base sólida para discussões subsequentes sobre a manipulação, análise e interpretação de dados no contexto arquivístico.

Quadro 1 – Definindo Conceitos

	Documento (Briet)	Informação (Buckland)	Dado (Setzen)
Definição	Material que possa ser objeto de estudo ou usado como prova	Processo, conhecimento ou coisa usada para informar	Representações simbólicas sem significado intrínseco
Características	Amplo, não se limita a textos; inclui objetos físicos e digitais	Tridimensional: processo, conhecimento, coisa	Necessita de interpretação para obter significado
Exemplo	Uma arte em um museu, uma gravação de som, ata de posse	O ato de ler um livro (processo), o entendimento adquirido (conhecimento), o livro em si (coisa)	Números, símbolos, caracteres em um banco de dados Dígitos binários
Utilização	Como evidência ou objeto de estudo	Para transmitir conhecimento, realizar comunicação	Para análise e transformação em informação
Perspectiva	Expansiva, abrangendo uma variedade de formatos e meios	Multidimensional, abarcando diferentes aspectos da informação	Fundamental como base para a criação de informação

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em resumo: dados são informações brutas; informações são dados processados; documento é uma informação registrada em um suporte.

Esses conceitos são abordados no campo da Ciência da Informação, tendo em vista as especificidades dessa área, quais sejam: ciência humana e social emergente; interdisciplinar; pós-moderna; ligada às tecnologias de informação; e voltada a estudar problemas voltados tanto ao campo da “pesquisa científica quanto à prática profissional” (Saracevic, 1996, p. 41).

Assim, pretendemos propor, neste estudo, uma aplicação da gestão dos dados (abordagens computacionais), para apoiar à prática da gestão de dados de arquivamento para a gestão de registros e arquivos confiáveis e autênticos, investigando o uso de tais métodos para automatizar e auxiliar processos de arquivamento, como avaliação e descrição dos objetos digitais arquivísticos.

2.2 Dialogando com a Arquivologia e a Gestão de Documentos

A Arquivologia, também conhecida como Arquivística, ou Ciência Arquivística é uma disciplina que estuda a gestão, preservação e acesso aos documentos. Esta área se concentra na organização de documentos de forma sistemática, garantindo sua preservação ao longo do tempo e facilitando o acesso a eles quando necessário. Rosseau e Couture (1998, p. 24) definem Arquivologia como: Disciplina que agrupa todos os princípios, normas e técnicas que regem as funções da gestão dos arquivos, tais como a criação, a avaliação, a aquisição, classificação, descrição, a comunicação e a conservação.

Ela envolve a compreensão dos princípios de formação e desenvolvimento de arquivos bem como a aplicação de técnicas e métodos para a gestão de documentos, sejam eles físicos ou digitais. Os arquivistas trabalham com a identificação, avaliação, aquisição, organização, descrição, armazenamento, preservação e disponibilização de documentos.

A Arquivologia também se preocupa com questões legais e éticas relacionadas aos arquivos, como a proteção de dados pessoais e a gestão de documentos sigilosos. Além disso, com o avanço da tecnologia, a Arquivologia tem se adaptado para incluir a gestão de informações digitais, abordando desafios, como a preservação digital e a organização de grandes volumes de dados.

Para Bellotto (2007), este campo interage com outras áreas, como a História, a Ciência da Informação e a Tecnologia da Informação, e é fundamental para a manutenção da memória institucional e histórica bem como para a eficiência administrativa em organizações diversas.

Diante deste contexto, a Arquivologia tem uma natureza multifacetada, fato que influencia na orientação de uma metodologia para a Ciência Arquivística. Explorar as diferentes interpretações e definições de arquivos, incluindo perspectivas históricas e contemporâneas, faz-se necessário para compreensão da natureza dos arquivos e para estabelecer práticas na ciência arquivística.

Essa disciplina é fundamental para organizar e manter acessíveis documentos e registros importantes, sejam históricos ou contemporâneos. Sua função principal é garantir que as informações contidas nos arquivos sejam preservadas e possam ser recuperadas de forma eficiente, atendendo às necessidades de pesquisa, gestão e memória. Assim, Schelleberg define os arquivos como “Documentos de qualquer instituição pública ou privada que hajam sido considerados de valor, merecendo preservação permanente para fins de referência e de pesquisa e que hajam sido depositados ou selecionados para depósito, num arquivo de custódia permanente” (2006, p. 41, sic).

Ainda segundo os autores canadenses Rosseau e Couture (1998), as principais finalidades da Arquivologia são: a preservação da memória para garantir que documentos de valor histórico e cultural sejam mantidos e preservados para gerações futuras; a gestão de documentos para facilitar o gerenciamento e a recuperação eficiente de informações em arquivos, sejam eles físicos ou digitais; apoio à tomada de decisão para fornecer informações relevantes para processos decisórios em diversas esferas, como governamentais, corporativas e acadêmicas; e, transparência e acesso à informação, pois promove visibilidade e o acesso público a informações importantes, em conformidade com as leis de acesso à informação.

Chamamos a atenção para o item *gestão de documentos*, que, na Arquivologia é um processo crucial para a manipulação eficiente de documentos em uma organização. Ela inclui a criação, coleta, manutenção, uso e disposição de documentos, garantindo que as informações importantes sejam preservadas e acessíveis, incluindo o descarte adequado quando se tratar de documentos destinados a esse fim.

O objetivo da gestão de documentos arquivísticos é garantir a execução eficiente do ciclo de vida do documento dentro de uma instituição, ao mesmo tempo que garante que os documentos arquivísticos estejam disponíveis, organizados, armazenados, selecionados, e preservados ao longo do tempo, independentemente da sua idade.

Ao fazê-lo, cumpre as funções para as quais foram produzidos. A garantia de um ciclo vital adequado dos documentos arquivísticos pelas instituições é viável devido à adoção de uma abordagem sistêmica do documento e à implementação de práticas de preservação adequadas. Dessa forma, essas políticas e práticas associadas visam ações para gerenciar documentos arquivísticos em todas as fases do seu ciclo de vida dos documentos de arquivo.

Segundo a legislação brasileira, mais especificamente a Lei Federal Nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991 (Brasil, 1991), conhecida como Lei de Arquivos, e o próprio Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ), a gestão documental é um “conjunto de procedimentos e operações técnicas referentes à sua produção, tramitação, uso, avaliação e arquivamento em fase corrente e intermediária, visando a sua eliminação ou recolhimento para guarda permanente” (CONARQ, 2011, p. 129).

A mesma visão do CONARQ sobre a gestão de documentos é compartilhada pelo InterPARES¹⁰, conforme segue:

¹⁰ **Projeto InterPARES 3 (International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems)** é uma ação colaborativa internacional de pesquisa sobre documentos arquivísticos autênticos em sistemas informatizados, composta de diversas equipes regional, nacionais e multinacionais. A direção geral do Projeto é financiada pela Canada's Social Sciences and Humanities Research Council's Community - University Research Alliances grant, que também sustenta a equipe canadense (TEAM Canada). O nome TEAM, que designa

O planejamento, implementação, manutenção e controle administrativo sistemático de uma estrutura destinada à elaboração e manutenção de documentos arquivísticos por parte de um arquivista (ou o responsável pelos documentos arquivísticos), para garantir a eficiência e a economia na produção, uso, manuseio, controle, manutenção e destinação desses documentos (InterPARES, 2012).

A gestão de documentos desempenha um papel crucial na arquivologia, atuando como um alicerce para a preservação da memória institucional e histórica. Esta prática não apenas garante a conservação de informações valiosas sobre o passado de uma organização ou comunidade mas também se torna essencial na hora de entender a evolução histórica e os desenvolvimentos sociais. Além disso, uma gestão de documentos eficaz é vital para o acesso facilitado à informação, que é um componente fundamental tanto para a tomada de decisões informadas quanto para a realização de pesquisas acadêmicas e científicas.

No Dicionário de Terminologia Arquivística do Conselho Internacional de Arquivos (1984), a gestão documental é abordada como uma área da administração geral dos órgãos, relacionada com os princípios de economia e eficácia da produção, manutenção, uso e destinação final dos documentos, referindo-se a um “conjunto de medidas e rotinas que tem por objetivo a racionalização e eficiência na produção, tramitação, classificação, avaliação, arquivamento, acesso e uso das informações registradas em documentos de arquivo” (Bellotto; Camargo, 1996).

Em sentido mais prático, a gestão de documentos contribui para as organizações manterem a legalidade de seus processos, evitando perda de tempo e/ou recursos, e, sobretudo, garantindo a integridade nos processos. Esta conformidade funcional não é apenas uma necessidade burocrática mas também uma forma de garantir a responsabilidade e a transparência, especialmente em organizações governamentais, como é o caso das Instituições de Ensino Federais.

Além do mais, do ponto de vista operacional, uma gestão eficiente de documentos pode ser um grande facilitador, tornando as transações mais ágeis e facilitando o tempo gasto na busca por informações específicas. Isso se traduz em melhorias na eficiência do trabalho e na produtividade geral. Por outro lado, uma má gestão de documentos pode resultar em riscos

as equipes internacionais, é derivado do título desta terceira fase do Projeto, **Theoretical Elaborations into Archival Management (TEAM): Implementing the theory of preservation of authentic records in digital systems in small and medium-sized archival organizations**

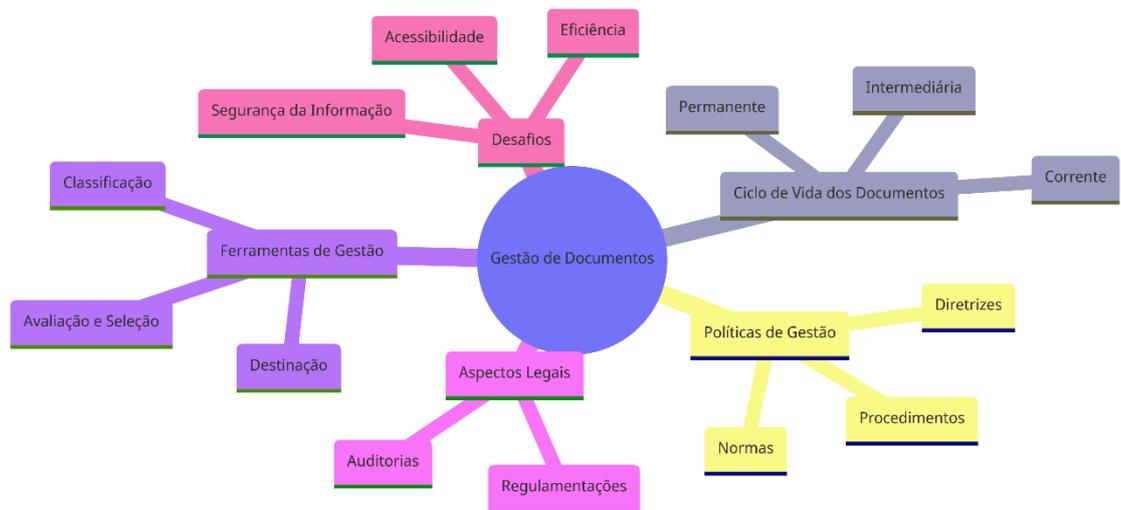
consideráveis, incluindo perda de dados importantes, vazamentos de informações sensíveis e dificuldades na resposta a auditorias.

Economizar recursos é outro benefício notável da gestão eficaz de documentos. Ao se otimizar seu armazenamento e recuperação, reduz-se a necessidade de espaço físico e os custos associados a ele. Igualmente importante é o gasto menor de tempo pelos funcionários no gerenciamento de documentos, o que permite que se concentrem em tarefas mais produtivas.

Com a era digital em pleno desenvolvimento, portanto, a Arquivologia vem enfrentando novos desafios relacionados à gestão de documentos. Adaptar as práticas de gestão de documentos para abranger tanto o formato digital quanto o físico tornou-se uma necessidade premente. A habilidade de gerenciar documentos em ambos os formatos é crucial para garantir a continuidade e a relevância da arquivologia na era moderna.

Na Figura 01 a seguir, se pode observar um diagrama da gestão documental.

Figura 01 – Diagrama da Gestão Documental



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A partir desta imagem, podemos observar que a gestão documental abarca uma série de fatores, que vão desde as ferramentas e as políticas de gestão, como os **aspectos legais**, o **ciclo de vida dos documentos** até os desafios enfrentados para se implantar uma gestão eficiente.

As ferramentas de gestão documental são essenciais para manter a organização e a integridade dos documentos numa empresa ou instituição.

A etapa de **avaliar e selecionar** envolve o processo de determinar o valor dos documentos e decidir quais devem ser preservados ou descartados. O valor pode ser administrativo, legal, fiscal ou histórico. A avaliação deve ser realizada por profissionais

especializados, que considerem fatores como a frequência de uso do documento, sua relevância para operações futuras e requisitos regulamentares. A seleção eficaz ajuda a minimizar o volume de armazenamento necessário e a otimizar a recuperação de informações.

Já a **classificação** é o processo de categorização dos documentos em diferentes classes ou grupos com base em características comuns ou conteúdo. Sistemas de classificação eficientes permitem que os usuários localizem rapidamente o de que precisam, além de garantir que os documentos sejam armazenados de maneira lógica e acessível. A classificação pode ser realizada manualmente ou com o auxílio de software que utiliza algoritmos para categorizar documentos automaticamente.

O **descarte**, que faz parte dos **procedimentos**, é o processo de eliminação de documentos que não são mais necessários e que não têm valor permanente para a organização. O processo de descarte deve seguir as políticas documentais de retenção e regulamentações pertinentes, para garantir a legalidade do ato. O descarte não só libera espaço físico ou digital, mas também reduz o risco de violação de segurança da informação, pois os documentos importantes são removidos de maneira segura e sistemática.

Essas ferramentas de gestão documental trabalham em conjunto, para garantir que os documentos de uma organização sejam manuseados de forma eficiente e responsável, desde a sua criação até a sua disposição final.

As **políticas de gestão documental** são o conjunto de diretrizes condicionais para orientar a forma como os documentos de uma organização devem ser gerenciados ao longo do seu ciclo de vida. Elas são fundamentais para garantir que a gestão da informação seja realizada de maneira consistente e alinhada aos objetivos e requisitos legais da organização. Os componentes dessas políticas são as **normas, diretrizes e procedimentos**. As **normas** ajudam a garantir a conformidade legal e a manutenção da qualidade e integridade dos documentos. Isso inclui normas internacionais, nacionais ou setoriais que definem como os documentos devem ser criados, armazenados, acessados e preservados.

Já as **diretrizes** são orientações mais flexíveis do que as normas e servem para direcionar as decisões e ações no âmbito da gestão documental. As diretrizes apoiam a interpretação das normas e oferecem um caminho para se aplicarem formas eficazes na prática diária. Elas podem ser ajustadas em conformidade com as necessidades específicas da organização, mas sempre respeitando as normas em vigor.

Os **procedimentos** são instruções fornecidas que descrevem como realizar as tarefas específicas de gestão de documentos. Eles incluem etapas a serem seguidas para a execução de atividades como arquivamento, recuperação, conservação e descarte de documentos. Os

procedimentos são fundamentais para manter a consistência nas operações diárias e para treinar novos colaboradores na forma correta de gerenciamento dos documentos.

Implementar e manter políticas de gestão documental robusta permite que uma organização gerencie seus documentos de forma eficaz, reduza riscos, melhore a eficiência operacional e atenda aos requisitos regulatórios e de conformidade.

Existem alguns **desafios** na gestão documental que gostaríamos de destacar: **Eficiência, Acessibilidade e Segurança da Informação**. Uma busca por métodos mais ágeis e menos custosos na gestão de um volume crescente de documentos gera otimização de Processos.

A integração de sistemas distintos para a gestão documental é essencial, visando estabelecer um fluxo de trabalho coeso e automatizado. Paralelamente, enfrenta-se o desafio de manter um equilíbrio entre o acúmulo excessivo e o arquivamento necessário de documentos, um fator que influencia diretamente a eficiência operacional. Essa integração resulta em avanços tecnológicos e na diminuição da Massa Documental Acumulada (MDA).

A acessibilidade consiste na garantia que os documentos estejam disponíveis para os usuários de maneira rápida e eficiente, sem comprometer a segurança. É preciso incentivar uma cultura organizacional que valorize o acesso fácil e responsável aos documentos, para que se assegure que os sistemas de gestão documental sejam intuitivos e atendam às necessidades de diferentes perfis de usuários.

A segurança da informação é indispensável para a manutenção dos controles de segurança, evitando vazamentos e acessos indevidos, preservando a integridade dos documentos ao longo do tempo, evitando alterações não autorizadas ou corrupção de dados. Manter a gestão documental compatível com as leis de proteção de dados e privacidade também é vital para a segurança da informação e a privacidade da organização.

O ciclo vital dos documentos, um conceito central em Arquivologia, diz respeito ao percurso que os documentos de arquivo percorrem desde a sua criação até a sua destinação final, que pode ser uma eliminação ou uma guarda permanente.

Schellenberg (2006) afirma que os documentos arquivísticos são criados para cumprir suas funções no âmbito dos documentos correntes, e sua disposição final, após um processo de avaliação, está associada a três destinos: ao "inferno" da incineração, ao paraíso dos arquivos permanentes (arquivos de custódia) ou ao limbo de uma instalação de armazenamento intermediário (aguardando destinação final).

A administração de arquivos preocupa-se, assim, com todo o período de vida da maioria dos documentos. Luta para limitar a sua criação e, por esse motivo, vemos defensores do controle de natalidade no campo da administração de arquivos correntes como se encontram no campo da genética humana. Exerce um controle parcial sobre o uso corrente dos documentos e a ajuda a determinar os que devem ser destinados ao inferno do incinerador, ou ao céu de um arquivo permanente, ou ao limbo de um depósito intermediário (Schellenberg, 2006, p. 68).

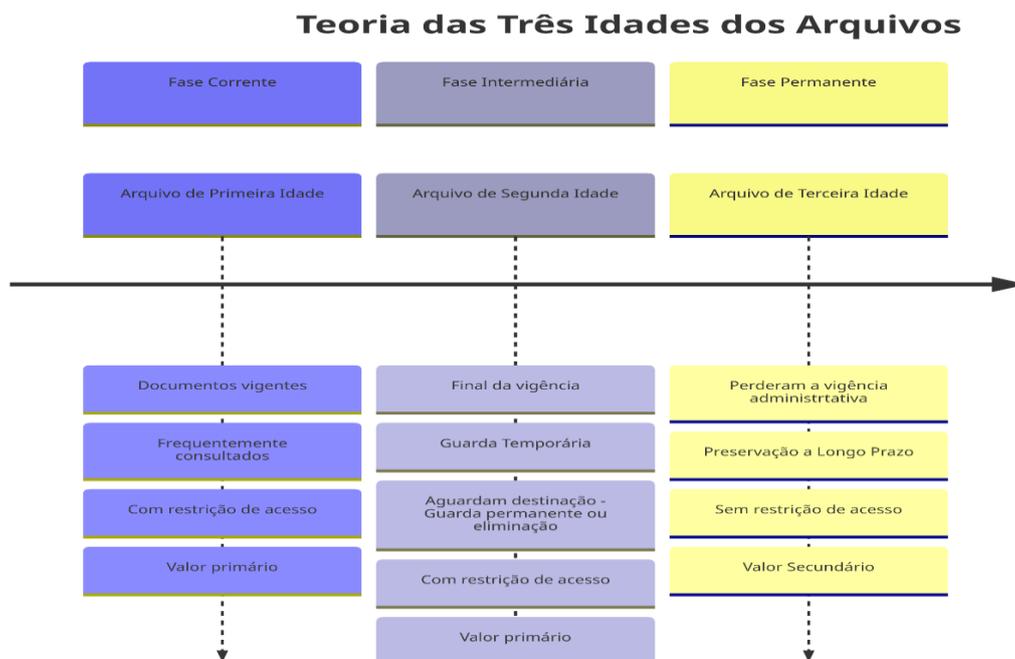
Heredia Herrera traz, em sua definição, uma visão que situa o arquivo histórico às idades dos documentos arquivísticos:

Coincide com as sucessivas etapas ou idades correspondentes ao uso que se faz dos documentos arquivísticos, as quais, geralmente, correspondem à custódia dos documentos nos sucessivos arquivos da rede de arquivos da instituição (Arquivos Setoriais, Arquivo Central, Arquivo Intermediário, Arquivo Histórico). Seu reconhecimento permite a aplicação dos princípios arquivísticos (Heredia Herrera, 1991, p. 62).

Outra definição é a apresentada por Bellotto e Camargo (1996) os quais definem o ciclo vital dos documentos como uma —sucessão de fases por que passam os documentos, desde o momento em que são criados até sua destinação final (p. 15).

Este ciclo é comumente dividido em três fases distintas, conforme se vê na Figura 02 a seguir:

Figura 02 – Fluxograma da Teoria das Três idades



Fonte: Adaptado de Bellotto (2007).

Fase Corrente: Esta é a fase inicial do ciclo de vida dos documentos, especificada pelo uso frequente e pela relevância imediata dos documentos para as atividades correntes de uma organização ou de um indivíduo. Os documentos nesta fase são frequentemente acessados e geralmente mantidos próximos aos seus criadores ou usuários principais. O foco aqui é na eficiência e rapidez no acesso às informações.

Fase Intermediária: Nesta fase, os documentos já não são utilizados com tanta frequência, mas ainda podem ser necessários para fins legais, fiscais, administrativos, entre outros. Eles são, portanto, transferidos para um armazenamento menos acessível, mas ainda assim são organizados para que possam ser recuperados quando necessário. A fase intermediária serve como uma espécie de filtro, onde se decide se um documento será eventualmente excluído ou preservado permanentemente.

Fase Permanente: Os documentos que chegam a esta fase são considerados de valor histórico, cultural ou científico e são preservados indefinidamente. Estes documentos são frequentemente transferidos para arquivos permanentes ou instituições de preservação, onde são cuidadosamente catalogados, preservados e disponibilizados para pesquisa e referência pública. O objetivo nesta fase é preservar a memória institucional ou cultural e garantir o acesso a longo prazo.

Este ciclo não é apenas um processo de fluxo documental, mas também um processo de avaliação contínua sobre o valor dos documentos ao longo do tempo, o que determina sua destinação final. Uma aplicação eficaz do ciclo vital de documentos é crucial para uma gestão eficiente da informação, garantindo que os documentos necessários sejam facilmente acessíveis quando necessário, ao mesmo tempo que se minimiza o acúmulo adicional de documentos sem valor permanente.

Finalizando a seção sobre a gestão de documentos, é essencial reconhecer a importância desta prática como alicerce para a preservação e organização eficiente de informações essenciais em diversos campos, ênfase dada em nossa pesquisa sobre emissão de diplomas digitais em acervos acadêmicos. A gestão de documentos eficazes não apenas facilita o acesso e a recuperação de informações, mas também garante a integridade e confiabilidade dos dados.

O tema central da próxima seção é a Diplomática, uma disciplina focada na análise crítica de documentos para determinar sua deficiência e contexto histórico, oferecendo ferramentas para entender a proveniência, estrutura e confiabilidade dos documentos. Sua aplicação no universo de gestão de dados irá fornecer conhecimentos adicionais sobre os documentos e, crucialmente, sobre as desvantagens e confiabilidade dos documentos

produzidos, recebidos e destinados, essenciais para tomadas de decisão baseadas em informações precisas e confiáveis.

2. 3 O Papel da Diplomática na Análise dos Documentos

A Diplomática e a Arquivologia estão intrinsecamente ligadas, pois ambas lidam com documentos e a gestão de informações. A Diplomática, estratégia focada na autenticação e análise de documentos medievais, evoluiu para abranger a análise crítica da forma, conteúdo e contexto de qualquer documento. Essa análise ajuda a determinar as tradições, a origem e a integridade dos documentos, aspectos fundamentais para a Arquivologia.

Por sua vez, a Arquivologia, que é a ciência da classificação, preservação e gerenciamento de arquivos, beneficia-se enormemente dos princípios da Diplomática. A aplicação da Diplomática na Arquivologia permite aos arquivistas avaliarem a confiabilidade e a procedência dos documentos, garantindo que as informações armazenadas sejam autênticas e válidas.

Luciana Duranti (1995) afirma que a Diplomática é “a disciplina que estuda a gênese, formas e transmissão de documentos de arquivo, sua relação com os fatos representados neles e com seu criador, para identificar, avaliar e comunicar sua verdadeira natureza” (p. 17). O termo diplomática refere-se a “uma adaptação moderna da latina *res diplomatica*, expressão usada pelo primeiro escritor sobre o assunto para se referir à análise crítica das formas dos diplomas” (Duranti, 1995, p. 11, tradução nossa). A autora acrescenta que a diplomática é “uma atitude mental, uma abordagem, uma perspectiva, uma maneira sistemática de pensar sobre os documentos arquivísticos” (2015, p. 214).

A diplomática, de acordo com Bellotto (2008, p. 13), é vista como “uma ramificação das ciências documentárias que estuda os atos escritos públicos” e “ocupa-se da estrutura formal dos atos escritos de origem governamental e/ou notarial”.

Neste sentido, a autora explica que o objeto de estudo da diplomática é documento diplomático, que se caracteriza por ser “o de natureza estritamente jurídica que reflete, no ato escrito, as relações políticas legais, sociais e administrativas entre o Estado e o cidadão” (Bellotto, 2008, p. 5).

Além disso, a Diplomática oferece métodos para entender a estrutura e a organização dos documentos, o que é crucial na Arquivologia para a criação de sistemas eficazes de catalogação e recuperação de informações. A compreensão detalhada da natureza dos

documentos, fornecida pela Diplomática, ajuda na implementação de práticas de Arquivologia mais eficientes e na melhoria da acessibilidade e preservação dos documentos históricos e contemporâneos.

A Diplomática é a disciplina que estuda a autenticidade e a confiabilidade dos documentos bem como as técnicas utilizadas para autenticá-los e protegê-los. Ela é amplamente utilizada na Arquivologia contemporânea e inclui a análise de vários elementos, expostos no Quadro 02 a seguir:

Quadro 02 – Elementos utilizados para análise diplomática em documentos físicos

Conceito	Descrição
Suporte	Material no qual o documento é escrito, como papel, pergaminho, metal, pedra, etc.
Escrita	Análise da caligrafia, estilo, tamanho e posição das letras e tipo de tinta utilizado.
Selos	Impressões em relevo aplicadas sobre o suporte, contendo informações sobre origem e ocorrências do documento.
Assinaturas	Análise das assinaturas para verificação e identidade dos signatários.
Marcas d'água	Figuras ou palavras que parecem transparências no papel, interrompendo o processo de fabricação do papel.
Carimbos	Marcas impressas em tinta ou relevância que indicam os dados e o local de produção ou coleta do documento.
Contexto histórico	Análise do contexto histórico para informações sobre origem, tradições e práticas culturais da época de produção do documento.
Linguagem	Análise da linguagem e estilo do documento para indicar suas lesões e origem.
Conteúdo	Análise de nomes, dados e locais indicados no documento para informações sobre suas ocorrências e origem.

Fonte: Adaptado de Bellotto (2008).

A Diplomática também abrange a análise de documentos digitais, incluindo a verificação da autenticidade e integridade de metadados, assinaturas digitais, fontes digitais e outros elementos eletrônicos.

A compreensão sobre a produção, tramitação e destinação de um documento é obtido a partir de estudos baseados na diplomática que levam à gênese do documento.

Os documentos de arquivo são “prova, informação e testemunho” de uma ação ou ato, de acordo com Bellotto (2007, p. 36), criados e tramitados para cumprimento de uma motivação específica de ser, para efetivação de ações administrativas, científicas, jurídicas etc. São escritos com linguagem de natureza jurídica e mensagens simbólicas. Os métodos da Diplomática possibilitam autenticar o reconhecimento do documento. Segundo a autora:

Documentos de arquivo são provas. E é a diplomática, são os métodos da diplomática, justamente o que vai assegurar ao documento o reconhecimento dessa verdade. Autenticidade, confiabilidade, integridade, permanência é o que se espera dos documentos de arquivo como garantia de cidadania, de governabilidade, e de entendimento de permanência do respeito aos direitos e deveres entre governantes e governados, na esfera pública, ou, mesmo, nos microcosmos das organizações e entidades privadas (Bellotto, 2008, p. 16).

O documento de arquivo, para Bellotto, é uma categoria especial dentre os documentos – os documentos de museu ou biblioteca, por exemplo –, pois é a matéria prima do fazer arquivístico e “difere de outras categorias de documentos no sentido de sua criação, que é contínua, orgânica, única e seriada; sua validade existencial depende da coletividade da qual faz parte” (2008, p. 35). Um documento, segundo a autora, é “o rastro de uma atividade humana, fixada permanentemente em um suporte do qual a informação possa ser transferida” (2008, p. 51).

Segundo Tognoli (2013, p. 87) a Diplomática contemporânea se configura como terceiro momento decisivo nos estudos diplomáticos, uma ampliação dos limites da problemática de sua fase clássica e moderna.

Nos capítulos anteriores, foi possível identificar dois turning points na Diplomática: a publicação do tratado de Mabillon, que fundou as bases da arte crítica dos documentos proclamando um “método” baseado na análise dos elementos dos diplomas, e a publicação dos trabalhos de Sickel e Ficker, que constituíram a base da Diplomática Moderna, enunciando o conceito de documento diplomático e o método de análise baseado no confronto de escrituras, além do estudo das circunstâncias de criação do ato e de sua documentação. Nesse contexto, ao objetivo inicial da Diplomática, que residia em distinguir os diplomas verdadeiros dos falsos, como definiu Mabillon, adiciona-se o estudo da gênese e do grau de transmissão dos documentos, fornecendo aos historiadores do século XIX um método mais crítico para a análise do documento, permitindo-lhes identificar, mais seguramente, quando se tratava de uma falsificação diplomática ou histórica. O terceiro momento decisivo nos estudos diplomáticos, que pode ser considerado também um turning point, é a expansão dos limites cronológicos e territoriais de sua problemática proposta por Bautier para enfrentar a crise de esgotamento que a Diplomática vivenciava na década de 1950, quando se observou uma estagnação em toda a Europa em comparação ao período de ouro vivido pela arte crítica na época de Sickel e Ficker (2014, p. 87).

No Brasil, as contribuições se iniciaram a partir das pesquisas de Heloísa Liberalli Bellotto (1982 e 1990).

Tendo por objeto os conjuntos documentais orgânicos, a Diplomática contemporânea possibilita a identificação da proveniência e vinculação dos documentos, sendo indispensável para os arquivistas. Estes profissionais devem orientar as instituições com práticas adequadas

no sentido de se produzir documentos confiáveis e autênticos, principalmente em momento em que muitos documentos são criados em meio eletrônico (Bellotto, 2014).

A confiabilidade liga-se ao fato de que o documento tem autoridade e é digno de fé (isto é, ele corrobora fatos). Um documento arquivado não pode apresentar mais confiabilidade do que a que ele tinha quando de sua criação. Consequentemente, essa responsabilidade cabe diretamente aos criadores do documento. [...] A autenticidade liga-se ao fato de que o documento é justamente o que ele pretende ser, portanto, ele carrega no decorrer do tempo suas características e sua confiabilidade primitivas. Ora, essas qualidades dependem do conteúdo, da estrutura e do contexto do documento. Uma ausência, mesmo parcial, do contexto, da estrutura e do conteúdo desacredita ou enfraquece o valor probatório dos documentos (Bellotto, 2014, p. 427).

Embora a Diplomática continue a se preocupar com a autenticidade e confiabilidade dos documentos, Bellotto (2014, p. 426-427) afirma que não mais se estuda o interior de um documento e a estrutura formal do discurso isoladamente. Agora as pesquisas recaem também sobre a espécie e o tipo do documento inserido num contexto de produção, que, em sentido mais amplo, possibilita compreender a legitimidade, o porquê e o para quê da existência de um documento.

Os documentos que compõem os arquivos evidenciam e testemunham o funcionamento e existência de uma instituição, logo, isolados de seu ambiente de criação e de seu conjunto, não produzem sentido. Vemos, contudo, documentos armazenados em centros de pesquisa e documentação, seguindo critérios temáticos. Nesse contexto, o documento não possui essa “relação genética” ao centro de documentação. Desta forma, Bellotto (2014, p. 429, sic) coloca que “o estudo dos elementos constitutivos dos documentos, agregando-os em dois polos estrutura e substância leva à identificação e compreensão plena do lado físico, material, formal, isto é, a estrutura, como também do lado informacional, funcional e finalístico, isto é, a substância”. Nos estudos do documento verifica-se, então, sua ligação orgânica ao meio.

Sobre a Diplomática, Duranti (2020) apresenta à seguinte conclusão:

Portanto, examinando um documento de forma crítica, a diplomática estuda o fato e a vontade que o originam, na medida em que se relacionam com o propósito e a consequência, o desenvolvimento de seu processo genético e o caráter de sua forma física e intelectual. O estudo do conteúdo do documento é alheio à diplomática porque é a autenticidade, validade, autoridade e significado total do conteúdo que a diplomática se esforça para verificar examinando vários elementos do documento. (2020, p. 26).

A Diplomática contemporânea é um campo da Arquivologia que se concentra na análise e autenticação de documentos contemporâneos, com o objetivo de garantir a sua confiabilidade e autenticidade. É uma área de estudo que se preocupa em estabelecer critérios para a produção,

manutenção e preservação de documentos autênticos e confiáveis, tanto em formato físico como digital.

O trabalho do diplomata contemporâneo é complexo e envolve habilidades técnicas e de interpretação. Ele deve ser capaz de analisar documentos para determinar a sua autenticidade, integridade e confiabilidade. Isso pode envolver a verificação de marcas d'água, papel, tinta, assinaturas e selos. Também pode envolver a comparação de documentos com outras fontes de informação para estabelecer sua autenticidade.

A disciplina Diplomática contemporânea é, portanto, essencial para a preservação e proteção de documentos importantes para governos, empresas e organizações. Documentos autênticos e confiáveis são críticos para a tomada de decisões informadas e para a construção de confiança entre as partes. Além disso, a autenticação de documentos é um elemento chave na luta contra a fraude e a falsificação.

No mundo digital atual, essa disciplina também abrange a análise de documentos digitais. Isso pode incluir a análise de metadados e assinaturas digitais para determinar a autenticidade e integridade de um documento. Com essa mesma finalidade, também pode envolver a análise de fontes digitais, como e-mails e mídias sociais.

Para os diplomatas, a ética é um componente crítico do seu trabalho. Eles devem ser imparciais e objetivos na análise de documentos, sem deixar que suas opiniões pessoais ou interesses afetem seu julgamento. Além disso, eles devem cumprir os mais altos padrões de confidencialidade e privacidade, protegendo os documentos que analisam e as informações pessoais contidas neles.

Em resumo, a Diplomática contemporânea é um campo importante da Arquivologia que se concentra na autenticação e análise de documentos contemporâneos. Seu trabalho é fundamental para garantir a confiabilidade e integridade dos documentos, tanto físicos como digitais, que são cruciais para a tomada de decisões informadas e a construção da confiança entre as partes.

Para a análise de documentos digitais, entretanto, a Diplomática envolve a verificação da autenticidade e integridade de vários elementos eletrônicos, incluindo os que apresentamos no Quadro 3, a seguir:

Quadro 03 – Elementos utilizados para análise diplomática em documentos digitais

Conceito	Descrição
Metadados	Informações que descrevem os dados contidos no documento, como autor, dados de criação, tamanho do arquivo, tipo de arquivo e outros detalhes técnicos.
Assinaturas Digitais	Certificados eletrônicos que verificam a autoria e a integridade do documento, geralmente criados com tecnologia de criptografia.
Fontes Digitais	Registros eletrônicos de mensagens, e-mails, mensagens em mídias sociais, sites da Web e outros documentos em formato eletrônico.
Histórico do Documento	Informações sobre como e quando o documento foi criado, modificado ou transmitido eletronicamente.
Aparência do Documento	Análise de elementos visuais do documento digital, como layout, fontes, núcleos e gráficos.
Autenticidade do Software	Verificação de danos e legitimidade do software usado para criar ou editar o documento digital.
Segurança do Documento	Avaliação da segurança dos dados no documento e dos mecanismos de proteção contra acesso não autorizado ou violação.
Contexto de Produção	Análise do ambiente técnico no qual o documento foi criado, incluindo sistema operacional, hardware, software e outros fatores técnicos.

Fonte: Adaptado de Duranti (2020).

Esses são apenas alguns exemplos de elementos que a Diplomática contemporânea estuda na análise de documentos digitais. A análise cuidadosa desses elementos é fundamental para garantir a autenticidade e integridade de documentos digitais, que são cada vez mais importantes para a tomada de decisões informadas e para a construção da confiança entre as partes.

A interação entre a Diplomática contemporânea e a Arquivística computacional constitui um campo de estudo fundamental para a compreensão e gestão eficaz de documentos no contexto digital atual. A Arquivística Computacional, com sua abordagem na aplicação de técnicas computacionais para o processamento e preservação de dados digitais, oferece uma base sólida para o gerenciamento de grandes volumes de informação. Por outro lado, a Diplomática contemporânea, ao investigar a natureza e as descobertas dos documentos digitais, fornece um arcabouço teórico e metodológico essencial para a validação desses registros. A sinergia entre essas duas disciplinas é imprescindível para se garantir a integridade e a fidedignidade dos registros digitais, enfrentando desafios contemporâneos relacionados à proteção, preservação e segurança da informação.

Na seção seguinte, vamos discutir a integração dos princípios da Diplomática contemporânea com as práticas da Arquivística Computacional que não apenas facilita a conservação de documentos digitais mas também promove uma compreensão mais aprofundada e uma utilização ética e eficiente desses registros, essencial no panorama informacional moderno.

2.4 Ciência Arquivística Computacional

No sentido de buscar soluções para este problema emergente, ou seja, a gestão dos documentos digitais, surgiu o *Computational Archival Science* (CAS), ou Ciência Arquivística Computacional, campo de pesquisa que busca aplicar métodos computacionais para enfrentar desafios na prática arquivística. A CAS procura acompanhar os avanços em técnicas e tecnologias computacionais para aprimorar o gerenciamento, a preservação e o acesso de materiais de arquivo. Assim afirmam Marciano *et al.* (2018), a CAS é:

Um campo transdisciplinar preocupado com a aplicação de métodos computacionais e recursos para processamento, análise, armazenamento, preservação de longo prazo e acesso a registros/arquivos em grande escala, com o objetivo de melhorar a eficiência, produtividade e precisão no suporte de avaliação, arranjo e descrição, preservação e decisões de acesso. A intenção é envolver e realizar pesquisas com materiais de arquivo,(sic) bem como aplicar o conhecimento coletivo de Ciência da Computação e Arquivologia para compreender as maneiras como as novas tecnologias mudam a geração, o uso, o armazenamento e a preservação de documentos, as implicações dessas mudanças para as funções de arquivo, o uso social e organizacional e a preservação de registros digitais autênticos (2018, p. 181).

Conforme adiantamos, o CAS se baseia em uma variedade de métodos e de técnicas computacionais, incluindo: aprendizado de máquina; processamento de linguagem natural; mineração de dados; visualização; e simulação. Essas técnicas podem ser usadas para analisar Massas Documentais Acumuladas (MDA), identificar padrões e relacionamentos dentro desses acervos e, ainda, extrair novos *insights* e conhecimentos.

A CAS tem o potencial de transformar a prática arquivística de várias maneiras. Por exemplo, pode ajudar os arquivistas a gerenciar e preservar arquivos digitais, o que pode ser particularmente desafiador devido ao grande volume e à complexidade e rápida obsolescência dos materiais digitais. O CAS também pode subsidiar os arquivistas a tornar esses materiais mais acessíveis aos especialistas e ao público geral, fornecendo novas maneiras de pesquisar, navegar e analisar coleções de arquivos.

Para Payne (2018), a Ciência Arquivística Computacional se define como:

[...] um campo transdisciplinar baseado em fundamentos da Arquivologia, Ciência da Informação e Ciência da Computação, que está preocupada com o aplicação de métodos e recursos computacionais, padrões de design, construções sociotécnicas e interação humano-tecnológica para o processamento, análise, armazenamento, preservação a longo prazo e problemas de acesso com arquivos em larga escala (Big Data), com o objetivo de melhorar e otimizar a eficiência, a autenticidade, a confiabilidade, a proveniência, a produtividade, a estrutura computacional, informacional e de design, a precisão e interação humana com a tecnologia no suporte a aquisição,

avaliação, arranjo, descrição, preservação, comunicação, transmissão, análise e decisões de acesso (2018, p. 6, sic).

No geral, a CAS representa uma nova e instigante direção para o fazer arquivístico, o que possibilita aumentar nossa compreensão e apreciação de nossa herança cultural compartilhada. Desta forma, seu objetivo é estudar e desenvolver métodos, técnicas e ferramentas, para gerenciar e preservar documentos digitais ao longo do seu ciclo de vida, garantindo sua confiança, confiabilidade, acessibilidade, integridade e segurança.

A Arquivologia Computacional também busca promover a interoperabilidade entre sistemas de gerenciamento de documentos digitais e preservar o patrimônio documental digital de instituições públicas e privadas, permitindo que os documentos sejam acessados e utilizados por longos períodos de tempo, mesmo com a obsolescência dos sistemas e tecnologias usados para criá-los e armazená-los.

Em resumo, a Arquivologia Computacional é uma área de estudo dedicada a preservar a informação digital em condições cumpridas, garantindo a sua autoridade e protegendo-a contra a perda, o acesso não autorizado e outros riscos que podem afetar a sua integridade e disponibilidade futura.

Novos problemas exigem novas abordagens. A grande quantidade de dados gerados nas mais diversas plataformas e sistemas bem como o novo modo de vida da sociedade impõem o desenvolvimento de novos métodos para preservar e analisar o conteúdo gerado. A tecnologia reduziu distâncias, mas encontrou barreiras para a gestão das informações e para a preservação da memória coletiva. A organização da política de um país pode mudar em questão de *bites*.

As Ciências Humanas estão sendo escritas em números binários, para sobreviverem. As Ciências Exatas precisavam compreender a perspectiva humana para reavaliar o propósito dos seus serviços, sobretudo pelo contexto atual no qual os dados estão sendo vendidos. Assim emerge a Arquivística Computacional.

A Ciência da Informação é o estudo da coleta, da organização, do armazenamento, da recuperação e da disseminação de informações. Abrange uma ampla gama de tópicos, incluindo arquitetura de informações, recuperação de informações, gerenciamento de banco de dados, interação humano-computador e ética da informação.

A Ciência Arquivística, por outro lado, preocupa-se com a gestão, a preservação e o uso de registros e arquivos. Esta área do conhecimento está focada nos princípios e práticas de manutenção de registros, incluindo avaliação, aquisição, arranjo, descrição e preservação de materiais de arquivo.

Os dois campos se cruzam em muitas áreas, particularmente no domínio da gestão e da preservação digital. À medida que mais informações são criadas e armazenadas digitalmente, emerge a necessidade de estratégias eficazes de preservação digital. Neste sentido, tanto a CI quanto a arquivística estão trabalhando juntas para desenvolverem ferramentas, tecnologias e melhores práticas para gerenciar e preservar registros e arquivos digitais.

Além disso, o aumento da Big Data levou a um aumento do interesse em ambos os campos. Em artigo publicado, Marty (2009) afirma que a crescente utilização de recursos digitais está apagando as distinções tradicionais entre essas organizações de informação, levando a uma convergência digital. O artigo explora as necessidades de informação compartilhadas e os desafios enfrentados por bibliotecas, arquivos e museus na era da informação, bem como os objetivos educacionais sobrepostos de programas de estudos em Ciência da Informação, estudos arquivísticos e estudos museológicos. Também ressalta a colaboração e combinação de forças entre bibliotecas, arquivos e museus para servir adequadamente a seus usuários, convergindo numa adaptação de práticas e estratégias tradicionais ao novo ambiente digital, incentivando uma abordagem mais colaborativa e integrada entre essas instituições.

À medida que as organizações coletam e armazenam grandes quantidades de dados, os cientistas e arquivistas da informação estão explorando novas maneiras de gerenciar e analisar esses conjuntos de dados para extrair percepções e informações valiosas.

A emergência da *Computational Archival Science* (CAS) representa um marco significativo na interseção entre as Ciências da Computação, Arquivologia e Ciências Humanas. Essa nova disciplina responde às demandas contemporâneas de gerenciamento, preservação e análise de grandes volumes de dados digitais, processos que são essenciais para a compreensão e preservação da memória coletiva na era digital.

A revisão de literatura mencionada por Barbosa (2021) é um passo crucial para entender o desenvolvimento e o estado atual da CAS. A predominância de literatura norte-americana e a escassez de contribuições de países europeus e latino-americanos, especialmente o Brasil, destaca a necessidade de uma perspectiva mais global e diversificada na disciplina. Isso é especialmente relevante considerando-se as diferentes tradições e abordagens em Arquivologia ao redor do mundo.

A observação sobre a limitada participação de profissionais da Arquivologia em comparação com os profissionais de Tecnologia na literatura da CAS é particularmente interessante. Isso sugere uma oportunidade para os arquivistas se envolverem mais ativamente

na pesquisa e desenvolvimento dentro deste campo, trazendo sua expertise única em preservação, autenticidade e gestão de documentos.

Ainda segundo Barbosa (2021), a falta de literatura brasileira sobre CAS e a ausência de uma tradução aproximada para a língua portuguesa indicam uma lacuna significativa no conhecimento e na educação em arquivologia no Brasil. Isso reforça a necessidade de se atualizarem os currículos dos cursos de Arquivologia no país, integrando conceitos de Ciência da Computação e Análise de Dados, para preparar os profissionais para os desafios da era digital, como Big Data e a preservação de novos tipos documentais.

A CAS, portanto, não é apenas uma disciplina emergente, mas também um campo de colaboração interdisciplinar que pode beneficiar significativamente a contribuição de arquivistas, cientistas da computação, historiadores e outros profissionais. A integração dessas diversas perspectivas é essencial para desenvolver soluções eficazes para os desafios de preservação e análise de dados na sociedade da informação.

A Ciência da Informação e a Arquivística partilham numerosos objetivos e preocupações comuns, particularmente nos domínios da preservação digital e da gestão de Big Data, cruciais para garantir que a informação seja eficazmente gerida, organizada e preservada para as gerações futuras.

3 A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUAS IMPLICAÇÕES NAS ORGANIZAÇÕES

Nos últimos anos, a transformação digital tem sido um tema recorrente nas organizações. Trata-se de um processo que envolve a implementação de tecnologias digitais para melhorar a eficiência, a produtividade e a competitividade das empresas. Embora a transformação digital possa parecer uma tarefa desafiadora, ela oferece inúmeras oportunidades para as organizações que desejam ser eficientes.

Segundo Rogers (2017), a transformação digital representa um desafio o qual as empresas enfrentam, a fim de se adaptarem à era digital. O autor enfatiza que muitas das regras e pressupostos que regiam os negócios na era “pré-digital” já não são mais aplicáveis. Ele ressalta, contudo, que a mudança é possível e que as empresas “pré-digitais” não estão condenadas à obsolescência. Por conseguinte, a transformação digital envolve a adaptação e o florescimento das empresas no mundo digital, diferenciando aquelas que conseguem se adaptar ao progresso nessa seara de outras que não o conseguem. Ela é o processo de modificação de métodos de negócios, procedimentos e experiências do cliente para atender aos requisitos dinâmicos do mercado usando tecnologias digitais (Rogers, 2017, p. 17).

A transformação digital nas universidades representa um avanço significativo, tanto para a gestão institucional quanto para a experiência dos estudantes. Esse processo engloba vários aspectos:

- **Personalização da Aprendizagem:** A transformação digital permite às universidades oferecerem conteúdos personalizados, atendendo às necessidades e interesses individuais dos estudantes. Isso é viabilizado por meio da análise de dados educacionais, possibilitando a criação de percursos de aprendizagem adaptativos e responsivos.
- **Captação de Novos Estudantes:** A oferta de cursos online amplia o alcance das universidades, atraindo estudantes que, de outra forma, não teriam acesso ao Ensino Superior. Isso inclui alunos de regiões remotas ou com limitações para frequentar aulas presenciais.
- **Tomada de Decisão Baseada em Dados:** A digitalização dos serviços contribui para uma maior transparência e acessibilidade dos dados. Com isso, as universidades podem fazer análises mais profundas e tomar decisões informadas, baseadas em evidências concretas.
- **Otimização de Recursos:** A digitalização de processos administrativos e acadêmicos leva à redução de custos e ao aumento da eficiência operacional. Isso inclui a gestão de

dados, a comunicação interna e externa e a administração de recursos financeiros e humanos.

A pandemia da COVID-19 acelerou esse processo, demonstrando a necessidade de adaptabilidade e resiliência das instituições de Ensino Superior. A pandemia foi contida, no entanto, os desafios de uma nova prática ainda permanecem, especialmente no que diz respeito à capacitação de recursos humanos e à revisão de processos administrativos.

Para maximizar os benefícios da transformação digital, as universidades precisam investir em tecnologias avançadas e garantir que sua implementação esteja alinhada com os objetivos estratégicos e a missão da instituição. Além disso, é fundamental considerar aspectos como privacidade de dados, segurança digital e inclusão digital, garantindo que o acesso e os benefícios da digitalização sejam distribuídos de maneira equitativa entre os usuários internos e externos.

A princípio, a transformação digital permite que as instituições automatizem tarefas repetitivas e manuais, minimizando assim os erros e aumentando a eficiência. A implementação de *softwares* de gestão de dados ou de sistemas de automação, por exemplo, pode ajudar a reduzir o tempo gasto em tarefas administrativas e aumentar o tempo dedicado a atividades estratégicas e de alto valor agregado.

Além disso, a transformação digital também permite que as organizações obtenham percepções valiosas sobre seus usuários. Por meio de análises de dados, as instituições podem entender melhor as necessidades e comportamentos desses usuários, permitindo que se desenvolvam produtos e serviços mais personalizados e relevantes. Essa abordagem pode levar a um aumento na satisfação e confiabilidade dos serviços prestados bem como à economia de recursos, o que pode resultar em aumento da receita investida nas Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica, por exemplo.

A transformação digital também pode ajudar as instituições a se manterem “vivas” em um mercado em constante evolução. Ao adotar tecnologias inovadoras, elas podem responder rapidamente às mudanças do mercado e às demandas dos usuários. Isso pode incluir a criação de novos canais de informações, o desenvolvimento de novos produtos ou serviços ou a implementação de novas estratégias de disseminação da informação.

É importante destacar, no entanto, que a transformação digital não deve se limitar à implementação de tecnologias. É necessário também um investimento em habilidades e competências digitais para garantir que os usuários estejam preparados para lidar com as mudanças. A transformação digital também requer uma mudança na cultura organizacional, incentivando a colaboração e a inovação.

Assim, a transformação digital oferece inúmeras oportunidades para as IFES que desejam crescer e se adaptar a um mercado em constante evolução. Também é importante lembrar, todavia, que a transformação digital é um processo contínuo, que exige investimentos em tecnologia, habilidades e cultura organizacional. As organizações que conseguirem implementar com sucesso a transformação digital estarão bem alinhadas com as inovações, o que pode funcionar como estratégia de “sobrevivência” em uma sociedade cada vez mais digital.

3.1 Big Data e Metadados

O Big Data emergiu como um conceito significativo nos últimos anos e está mudando a maneira como as organizações armazenam, processam e analisam dados. O termo faz referência às grandes quantidades de dados que estão sendo gerados a partir de várias fontes, como plataformas de mídia social, dispositivos conectados à Internet e outras tecnologias digitais. Os dados são grandes e complexos, de modo que as técnicas tradicionais de processamento de dados são insuficientes para lidar com eles.

A ascensão do Big Data representa um marco transformador no âmbito das universidades, reconfigurando a paisagem acadêmica e administrativa. Suas características, essenciais na era da transformação digital, têm impactos profundos tanto em termos de pesquisa quanto na eficiência operacional das instituições de Ensino Superior.

Inicialmente, é crucial reconhecer que o Big Data não é apenas uma questão de volume de dados, mas sim uma transformação holística que envolve a velocidade, variedade e confiabilidade desses dados. As instituições de ensino estão cada vez mais vem adotando tecnologias de coleta e análise de dados para melhorar a tomada de decisão, aprimorar processos e enriquecer a experiência educacional.

No contexto da pesquisa, o Big Data oferece um terreno fértil para inovações. A capacidade de processamento de grandes conjuntos de dados complexos abre novas fronteiras em diversas áreas de estudo. Por exemplo, na Genética, a análise de grandes volumes de dados está revolucionando nossa compreensão de doenças. Em Ciências Sociais, a análise de dados de redes sociais oferece análises sem precedentes sobre o comportamento humano.

Além disso, na gestão universitária, o Big Data possibilita uma administração mais eficiente e baseada em evidências. A análise de dados de matrículas, desempenho dos alunos e recursos acadêmicos pode levar a uma alocação mais eficaz de recursos e melhorias na

qualidade do ensino. Isso não apenas aumenta a eficiência operacional mas também melhora a experiência do aluno, oferecendo um ambiente de aprendizado mais personalizado e adaptativo.

Ato contínuo, a digitalização dos serviços públicos, em que as universidades desempenham um papel central, oferece múltiplos benefícios. Esse processo facilita o acesso a recursos educacionais, democratiza o aprendizado e contribui para a construção de uma sociedade mais informada e conectada. A implementação de plataformas de *e-learning* e bibliotecas digitais, por exemplo, amplia o acesso ao conhecimento e apoia a missão educacional das universidades.

É imperativo, contudo, abordar os desafios associados ao Big Data, como questões de privacidade, segurança de dados e a necessidade de competências especializadas para a análise desses dados. As universidades devem, portanto, investir na formação de profissionais capacitados e na criação de políticas robustas de governança de dados.

Assim, o Big Data nas universidades é uma força propulsora para a inovação, eficiência e democratização do conhecimento. Sua implementação estratégica pode transformar significativamente a pesquisa acadêmica e a gestão universitária, alinhando-as com as demandas e oportunidades da era digital. Essa provocadora transformação é fundamental para o avanço das instituições de Ensino Superior no século XXI.

Para Holmes (2017), a ascensão da Big Data é resultado do crescimento exponencial das tecnologias digitais e da internet. Os dados são gerados em tempo real, e as organizações devem ter as ferramentas e a infraestrutura para processá-los e analisá-los em tempo hábil. Os dados podem vir em várias formas, como texto, imagens, vídeos e áudio, e podem ser estruturados¹¹, semiestruturados¹² ou não estruturados¹³.

O Big Data pode fornecer informações valiosas sobre o comportamento, preferências e necessidades do usuário bem como eficiências operacionais e possíveis novos fluxos de receita.

Para processar e analisar o *Big Data*, as organizações precisam de ferramentas e tecnologias especializadas, como bancos de dados Hadoop, Spark e NoSQL. Essas tecnologias são projetadas para lidar com grandes quantidades de dados e permitir que as organizações

¹¹ Dados estruturados são aqueles que, desde a elaboração da estrutura, são pensados estritamente com uma finalidade, ou seja, possuem estrutura rígida e previamente definida. A título de exemplo: quando um banco de dados estruturados é estabelecido, isso é feito de forma específica, logo sem aceite de informações diferentes. (Holmes, 2017, p.45)

¹² Os dados semiestruturados não têm um esquema definido. Não cabem num formato de tabelas/linhas/colunas, logo são organizados por meio de etiquetas ou “tags”, que permitem agrupá-los e criar hierarquias. São também conhecidos como não-relacionais ou NoSQL. (Holmes, 2017, p.46)

¹³ Dados não estruturados são dados que não possuem estrutura ou arquitetura identificável. Isso significa que eles não estão em conformidade com um modelo de dados predefinidos e, desta forma, não são adequados para um banco de dados relacional convencional. (Holmes, 2017, p.47)

executam tarefas complexas de análise e processamento de dados. A análise de Big Data pode ajudar as organizações a obter informações sobre o comportamento e as preferências do usuário, tendências de mercado e eficiências operacionais. Segundo Borgman, 2015:

As definições mais concretas de dados são encontradas em contextos operacionais. As instituições responsáveis pelo gerenciamento de grandes coleções de dados devem ser explícitas sobre quais entidades eles manipulam e como, mas poucas dessas definições traçam limites claros entre o que são e o que não são dados. Entre os princípios mais conhecidos para arquivamento de dados estão os do Modelo de Referência para um Sistema Aberto de Informação de Arquivo (OAIS) (Consultive Committee for Space Data Systems 2012). Este documento de consenso na prática recomendada originada na comunidade acadêmica e é amplamente adotado nas ciências e ciências sociais como diretrizes para dados de arquivamento. O Modelo de Referência OAIS usa dados como um modificador: dataset, data unidade, formato de dados, banco de dados, objeto de dados, entidade de dados e assim por diante (p. 22, 2015, sic).

Chamamos a atenção para o fato de que o fenômeno da Big Data nas universidades públicas apresenta um conjunto de desafios e oportunidades únicos, essenciais para entender a era da transformação digital. Este fato, embora seja uma simples questão de aumento do volume de dados, representa uma mudança significativa na forma como as informações são coletadas, comprovadas e aplicadas para melhorar tanto a pesquisa quanto a gestão universitária.

Os desafios estão relacionados à **privacidade e segurança de dados, infraestrutura tecnológica, habilidades e competências na governança de dados**. A coleta e análise de grandes volumes de dados pessoais e acadêmicos levanta graves questões de privacidade e segurança.

As universidades públicas devem garantir a proteção desses dados contra acessos não autorizados ou uso indevido. Ainda que se reconheça essa obrigação, a necessidade de sistemas avançados de armazenamento e processamento de dados pode ser um obstáculo, especialmente para instituições com orçamentos limitados. A adequação da infraestrutura tecnológica é fundamental para lidar com o volume, a velocidade e a variedade dos dados. Uma análise eficaz de Big Data requer características profissionais em Ciência de Dados e Análise Estatística. Muitas universidades enfrentam a escassez de tais competências entre o corpo docente e administrativo. Estabelecer políticas claras para a governança de dados é tarefa árdua, especialmente em ambientes complexos e multifacetados como as universidades públicas.

As oportunidades giram em torno de Melhoria na Tomada de Decisão, o que acarreta adequada alocação de recursos, planejamento de cursos e programas e estratégias de engajamento dos alunos.

Para efeitos desta pesquisa, compreendemos que um dos maiores desafios da Big Data é a privacidade e a segurança dos dados. Estes podem conter informações confidenciais sobre os usuários, sejam eles clientes, funcionários ou operações comerciais. Assim sendo, as organizações devem garantir que os dados sejam protegidos contra acesso não autorizado, roubo ou uso indevido.

As organizações devem cumprir as leis e regulamentações de proteção de dados, como preconiza a Lei nº 13.709/2018 – Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) – no Brasil, para garantir que estes sejam tratados com responsabilidade. A LGPD regula o tratamento de dados pessoais, incluindo sua presença em meios digitais, por parte de indivíduos, empresas ou entidades públicas. Inspirada pelo Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR) da União Europeia, a LGPD entrou em vigor em setembro de 2020, marcando um passo importante na proteção da privacidade e dos dados pessoais no Brasil.

Os principais aspectos dessa lei são:

- **Âmbito de Aplicação:** Aplica-se a qualquer operação de tratamento de dados realizada por pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, independentemente do meio, do país de sua sede ou do país onde os dados estão localizados, desde que a operação de tratamento de dados seja realizada no Brasil, ou que tenha por objetivo a oferta ou o fornecimento de bens ou serviços a indivíduos localizados no Brasil.
- **Princípios:** Inclui princípios como finalidade, adequação, necessidade, transparência, segurança, prevenção, não discriminação, responsabilização e prestação de contas.
- **Direitos do Titular dos Dados:** A LGPD garante uma série de direitos aos titulares dos dados, como o direito de acesso, correção, exclusão, informação sobre compartilhamento com terceiros, entre outros.
- **Consentimento:** Exige o consentimento explícito do titular dos dados para coleta e tratamento, a não ser em casos específicos previstos em lei.
- **Transferências Internacionais de Dados:** Estabelece regras para a transferência de dados pessoais para fora do Brasil.
- **Encarregado de Proteção de Dados (DPO):** As organizações devem nomear um profissional responsável por orientar e controlar a observância da LGPD dentro da organização.

Entre suas vantagens, podemos citar:

- **Proteção ao Consumidor:** Fortalece a proteção da privacidade e dos dados pessoais dos indivíduos.

- **Confiabilidade para Empresas:** Empresas que se adequam à LGPD ganham em reputação e confiabilidade, pois demonstram comprometimento com a segurança dos dados de seus clientes.
- **Padronização de Práticas:** Cria um padrão legal para o tratamento de dados, facilitando a compreensão e aplicação por parte das empresas.
- **Estímulo à Inovação:** Com a necessidade de se adequarem às regras de proteção de dados, empresas são estimuladas a inovar em soluções de segurança e tratamento de dados.
- **Competitividade no Mercado Internacional:** A LGPD alinha o Brasil aos padrões internacionais de proteção de dados, permitindo que empresas brasileiras tenham maior competitividade no mercado global.
- **Prevenção de Abusos e Vazamentos:** Reduz a probabilidade de abusos no uso de dados pessoais e ajuda a prevenir vazamentos de dados.

Recomendamos a qualquer cidadão o estudo da LGPD, pois ela impacta diretamente no modo como os dados podem ser coletados, armazenados, processados e compartilhados, ressaltando a importância de práticas éticas e seguras no tratamento de dados.

A Big Data, caracterizada pelo seu imenso volume, diversidade e rapidez, apresenta uma abundância inigualável de informações para pesquisadores em várias áreas. Contudo, são a estruturação e a organização proporcionadas pelos metadados que convertem essa vasta quantidade de dados em algo compreensível.

Nas universidades, onde a pesquisa muitas vezes transita entre diversos componentes, os metadados atuam como pilares essenciais para garantir a integridade, rastreabilidade e relevância dos dados. Eles permitem não só a categorização eficiente de grandes volumes de informações mas também facilitam a colaboração interdisciplinar, para garantir que dados de diferentes origens possam ser integrados e compreendidos de maneira coesa. Assim, a relação entre Big Data e metadados em contextos administrativos não são apenas uma questão de capacidade de armazenamento ou análise de dados mas requisitos essenciais para a inovação e a produção de conhecimento científico robusto e confiável.

Metadados, em sua essência, são dados sobre dados. Esta definição aparentemente simples, esconde, no entanto uma complexidade de profunda importância para a descrição, o acesso e a preservação da informação digital, além de também incluir informações como formato, estrutura, conteúdo e contexto dos dados.

No contexto da pesquisa científica e acadêmica, os metadados atuam como uma ponte entre o usuário e a informação, facilitando a descoberta e a compreensão dos dados, uma vez que, como já dito acima, os metadados catalogam ou classificaram informações, atribuem contexto, identificam a proveniência dos dados e suas deficiências, essenciais para a integridade e a confiabilidade desses dados.

Caplan (2003) estabelece os alicerces teóricos e práticos para a compreensão dos metadados, elementos fundamentais na era digital. A autora argumenta que, em um mundo onde o volume de dados cresce exponencialmente, os metadados são fundamentais para garantir que os dados sejam acessíveis, compreensíveis e utilizáveis. Sem metadados eficientes, navegar na vasta oceanografia de dados digitais seria uma tarefa hercúlea, senão impossível.

Os metadados são normalmente usados para ajudar a gerenciar e organizar grandes conjuntos de dados, facilitando a localização e o uso de informações específicas. Assim, os metadados podem, por exemplo, incluir informações sobre autoria, data de criação e palavras-chave associadas a um determinado documento, facilitando a busca e recuperação de outros documentos mais específicos de um grande banco de dados. podendo, inclusive, segundo Caplan, disponibilizar informações de diferentes formas:

Os metadados podem vir em várias formas, como metadados descritivos, metadados estruturais e metadados administrativos. Os metadados descritivos fornecem informações sobre o conteúdo dos dados, como autor, data de criação e palavras-chave associadas a um documento. Os metadados estruturais descrevem a organização dos dados, como a forma como os dados são formatados, organizados e arranjados. Os metadados administrativos fornecem informações sobre o gerenciamento e administração dos dados, como controle de acesso, permissões e controle de versão (Caplan, 2003, p. 18).

Os metadados são cruciais em muitas áreas, incluindo gerenciamento de dados, otimização de mecanismos de pesquisa e preservação digital. No gerenciamento de dados, os metadados podem ajudar a identificar e localizar partes específicas de dados rapidamente, facilitando o gerenciamento e a manutenção de grandes conjuntos de dados.

Na otimização do mecanismo de pesquisa, os metadados podem ajudar a melhorar a visibilidade e a relevância das páginas da *Web* nos resultados de uma pesquisa. Na preservação digital, os metadados podem ajudar a garantir que o conteúdo digital seja preservado e acessível para as gerações futuras.

Um dos desafios dos metadados é garantir que suas informações sejam precisas, completas e atualizadas, de modo que permaneçam relevantes e úteis. As organizações também

devem garantir que os metadados sejam consistentes em todos os conjuntos de dados, facilitando a pesquisa e a recuperação de informações.

Outro desafio dos metadados é a privacidade e segurança dos dados. Os metadados podem conter informações confidenciais sobre clientes, funcionários e operações comerciais, e as organizações devem garantir que os metadados, assim como o Big Data, sejam protegidos contra acesso não autorizado, roubo ou uso indevido. As organizações devem cumprir as leis e regulamentações de proteção de dados – LGPD –, assegurando que haja responsabilidade em seu tratamento.

O estudo dos metadados não deve se restringir a resposta à necessidade técnica de bibliotecários, arquivistas e profissionais da informação; entende-se que esse conhecimento representa uma competência essencial para pesquisadores em todas as disciplinas. A capacidade de criar, entender e manipular metadados pode ser considerada uma das habilidades mais valiosas na pesquisa moderna, uma chave que destrava o potencial de vastas reservas de conhecimento e informação.

Em conclusão, os metadados são essenciais em muitas áreas, incluindo gerenciamento de dados, otimização de mecanismo de pesquisa e preservação digital. Torna-se importante reafirmar, no entanto, que as organizações devem garantir que os metadados sejam precisos, completos e atualizados e protegidos contra acesso não autorizado e uso indevido.

3.2 Gestão de Dados

Gestão de dados é o processo de coleta, armazenamento, processamento, gerenciamento, análise e proteção de informações de uma organização, com o objetivo de melhorar a tomada de decisões e obter *insights* valiosos para a empresa.

A gestão de dados envolve um conjunto de técnicas, estratégias e ferramentas que permitem que uma organização gerencie efetivamente seus dados em todo o seu ciclo de vida, desde a sua criação até o seu descarte. Isso inclui a definição de políticas e procedimentos para a captura, armazenamento, integração e análise de dados bem como a garantia de sua qualidade e integridade e segurança das informações. Também pode envolver a implementação de sistemas de gerenciamento de bancos de dados, análise de dados, mineração de dados e inteligência artificial.

A gestão de dados é importante porque estes são um ativo valioso para as empresas e demais organizações. Esse tipo de gerenciamento pode ajudá-las a tomar decisões mais satisfatórias, melhorar a eficiência, otimizar processos, identificar tendências e oportunidades

de mercado e melhorar a experiência do cliente e demais usuários. Assim sendo, uma gestão efetiva de dados é fundamental para o sucesso de uma organização.

A implementação de um programa de gerenciamento de dados pode ser uma tarefa complexa, mas pode ser dividida em algumas etapas principais:

1. **Definir objetivos e estratégias:** a primeira etapa é definir os objetivos da gestão de dados e estratégias para atingi-los. Isso pode incluir a definição de padrões e políticas para garantir a qualidade e integridade dos dados, a definição de processos para coleta, armazenamento e análise de dados e a definição de estratégias para protegê-los.
2. **Avaliar a infraestrutura existente:** avaliar a infraestrutura de TI existente é importante para determinar quais sistemas e tecnologias precisam ser atualizados ou substituídos para suportar a gestão de dados.
3. **Identificar fontes de dados:** identificar as fontes de dados disponíveis e necessárias para uma organização é uma etapa crítica na implementação desse tipo de gestão.

Existem ainda vários elementos importantes para uma aplicação de gestão de dados eficaz. Alguns dos principais incluem:

1. **Objetivos de negócios claros:** A gestão de dados deve estar alinhada com os objetivos de negócios da empresa. Esses objetivos facilitam a identificação ou criação do contexto para a coleta, armazenamento, análise e uso de dados.
2. **Estratégia de gerenciamento de dados:** Uma estratégia de gerenciamento de dados bem definida deve ser estabelecida para ajudar uma empresa a alcançar seus objetivos de negócios. A estratégia inclui políticas, padrões e diretrizes para coleta, armazenamento, análise, uso e governança de dados.
3. **Equipe especializada em dados:** É importante ter uma equipe dedicada e especializada em gerenciamento de dados, para garantir que a estratégia seja executada corretamente. A equipe deve ter habilidades em ciência de dados em gerenciamento de bancos de dados.

Para que o processo de gestão de dados ocorra satisfatoriamente, existe um ciclo de ações envolvidas, o que se denomina de “Ciclo de Vida dos Dados” (CVD). Esse processo de gestão já conta com alguns modelos desenvolvidos por países que adotam a gestão de dados em suas instituições. De acordo com Pomerantz (2015, p. 101), no contexto dos Estados Unidos, “... o programa WikiScanner determina quais dados são essenciais para a validação dos resultados apresentados em publicações. Estes dados devem ser disponibilizados simultaneamente aos artigos, preferencialmente em um repositório de dados abertos”. Percebe-

se que a perpetuação de materiais digitais a longo prazo envolve a observância de práticas de gestão de objetos digitais cuidadosamente distribuídas ao longo do ciclo de vida da informação (Lavoie; Dempsey, 2004), o que é endossado por Santos (2014, p. 106), quando afirma que: “a curadoria digital deve produzir, organizar, manter, controlar, preservar e assegurar, o que é um empreendimento que exige coordenação de recursos humanos e operações”, para a execução de uma sequência de procedimentos que devem ser aplicados ao objeto digital, de acordo com algum modelo.

No Brasil, inexistente uma política nacional estruturada de gestão de dados arquivísticos. Algumas instituições e agências de fomento já solicitam, porém, aos pesquisadores, um plano de gestão de dados, seguindo às iniciativas internacionais da área.

Os projetos FairDataBR¹⁴, e GOFAIR-Brasil¹⁵ são iniciativas que convergem em seus esforços para promover a adoção dos princípios FAIR no contexto brasileiro. O GOFAIR como uma iniciativa nacional, tem como objetivo principal desenvolver diretrizes e infraestrutura para a gestão de dados de pesquisa de forma a torná-los FAIR. Já o FairDataBR, vinculado à Universidade Federal da Paraíba, atua na disseminação dos princípios FAIR por meio de cursos, workshops e materiais educativos.

O GOFAIR¹⁶ e o INTERpares¹⁷ são plataformas globais que reúnem diversas organizações e projetos, incluindo os mencionados anteriormente, para promover a cultura FAIR em escala internacional. Em conjunto, essas iniciativas representam importantes esforços no Brasil para tornar os dados de pesquisa mais acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis, alinhando-se aos princípios fundamentais da ciência aberta e colaborativa. Por meio de suas pesquisas e colaborações internacionais, têm contribuído para a compreensão e implementação dos princípios FAIR em diversos domínios de pesquisa.

Acreditamos que existe forte tendência para que este movimento se torne uníssono pelas instituições no país. Para que o ciclo da gestão de dados possa ocorrer e os dados possam ser recuperados por máquinas ou humanos, sugere-se a adoção dos Princípios FAIR (do inglês *Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable*), traduzindo para o português “Localizável, Acessível, Interoperável e Reutilizável”, e TRUST (do inglês *Transparency, Responsibility, Userfocus, Sustainability and Technology*), traduzindo para o português “Transparência, Foco no Usuário, Sustentabilidade e Tecnologia”. Registre-se que

¹⁴ <https://wrcu.ufpb.br/fair/>

¹⁵ <http://go-fair-brasil.ibict.br/>

¹⁶ <https://www.go-fair.org/>

¹⁷ <http://www.interpares.org/>

estes princípios estabelecem critérios mínimos de qualidade para que os dados sejam usados e citados corretamente.

Nestes princípios, um dado é localizável quando apresenta um identificador único e persistente; é acessível quando oferece a possibilidade de ser obtido por máquinas e seres humanos; é interoperável se puder ser processado por máquinas, em formato de dados que utilizem vocabulários compartilhados e/ou ontologias, e, finalmente, se for semântica e sintaticamente acessível para máquinas. Para que os dados sejam reutilizáveis, devem ter metadados ricos e bem descritos, que possam “ser automaticamente (ou com o mínimo de esforço humano) ligados ou integrados” (Aventurier, 2017, p. 01).

Ainda segundo Aventurier (2017, p. 01), é muito importante definir “critérios para avaliar a qualidade dos conjuntos de dados. Uma adequada gestão de dados é também essencial para facilitar descobertas, inovação e reutilização para uma comunidade, depois do processo de publicação”.

Em um contexto computacional, a gestão de dados refere-se ao armazenamento de documentos eletrônicos, conjuntos de dados, arquivos multimídia, entre outros, por um período definido. O arquivamento de dados arquivísticos geralmente é visto como um subconjunto de arquivamento de dados.

O arquivamento na gestão de dados se concentra no arquivamento de dados que são mantidos sob o controle de um sistema de gerenciamento de repositórios institucionais e estruturados sob um esquema de *backup* e espelhamento – como um repositório de dados relacional, por exemplo. O objetivo principal do arquivamento em um repositório é manter o acesso aos dados de forma confiável, segura e autêntica, caso sejam solicitados posteriormente para algum fim específico, a exemplo de uma solicitação de segunda via de Diploma. Estar de fato em conformidade com os regulamentos governamentais sobre gestão e preservação de dados deve ser o principal fator para a maioria dos esforços atuais no arquivamento dos dados. Seguindo essa definição, o arquivamento de dados requer a seleção e a avaliação ativas dos registros de dados, de modo a garantir que aqueles que não são mais considerados necessários para fins diários de operacionalização ou de referência sejam movidos para um repositório de dados separado, para retenção a longo prazo. Assim, os dados são mantidos no arquivo pelo tempo que for necessário, com base em requisitos legais ou institucionais. Acaso os dados não sejam mais necessários, podem ser transferidos ou destruídos. Conseqüentemente, o arquivamento exige um controle contínuo e cuidadoso da gestão documental ao longo do tempo.

Essa forma de arquivamento de dados envolve produzir cópias *offline* dos dados e gerenciá-las com eficiência. Além de poder reconstruir a gestão de dados como estava em um

determinado momento, os arquivos dos repositórios permitem, igualmente, o rastreamento e a consulta do histórico dos objetos.

Ao arquivar dados científicos, por exemplo, a escala dos dados está rapidamente se tornando um fator limitante. Por exemplo, o *Sloan Digital Sky Survey* contém cerca de 100 *terabytes* de dados, e *petabytes* de dados não serão incomuns no futuro. Copiar um *petabyte* de dados levaria, no entanto, aproximadamente 3 anos, com as tecnologias de que se dispõe atualmente (Szalay, 2008).

Ao contrário de papel, papiros e pinturas, os dados não podem ser interpretados sem o aparato tecnológico usado para criá-los. *Hardware* e *software* devem evoluir rapidamente, deixando registros digitais ilegíveis, a menos que eles sejam migrados para novas versões como eles aparecem. Registros digitais exigem documentação não só para as linhas e colunas de uma planilha mas também para se identificarem os procedimentos a partir dos quais eles foram obtidos. É o “poder dos dados”, combinados com a sua fragilidade, que os torna um tema tão fascinante de estudo em comunicação científica.

Assim como os documentos arquivísticos,¹⁸ os dados não têm nenhum valor ou significado se analisados isoladamente. Eles podem ser ativos ou passivos (ou ambos a um só tempo). Eles existem dentro de um conhecimento e infraestrutura de uma ecologia de pessoas, de práticas, de tecnologias, de instituições, de objetos materiais e de relacionamentos. Todas as partes da infraestrutura estão em fluxo com mudanças nas partes interessadas, tecnologias, políticas e poder. Existem condicionantes que “estão em jogo”, não só para os estudiosos de hoje e de amanhã, mas também para aqueles que iriam usar o conhecimento que eles criam.

Os dados têm um ciclo de vida que começa com a sua criação e termina com a sua remoção ou arquivamento. Ao longo deste processo, os dados passam por várias fases e é importante que sejam geridos corretamente em cada uma delas, para garantir que sejam precisos, atualizados e relevantes para os negócios. Vejamos esse ciclo na Figura 3 a seguir.

¹⁸ Documento arquivístico é a informação registrada, independente da forma ou do suporte, produzida ou recebida no decorrer das atividades de uma instituição ou pessoa, dotada de organicidade, que possui elementos constitutivos suficientes para servir de prova dessas atividades (Ver Bellotto, 2007).

Figura 3 – Ciclo de Vida dos dados



Fonte: Adaptado de Davenport e Harris (2007).

A primeira fase do ciclo de vida dos dados é a sua criação. Os dados podem ser criados de várias maneiras, seja por meio de formulários, entradas manuais ou sensores de dispositivos acadêmicos. É importante garantir que os dados sejam precisos e completos desde o início, pois erros nesta fase podem afetar todo o seu ciclo de vida.

Após a criação, os dados entram na fase de processamento. Isso pode ser feito em vários tipos de dispositivos, incluindo servidores, discos rígidos, nuvens e unidades de armazenamento externas. Faz-se importante garantir que os dados sejam armazenados em locais seguros e acessíveis, com *backups* regulares para se evitar a perda de dados em caso de falhas no sistema.

Depois de armazenados, os dados entram na fase de processamento. Isso pode incluir sua limpeza, para garantir que sejam precisos e completos; análise, a fim de se obterem informações úteis; e a criação de relatórios para tomada de decisões. É importante garantir que os dados sejam processados de maneira segura e que apenas pessoas autorizadas tenham acesso a eles.

Após o processamento, os dados entram na fase de uso, quando são utilizados para tomar decisões de negócios. É importante garantir que os dados sejam usados de maneira ética e que a privacidade dos indivíduos seja respeitada.

Por fim, os dados entram na fase de arquivamento ou remoção, quando podem ser arquivados – para fins de conformidade ou pesquisa histórica – ou removidos – se não forem

mais necessários. Torna-se importante afiançar que os dados sejam removidos de maneira segura e que não haja riscos de privacidade ou de segurança.

Em resumo, o ciclo de vida dos dados é uma jornada importante que estes percorrem desde a sua criação até a sua remoção ou arquivamento. É fundamental asseverar que sejam gerados corretamente em cada fase para garantir sua precisão, segurança e fidelidade. Ao adotar uma abordagem abrangente para gerenciamento de dados, as empresas podem tomar decisões mais eficientes e eficazes para apoiar seus negócios.

3.3 Princípios FAIR e TRUST

Os princípios FAIR e TRUST surgiram em contextos relacionados à gestão de dados na ciência e na pesquisa, enfocando a importância do armazenamento, compartilhamento e uso de dados de maneira eficaz, acessível e segura. Os princípios FAIR foram introduzidos em um artigo de 2016, escrito por um grupo de acadêmicos liderados por Mark D. Wilkinson. Esses princípios foram desenvolvidos para abordar a necessidade de melhorar a qualidade do gerenciamento de dados científicos e promover a partilha de dados abertos, incentivando a sua utilização e reutilização eficientes. Eles surgiram no contexto de discussões globais sobre a necessidade de tornar os dados científicos mais disponíveis e úteis para a comunidade de pesquisa em geral.

Os princípios TRUST foram estabelecidos para fornecer um framework para repositórios de dados científicos, garantindo que sejam confiáveis e capazes de preservar e fornecer acesso a dados de pesquisa de longo prazo. Esses princípios surgiram como uma resposta à crescente importância da sustentabilidade e confiabilidade dos repositórios de dados, garantindo que os dados sejam preservados de forma segura e acessíveis para futuras pesquisas. Eles refletem uma evolução na compreensão de como os dados de pesquisa devem ser gerenciados, armazenados e compartilhados.

Ambos os conjuntos de princípios, FAIR e TRUST, surgiram de uma necessidade global de melhorar o gerenciamento, compartilhamento e sustentabilidade dos dados de pesquisa, respondendo às demandas de uma ciência mais aberta e colaborativa. Eles são fundamentais para avançar nas práticas de ciência aberta e garantir que os dados de pesquisa sejam mantidos de forma a beneficiar a sociedade como um todo.

A adoção de padrões e normas nos processos informacionais é fundamental para garantir a eficiência e eficácia desses processos bem como a interoperabilidade entre sistemas e a segurança das informações.

Existem diversas normas e padrões estabelecidos por organizações e entidades de referência, como a ISO (*International Organization for Standardization*), o IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) e o W3C (*World Wide Web Consortium*), que visam à padronização e melhoria dos processos informacionais.

Um exemplo de norma amplamente utilizada é o ISO 27001, que define requisitos para um Sistema de Gestão de Segurança da Informação (SGSI), incluindo a identificação de ativos, avaliação de riscos, controles de segurança, entre outros. A adoção dessa norma permite que as empresas garantam a segurança de suas informações e reduzam o risco de perda ou vazamento de dados.

Outro exemplo é o padrão XML (*Extensible Markup Language*), que permite a criação de documentos e estruturas de dados padronizadas e compatíveis com diversos sistemas e plataformas. A adoção do XML permite que as empresas troquem informações entre sistemas, de forma mais eficiente e sem perda de dados.

A adoção de padrões e normas também é importante para a interoperabilidade entre sistemas. Ao adotar padrões comuns, os sistemas são capazes de se comunicar e trocar informações de forma mais eficiente e precisa, sem a necessidade de desenvolver soluções personalizadas para cada um deles. Isso reduz custos e aumenta a eficiência dos processos informacionais.

Além disso, a adoção de padrões e normas também permite que as empresas sejam mais competitivas e tenham uma imagem mais positiva junto aos seus clientes. A conformidade com normas reconhecidas internacionalmente, como as normas ISO, demonstra o compromisso da empresa com a qualidade e a segurança das informações, o que pode ser um fator decisivo para os clientes na escolha da empresa.

É importante ressaltar que a adoção de padrões e normas deve ser uma prática constante e evolutiva, acompanhando as mudanças tecnológicas e as necessidades do mercado. A atualização e a melhoria contínua dos processos informacionais são fundamentais para garantir a eficácia e a competitividade das empresas.

Neste sentido acreditamos que os princípios FAIR e TRUST atendem às normas internacionais bem como a critérios administrativos, legislação e eficiência organizacional.

3.3.1 FAIR

Conforme adiantamos em seção anterior, os quatro princípios orientadores do FAIR são tornar os dados: *Findables* (Encontráveis), *Accessibles* (Acessíveis), *Interoperables*

(Interoperáveis) e *Reusables* (Reutilizáveis). Ao tornar os dados facilmente detectáveis, acessíveis e utilizáveis por humanos ou máquinas, esses princípios visam maximizar sua utilidade. Os princípios orientadores destinam-se a garantir que os dados estejam seguros, devidamente documentados e, em uma variedade de configurações, livremente acessíveis aos usuários.

Os princípios orientadores do FAIR visam apoiar o avanço da descoberta científica e ao compartilhamento do conhecimento na análise final. Isso ajuda a promover a colaboração, a reprodutibilidade e a inovação aprimorada da comunidade científica.

Registramos que os princípios FAIR foram publicados pela primeira vez em 2016, e a comunidade científica os tem adotado amplamente, como visto, por exemplo, pelas iniciativas da Comissão Europeia de Inovação e Ciência¹⁹ bem como pelo GoFair Brasil²⁰. Sales, referência nos estudos dos princípios FAIR no Brasil, chama-nos a atenção para adoção destes requisitos e até para as expectativas em torno de sua produção no intento de incentivar o uso desse recurso :

É certo que os princípios FAIR expressam um caminho sem volta e que nunca estiveram tão presentes nas práticas mundiais de gestão de dados, como nos dias de hoje. Contudo, o que esperar de um futuro em que dados se colocam cada vez mais como insumo necessário para o desenvolvimento de novos conhecimentos, para a inovação e para a nossa sobrevivência como seres humanos e cidadãos? Muita coisa nos espera, especialmente em termos de avanços científicos e tecnológicos. No entanto, isso dependerá da forma como dados serão gerenciados. Neste sentido, é fato que os princípios FAIR se apresentam como de fundamental importância para a promoção do compartilhamento de dados, de forma que sejam encontrados, acessados, interoperáveis e reusados. Assim, esperamos que com a organização deste livro possamos disseminar as pesquisas teóricas e empíricas realizadas no Brasil e incentivar nossos leitores e pesquisadores a aderirem ao movimento GO FAIR, participando de alguma forma da rede de implementação brasileira ou simplesmente aplicando os princípios FAIR na gestão de seus próprios dados de pesquisa (Sales, 2021, p. 24-25, sic).

O princípio da “Encontrabilidade” estipula que os dados devem ser identificados, descritos e registados ou indexados de forma clara e inequívoca. Isso implica, em particular, que os conjuntos de dados recebam um identificador único e persistente; que as principais características dos dados sejam sistematicamente especificadas, de preferência usando formatos

¹⁹ Comissão Europeia. Inovação aberta, ciência aberta, aberta ao mundo – uma visão para a Europa. Comissão Europeia, DG Investigação e Inovação, 2016; <https://bookshop.europa.eu/en/open-innovation-open-science-open-to-the-world-pbKI0416263/>

²⁰ <https://www.icict.fiocruz.br/go-fair-brasil-saude>

padronizados; e que estes são armazenados ou indexados em um recurso público, como um arquivo de dados ou repositório institucional.

O princípio da Acessibilidade estipula que os conjuntos de dados devem ser acessíveis por meio de um procedimento de acesso claramente definido, de preferência por meios automatizados, o que exige o estabelecimento de procedimentos de autenticação e autorização de acesso bem como a implementação de protocolos automatizados de recuperação de dados quando apropriado. Os metadados devem estar sempre acessíveis, mesmo que os dados subjacentes não estejam mais disponíveis.

O princípio da interoperabilidade exige que os dados e metadados sejam conceituados, expressos e estruturados, usando-se padrões publicados geralmente aceitos. Isso envolve o uso de formatos de dados técnicos e semânticos padrão, como ontologias e variáveis. Além disso, esses padrões devem ser justos, o que significa que devem, no mínimo, ser publicados, legíveis e acessíveis.

Por fim, o princípio da reutilização esclarece ainda mais a essência dos demais princípios: as características dos dados, inclusive sua origem, devem ser descritas detalhadamente de acordo com as normas comunitárias pertinentes ao domínio, com restrições de uso claras e acessíveis. Isso implica fornecer e disponibilizar descrições de dados precisos e pertinentes, licenças de acesso e uso, padrões comunitários que não apenas orientaram o processo bem como a proveniência de cada conjunto de dados.

Chama-se a atenção para três pontos, em particular. Em primeiro lugar, os princípios FAIR enfatizam a importância dos metadados e seus padrões na administração de dados. Essa ênfase estende os requisitos metodológicos e de transparência ao relato de pesquisas científicas no domínio da administração de dados. Metadados é um termo genérico para informações e atributos que se aplicam a conjuntos de dados e aos descritores neles contidos.

Um ponto chave dos princípios FAIR é que metadados e padrões de metadados devem ser articulados e disponibilizados, ao público, na maior extensão possível. Definidos de forma restrita, os metadados geralmente são entendidos como se referindo a descrições sistemáticas e a atributos de conjuntos de dados relevantes, com o objetivo de interpretar os próprios dados, semelhante a informações bibliográficas sobre publicações.

Mais amplamente, o termo refere-se a todos os dados sobre dados, como dados sobre suposições teóricas, métodos e técnicas usadas, bem como proveniência e contexto relevantes para a interpretação adequada e reutilização significativa. Os princípios FAIR, portanto, se encaixam como fomento para aumentar a reprodutibilidade na Ciência.

Em segundo lugar, muitos, quiçá a maioria, dos aspectos da administração de dados – como indexação, recuperação e análise de dados – são assistidos e executado por computadores. Neste aspecto, facilitar a automação é, portanto, um pré-requisito crucial para pesquisas intensivas em dados em larga escala. Pode-se pensar aqui no processamento confiável de dados do sensor bem como na automatização da recuperação de dados de repositórios desse tipo. O uso de computadores e a gestão e análise de dados assistida por computador são fundamentais para a aplicação de cada um dos princípios FAIR. A capacidade de ação da máquina é relevante em todos os níveis de agregação de dados, assim, os princípios FAIR são sobre acesso controlado a dados.

Em terceiro lugar, os princípios FAIR exigem termos e condições explícitos, bem definidos e informando pronta e claramente sobre quais dados são compartilhados ou disponibilizados. Os princípios FAIR visam principalmente à explicitação das condições básicas para facilitar o compartilhamento de dados, incluindo condições para se obter e se conceder acesso a dados, privacidade, publicação e embargos de uso.

Neste sentido, os princípios FAIR são compatíveis com modelos de controle de acesso e liberação de dados. Os apelos por dados abertos frequentemente envolvem apelos para tornar os dados publicamente disponíveis na maior extensão possível, com sucesso misto. Por um lado, compartilhar dados em nível individual, particularmente com dados de correspondentes, muitas vezes levanta dúvidas sobre questões de privacidade. Além disso, as políticas de dados abertos e de seu compartilhamento muitas vezes parecem ser adotadas seletivamente.

Diante do exposto, os princípios FAIR oferecem uma saída para o dilema de combinar a ciência aberta com os valores e interesses de privacidade e propriedade intelectual, oferecendo um meio termo ao qual mais partes podem aderir. Em vez de defender a disponibilidade aberta e gratuita *per si*, o objetivo é estabelecer meios legítimos e eficazes de controlar o acesso, facilitando a pesquisa de boa-fé para todos os dados. Isso está de acordo com os padrões recentes da comunidade sobre compartilhamento de dados na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Os Princípios FAIR propõem, portanto, uma plataforma poderosa para promover o compartilhamento de dados e melhorar sua administração. Ao fazê-lo, no entanto, esses Princípios não abordam as questões normativas e os desafios associados ao compartilhamento de dados. A fim de os aplicar de forma responsável, uma série de condições adicionais precisará ser atendida.

Inicialmente, os princípios FAIR exigem a explicação das condições de acesso, porém sem especificar como o compartilhamento de dados deve ser facilitado, ou seja, não especificam

o que constituiria meios legítimos de controle de acesso. Segundo a Comissão Europeia (2016), orientações mais extensas dentro de estruturas e políticas de ciência aberta sobre como os dados devem ser disponibilizados “tão abertos quanto possível, tão fechados quanto necessário” são urgentemente necessários²¹.

Por um lado, formas eficazes de facilitar e organizar iniciativas de compartilhamento de dados, de forma que promovam os fins da pesquisa relevante e responsável, precisarão ser desenvolvidas. A formalização e publicação de padrões de dados e metadados específicos da disciplina são um passo para esse fim; métricas e incentivos para estimular a adesão a tais padrões são outra exigência. É provável que a privacidade e a proteção de dados permaneçam na vanguarda do debate ético e legal.

Faz-se relevante abordar, mesmo que brevemente, as questões que o LGPD poderia levantar pelos princípios FAIR e pela prática de administração de dados. Nacionalmente, a LGPD abre espaço para o tratamento dos dados pessoais:

Art. 1º – Esta Lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (LGPD, 2018).

As isenções concedidas à pesquisa científica com relação ao processamento posterior, um escopo mais amplo de consentimento e limitação de armazenamento podem, em princípio, ajudar a facilitar a reutilização. Além disso, os padrões FAIR podem ajudar a facilitar a conformidade com o princípio da minimização de dados, permitindo uma avaliação sobre quais seriam reutilizados com base em uma análise de metadados (em geral não pessoais).

Por outro lado, o LGPD também visa garantir que qualquer uso de dados seja estipulado com a maior clareza e antecedência possíveis, fornecendo aos seus titulares mais direitos no processamento posterior. Na prática, essas disposições vão contra o impulso para a reutilização sistemática e automatizada de dados.

Como essas diferentes considerações legais devem ser interpretadas e ponderadas juntas, suas controvérsias provavelmente ainda permanecerão por algum tempo até que se chegue a um consenso. Enquanto isso não acontece, não se pode negar que é urgentemente necessária mais clareza sobre as formas legítimas e ilegítimas de controlar o acesso. Várias partes envolvidas no apoio e facilitação da pesquisa têm um papel a desempenhar nesse

²¹ Comissão Europeia. Inovação aberta, ciência aberta, aberta ao mundo – uma visão para a Europa. Comissão Europeia, DG Investigação e Inovação, 2016. Disponível em: <https://bookshop.europa.eu/en/open-innovation-open-science-open-to-the-world-pbKI0416263/>. Acesso em: 21 mai. 2023.

processo que diz respeito a vários níveis de política: condições de acesso estruturadas padronizadas, planos obrigatórios de gerenciamento de dados e políticas de compartilhamento de dados em nome de financiadores e periódicos.

Para realizar a administração de dados FAIR na pesquisa em Saúde, as preocupações relacionadas à privacidade e à proteção de dados pessoais precisarão ser abordadas vigorosamente. E isso é assaz importante uma vez que facilitar a reutilização de dados também aumenta a possibilidade de novos riscos relacionados à privacidade, confidencialidade e danos informacionais. O paradigma que se baseia na ideia de "consentimento ou anonimização" vem sendo progressivamente reconhecido como insuficiente. Isso se deve ao fato de que a anonimização de dados pessoais em pesquisas nem sempre é viável ou desejável. Além disso, muitas vezes o consentimento informado não pode ser obtido de maneira significativa para a coleta de dados de forma aberta.

Salvaguardas adicionais são necessárias a esse respeito, com a privacidade e a proteção de dados sendo incorporadas “por *design*”, em todas as etapas do ciclo de pesquisa – por exemplo, acordos complexos de processamento automatizado de dados pessoais exigirão protocolos de consentimento estruturados, controles de acesso rigorosos bem como medidas de responsabilidade. Os conselhos de ética e os comitês de acesso a dados continuarão desempenhando um papel essencial na avaliação dos riscos, benefícios e adequação de tal pesquisa no futuro previsível.

Adotar a administração de dados FAIR e o compartilhamento de dados de forma mais ampla também são ações que precisarão andar de mãos dadas com a atenção aos direitos e funções dos participantes da pesquisa e novas estruturas de governança. Mesmo que a crescente separação no espaço e no tempo entre os titulares de dados – participantes – e os pesquisadores dificulte uma palavra direta para os primeiros, um papel maior e mais frequente para esse grupo, no que se refere à governança em todos os níveis, pode ajudar a promover a responsabilidade, a confiança e a participação a longo prazo.

Em última análise, a administração e o compartilhamento de dados não são fins em si mesmos, mas meios para mais e melhores pesquisas. Preparar, organizar e manter dados e infraestrutura para compartilhamento e reutilização de dados requer investimento contínuo. Questões sobre como fornecer e distribuir crédito e financiamento de forma justa, tanto para aqueles que reutilizam dados quanto para aqueles que os geram, coletam e/ou os mantêm, terão que ser abordadas. Em parte, os investimentos em administração de dados FAIR e gerenciamento de dados de pesquisa podem ser cobertos como um elemento de despesas gerais no financiamento de pesquisas.

Devem também ser desenvolvidas normas para a redistribuição do crédito científico para reutilização. Além disso, estruturas e métricas para justificar os investimentos em reutilização sistemática em relação a outras oportunidades de pesquisa precisarão ser desenvolvidas, incluindo oportunidades para a realização de novos estudos. Mesmo assim, os incentivos para o compartilhamento de dados devem ser introduzidos com cautela, pois podem promover o risco de reproduzir o sistema de recompensa – “publicar” – ou de punição – “perecer” – na pesquisa científica e seus problemas concomitantes relacionados à integridade e reprodutibilidade dos dados.

Facilitar o compartilhamento e a reutilização de dados pode ser um pré-requisito para colher os benefícios de novas formas de pesquisa orientada por dados. Ao mesmo tempo, os desafios científicos e normativos que isso suscita precisarão ser encarados de frente. Os princípios FAIR são uma forma poderosa de concretizar o ideal de uma ciência mais aberta, o que poderia estimular os pesquisadores a adotar questões relacionadas à administração de dados e maior acessibilidade e reutilização em um estágio inicial. Sua força também reside em sua simplicidade e flexibilidade, fornecendo um terreno comum para o desenvolvimento de agendas compartilhadas e cursos de ação na administração de dados de pesquisa e no desenvolvimento de padrões de dados e metadados para toda a comunidade.

A ciência aberta é um movimento que promove a transparência, acessibilidade e colaboração na produção e disseminação do conhecimento científico. Envolve práticas como compartilhamento de dados, publicação em acesso aberto e colaboração entre pesquisadores de diferentes instituições e disciplinas. Segundo o autor brasileiro Luiz Gustavo Ferreira Andrade em seu artigo "Ciência Aberta: Uma análise do conceito e das possibilidades no contexto brasileiro" publicado na Revista de Saúde Pública em 2016, a ciência aberta é definida como:

"A ciência aberta compreende o conjunto de práticas e ferramentas voltadas para a promoção da colaboração e transparência no desenvolvimento e na comunicação do conhecimento científico, fundamentadas na ideia de que o conhecimento é um bem público e deve ser compartilhado livremente entre pesquisadores e a sociedade."(Andrade, 2016, p 2 .sic)

Os princípios FAIR fornecem, portanto, um estímulo necessário para uma cultura de pesquisa orientada por dados, para realmente facilitar a reutilização destes últimos de forma transparente. A articulação de padrões para dados, metadados e condições de acesso é um princípio fundamental a esse respeito. Ao mesmo tempo, é improvável que os princípios orientadores FAIR por si só levem a formas responsáveis de compartilhamento de dados.

Embora tais princípios forneçam um passo muito necessário para promover a causa da administração de dados, eles não se apresentam como um conjunto completo para melhorar a

ciência baseada em dados. Além dos problemas relacionados à adesão insuficiente ou incompleta, a aplicação não qualificada dos princípios orientadores FAIR pode criar problemas adicionais. Os princípios orientadores FAIR, portanto, precisam ser complementados com outros princípios e aplicados de forma responsável, levando em consideração normativas adicionais. Isso é particularmente relevante agora que os princípios FAIR são ocasionalmente enquadrados em círculos de políticas de pesquisa como o meio predominante para realizar e melhorar a ciência aberta e baseada em dados de forma mais geral.

Para que a administração de dados FAIR realmente leve a melhores dados e melhor ciência, as comunidades de pesquisa bem como pesquisadores individuais e grupos de pesquisa precisarão enfrentar o desafio. Os princípios orientadores FAIR constituem princípios necessários, mesmo que não suficientes, para a administração responsável de dados. Ao esboçar, em termos claros, as principais dimensões a serem abordadas, os princípios orientadores FAIR para gerenciamento de dados podem ajudar a levar a prática de compartilhamento de dados a um estágio mais avançado, desde que várias condições adicionais sejam atendidas.

Na Figura 4 a seguir, citamos condições para utilização dos Princípios FAIR na administração responsável de dados.

Figura 4 – Condições para utilização princípios FAIR



Quatro vertentes de ação se destacam a esse respeito (cf. Figura 4): 1. facilitar e organizar o compartilhamento e reutilização de dados; 2. permanecer vigilante sobre todas as escolhas de design incorporadas nos dados; 3. desenvolver novas formas de respeitar os direitos dos participantes; e 4. chegar a medidas robustas de valorização do compartilhamento de dados que não reproduzam os problemas relacionados aos atuais sistemas de recompensa científica.

Abordar as questões relacionadas a essas áreas, complementando, apoiando e aprimorando os princípios orientadores FAIR, aponta para um caminho a se seguir para a administração responsável de dados.

Como vimos, os Princípios FAIR destacam a necessidade de se adotarem boas práticas, definindo-se características essenciais de objetos de dados como forma de garantir que os dados sejam reutilizáveis por humanos ou máquinas: eles devem ser Encontráveis, Acessíveis, Interoperáveis e Reutilizáveis, ou seja, FAIR. Para, no entanto, tornar os dados FAIR possíveis, preservando-os ao longo do tempo, são necessários Repositórios Digitais Confiáveis (RDCs), com governança sustentável e estruturas organizacionais, infraestrutura segura e políticas abrangentes que apoiem as práticas acordadas pela comunidade.

Os RDCs têm missão clara de preservar ativamente os dados, em resposta às mudanças na tecnologia e nos requisitos das partes interessadas, logo desempenham um papel importante na manutenção do valor dos dados. Eles são mantidos em uma posição de confiança por seus usuários, pois aceitam as responsabilidades de administração de dados. Para cumprir essa função, os RDCs devem demonstrar capacidades essenciais e duradouras, necessárias para permitir o acesso e a reutilização de dados ao longo do tempo para as comunidades a que atendem.

Os RDCs suportam a curadoria de dados e a preservação desses acervos com diferentes níveis de reutilização. Em certos casos, dados de qualidade inferior, que não podem ser razoavelmente melhorados ou tornados mais interoperáveis, ainda podem reter alto valor para sua comunidade de usuários e, portanto, requerem administração confiável. Um RDC deve identificar e procurar atender aos critérios aceitos pela comunidade e comunicar o nível alcançado de qualidade dos dados.

Leia-se o que diz Gava (2020) sobre Repositórios:

Os Repositórios Digitais Confiáveis (RDC) [...] referem-se a Repositórios Digitais que devem ser capazes de manter os materiais digitais autênticos e de garantir sua preservação e acesso pelo tempo que for necessário. A preocupação dos RDC com a Preservação Digital apresenta um nível de rigor

muito superior se comparado com a proposta dos Repositórios Digitais. Os requisitos de um RDC, em nível conceitual, devem se basear na ISO 16363:2012, e estão organizados em três principais conjuntos de requisitos: infraestrutura organizacional; gerenciamento do documento digital; e tecnologia, infraestrutura técnica e segurança. Em relação à infraestrutura organizacional, o RDC deve cumprir requisitos relacionados à: governança e viabilidade organizacional; estrutura organizacional e de pessoal; transparência de procedimentos e arcabouço político; sustentabilidade financeira; e contratos, licenças e passivos. Em relação ao gerenciamento do documento digital, o RDC deve estar de acordo com o modelo de referência OAIS, que estabelece a formação de pacotes de informação envolvendo os documentos digitais (informação de conteúdo) e seus metadados (informação de representação). Já os requisitos de tecnologia, infraestrutura técnica e segurança descrevem as melhores práticas das áreas de gestão de dados e segurança, que devem ser atendidas por um RDC em relação à infraestrutura de sistema; tecnologias apropriadas; e segurança (Gava, 2020, p. 78, sic).

O modelo de referência *Open Archival Information System* (OAIS)²² apresenta recomendações sobre a criação de arquivos que fornecem preservação de longo prazo, acesso a informações (em particular, informações digitais) e criação de pacotes de preservação, além de uma estrutura coerente e abrangente de princípios e terminologia para o gerenciamento de sistemas de informação arquivística. A conformidade com o modelo de referência OAIS não garante, todavia, total confiabilidade.

Para avaliar a confiabilidade, elementos adicionais do repositório precisam ser abordados, incluindo governança, recursos e segurança apropriados. Além disso, como o OAIS é um modelo de referência e não fornece uma diretriz de implementação detalhada, existem diferentes interpretações e implementações que requerem mecanismos de auditoria e certificação.

A confiabilidade é demonstrada por meio de evidências que dependem da transparência e, portanto, os repositórios devem fornecer evidências transparentes, honestas e verificáveis de sua prática. Dessa forma, as partes interessadas podem ter certeza de que os repositórios garantem a integridade, autenticidade, precisão, confiabilidade e acessibilidade dos dados em prazos estendidos. Ainda que apresente essas vantagens, a confiabilidade dos repositórios não é uma conquista única, ou seja, ela não pode ser dada como certa e infalível sem que haja auditoria e certificação regulares.

A certificação dá um contributo objetivo e importante para a confiança dos vários *stakeholders* de um repositório. Para avaliar e melhorar a qualidade de suas práticas profissionais, os repositórios contam com uma série de padrões de certificação internacionais

²² Comitê Consultivo para Sistemas de Dados Espaciais (junho de 2012). *Modelo de Referência para um Sistema Aberto de Informação Arquivística (OAIS)* (PDF). Prática Recomendada, edição 2, CCSDS 650.0-M-2. NASA . Acesso em: 25 jan. 2023.

que abrangem certificação de nível básico, estendido ou formal. Esses padrões²³ se encontram em quatro áreas principais de avaliação: organização, gerenciamento de objetos digitais, infraestrutura técnica e gerenciamento de riscos de segurança.

Os padrões supracitados variam em número e complexidade de seus requisitos, conforme a intensidade das avaliações, variando de uma revisão, por pares, passando por uma autoavaliação, até uma visita *in loco* mais diretiva, realizada por uma equipe de auditoria externa. A escolha do mecanismo de certificação depende da capacidade de um repositório e da necessidade e vontade e capacidade de se investir em sua maior profissionalização e confiabilidade.

Por fim, registremos que a adoção dos Requisitos FAIR não é suficiente para a adoção dos RDCs, sendo necessária a junção com as propriedades dos Princípios TRUST, assunto a ser discutido na seção seguinte.

3.3.2 TRUST

O conceito de confiança e confiabilidade são cruciais na era digital de hoje, em que registros e dados *online* desempenham um papel significativo em nossas vidas diárias. A confiança é essencial quando se trata de troca de informações; a confiabilidade refere-se, então, à credibilidade dessa informação. No contexto de registros e dados *online*, confiança e confiabilidade são fundamentais para garantir a segurança, privacidade e proteção de informações confidenciais.

Com o aumento da quantidade de registros e dados *online*, a questão da confiança e confiabilidade torna-se ainda mais significativa. O aumento do crime cibernético e o uso generalizado de dados pessoais para fins maliciosos criaram um ambiente de desconfiança, tornando imperativo que organizações e indivíduos adotem princípios de confiança.

Para selecionar o repositório mais apropriado para o Instituto Federal da Paraíba, todos os usuários em potencial precisam se beneficiar da facilidade de encontrar e acessar informações sobre o escopo, a comunidade de usuários-alvo, as políticas e os recursos do repositório de dados. Neste sentido, para Lin, existe uma preocupação por parte dos gestores no que diz respeito ao uso de práticas adequadas na gestão dos dados:

²³Modelo de Referência para um Sistema Aberto e Informação Arquivística (OAIS), Prática Recomendada, CCSDS 650.0-M-2 (Livro Magenta) Edição 2, junho de 2012.

Por mais de sessenta anos, a administração e preservação de dados digitais têm sido fundamentais para a missão de instituições acadêmicas, como bibliotecas, arquivos e repositórios digitais de domínio com muitas outras partes interessadas envolvidas, incluindo pesquisadores, financiadores, infraestrutura e provedores de serviços. A gestão de dados científicos está recebendo cada vez mais atenção dentro e fora da comunidade científica, particularmente no discurso contemporâneo da Ciência Aberta. O consenso sobre 'boas' práticas de gerenciamento de dados está começando a se formar, mas ainda há implementação insuficiente em alguns domínios científicos (Lin, p. 01, 2020).

O primeiro princípio apontado pelo TRUST é a **transparência**, que é um dos princípios básicos da confiança. As organizações devem ser transparentes sobre a maneira como coletam, armazenam e usam dados pessoais. Isso inclui informar os indivíduos sobre seus direitos, como o direito de acessar e controlar seus dados. Quando os indivíduos sabem quais dados estão sendo coletados, como estão sendo usados e com quem estão sendo compartilhados, é mais provável que confiem na organização.

O segundo princípio é a **responsabilidade**. As organizações devem ser responsáveis pelos dados que coletam, armazenam e usam. Isso inclui ser transparente sobre suas práticas de gerenciamento de dados e assumir a responsabilidade por qualquer violação de dados. As organizações devem respeitar o direito dos indivíduos à privacidade e garantir que seus dados sejam usados apenas para fins legais. Isso significa que as organizações devem ter políticas rígidas para garantir que os dados pessoais não sejam divulgados ou usados para qualquer finalidade não autorizada.

A responsabilidade é demonstrada por:

1 – Aderir aos padrões de metadados e curadoria da comunidade designada, juntamente com a administração dos acervos de dados – por exemplo, validação técnica, documentação, controle de qualidade, proteção de autenticidade e persistência de longo prazo.

Cumpra aqui fazermos um pequeno comentário sobre Curadoria.

A curadoria de dados é um processo crítico de gestão e análise de dados, especialmente relevante em campos como a Ciência de Dados Arquivísticos. Ela envolve diversas atividades destinadas a melhorar a qualidade, acessibilidade e utilidade dos dados. A curadoria é uma etapa essencial no ciclo de vida dos dados, especialmente em um campo que lida com grandes volumes de dados complexos e suas diversas fontes dos. Ela ajuda a garantir que os dados sejam confiáveis e relevantes para análises posteriores. No Quadro 4, verificamos algumas **funções** da Curadoria de Dados.

Quadro 4 – Funções da Curadoria de dados

Seleção e Avaliação de Dados	Inicia-se com a seleção cuidadosa de dados relevantes para um projeto ou objetivo específico. Inclui avaliar a qualidade dos dados, sua relevância e potencial para gerar insights.
Limpeza e Enriquecimento de Dados	Uma vez selecionados, os dados são limpos para remover erros, inconsistências ou duplicidades. A limpeza pode envolver técnicas como a imputação de valores ausentes ou a correção de erros de formatação. O enriquecimento de dados é o processo de adição de informações adicionais ou contextuais para melhorar a qualidade ou a compreensão dos dados.
Análise e Interpretação	A curadoria também envolve a análise dos dados para identificar padrões, tendências ou anomalias. Isso pode ser feito através de técnicas estatísticas, modelagem preditiva ou aprendizado de máquina. A interpretação dos resultados é crucial para transformar os dados numa linguagem inteligível.
Documentação e Metadados	Documentar os dados e criar metadados adequados é vital para garantir que os dados sejam compreensíveis e utilizáveis no futuro. Isso inclui informações sobre a origem dos dados, uma metodologia usada para coletá-los e quaisquer transformações ou análises realizadas.
Compartilhamento e Preservação	A curadoria de dados envolve garantir que os dados sejam armazenados de forma segura e acessível, e que sejam compartilhados de maneira responsável, respeitando questões de privacidade e propriedade intelectual.

Fonte: Adaptado de Borgman (2015).

Continuando a descrição dos elementos que demonstram responsabilidade, temos:

2. Fornecimento de serviços de dados – por exemplo, interfaces de portal e máquina, download de dados;
3. Gerenciamento dos direitos de propriedade intelectual dos produtores de dados, da proteção de recursos de informações confidenciais e da segurança do sistema e seu conteúdo;

4. Os usuários do repositório devem ter certeza de que os depositantes de dados são solicitados a fornecer todos os metadados em conformidade com as normas da comunidade, pois isso aumenta muito a capacidade de descoberta e a utilidade dos dados. Saber que um repositório verifica a integridade dos dados e metadados disponíveis garante aos usuários em potencial que os acervos de dados têm maior probabilidade de serem interoperáveis com outros conjuntos de dados relevantes. Tanto os depositantes quanto os usuários devem ter confiança de que os dados permanecerão acessíveis ao longo do tempo e, portanto, podem ser citados e referenciados em publicações acadêmicas;

5. A responsabilidade pode ser esclarecida por algum meio legal (direito de preservação) ou pode assumir a forma de cumprimento voluntário de alguma norma (normas éticas).

O terceiro princípio é o **foco no usuário**. Um RDC precisa se concentrar em atender sua comunidade de usuários-alvo. Cada comunidade tem expectativas diferentes de seus repositórios de comunidade, dependendo, em parte, da maturidade da comunidade em relação ao gerenciamento e compartilhamento de dados. Um repositório satisfatório é incorporado às práticas de dados da comunidade de usuários-alvo e, portanto, pode responder aos requisitos da comunidade em evolução. É necessário ter uma visão ampla da “comunidade de usuários”, a qual pode ser formada por usuários que depositam ou acessam dados; aqueles que acessam acervos de dados computacionalmente; e partes interessadas indiretas, como financiadores, editores de periódicos, outros parceiros institucionais ou cidadãos.

O uso e a reutilização de dados de pesquisa são parte integrante do processo científico; portanto, repositórios confiáveis devem permitir que sua comunidade encontre, explore e entenda seus acervos de dados com relação ao potencial de (re)uso. Os repositórios devem encorajar os usuários a descrever completamente os dados no momento do depósito e facilitar o feedback sobre quaisquer problemas com os dados (por exemplo, qualidade ou adequação ao uso) que possam se tornar aparentes após sua disponibilização.

Os repositórios têm um papel vital na aplicação das normas e padrões da comunidade de usuários-alvo, pois a conformidade facilita a interoperabilidade e a reutilização dos dados. Os padrões de dados dos RDCs devem incluir os padrões de metadados, formatos de arquivo de dados, vocabulários controlados, ontologias e outras semânticas, quando existirem

na comunidade de usuários. Um repositório confiável pode demonstrar adesão a este princípio por:

1. Implementar métricas de dados relevantes e disponibilizá-las aos usuários;
2. Fornecer catálogos da comunidade para facilitar a descoberta de dados ou contribuir para sua produção;
3. Monitorar e identificar as expectativas da comunidade em evolução e responder conforme necessário para atender a essas necessidades em constante mudança.

O quarto princípio é a **sustentabilidade**. As organizações devem garantir que os dados que coletam e armazenam sejam protegidos contra acesso não autorizado, roubo ou uso indevido. Isso inclui a implementação de medidas técnicas, físicas e organizacionais apropriadas para proteger os dados pessoais. Ela é necessária para garantir o acesso ininterrupto a seus valiosos acervos de dados para comunidades de usuários atuais e futuras. O acesso contínuo aos dados depende da capacidade do repositório de fornecer serviços ao longo do tempo e de responder com serviços novos ou aprimorados para atender aos crescentes requisitos da comunidade de usuários. Um repositório confiável pode demonstrar a sustentabilidade de seus acervos por:

1. Apresentar planejamento suficiente, para mitigação de riscos, continuidade de negócios, recuperação de desastres e sucessão;
2. Garantir o financiamento, para permitir o uso contínuo e manter as propriedades desejáveis dos recursos de dados que o repositório foi encarregado de preservar e disseminar;
3. Fornecer governança, para a preservação necessária de dados a longo prazo, a fim de que os recursos de dados permaneçam detectáveis, acessíveis e utilizáveis no futuro.

O quinto e último princípio é a **tecnologia**. Um repositório depende da interação de pessoas, processos e tecnologias para oferecer suporte a serviços seguros, persistentes e confiáveis. Suas atividades e funções são suportadas por software, hardware e serviços técnicos. Juntos, eles fornecem as ferramentas para permitir a eficácia dos Princípios TRUST. Um repositório confiável demonstra suas capacidades tecnológicas quando:

1. Implementa padrões, ferramentas e tecnologias relevantes e apropriadas para gerenciamento e curadoria de dados; e
2. Tem planos e mecanismos para prevenir, detectar e responder a ameaças de segurança cibernética ou física.

Em conclusão, a confiança e a confiabilidade são componentes críticos nos registros online e no cenário de dados. Organizações e indivíduos devem adotar os princípios de confiança de transparência, segurança, privacidade e responsabilidade, para garantir que os dados pessoais sejam protegidos e usados de maneira ética e responsável.

Uma iniciativa interessante que podemos destacar na adoção dos princípios TRUST é *O projeto Trust24*, um esforço de pesquisa abrangente que visa estudar os conceitos de confiança e confiabilidade em relação a registros e dados online. Envolve participantes de vários países e abrange várias disciplinas, incluindo tecnologia, Psicologia, Sociologia e outras. O objetivo do projeto é entender como a confiança é estabelecida e mantida em ambientes online e como isso afeta o uso de registros e dados.

Os Princípios TRUST não remetem apenas aos usuários de repositório de dados a necessidade de desenvolver e manter uma infraestrutura para dar suporte ao gerenciamento contínuo de dados e permitir o uso futuro de seus ativos de dados. Não se restringindo a tal aspecto, os Princípios TRUST são uma ferramenta para facilitar a comunicação com todas as partes envolvidas, incentivando as instituições a criarem seus repositórios e as orientando para que o façam de forma transparente, responsável, centrada no usuário, sustentável e tecnológica.

A transparência é um aspecto fundamental para a construção da confiança nas instituições públicas. Quando há transparência, há uma maior clareza e objetividade nas informações e nas ações, o que facilita a compreensão e a tomada de decisões. Ela é essencial para a construção da confiança entre os usuários. Quando uma organização é transparente em relação aos seus processos, produtos e serviços, os usuários se sentem mais seguros em adquirir seus produtos ou contratar seus serviços, pois sabem exatamente o que estão adquirindo.

No contexto político, a transparência é crucial para a construção da confiança entre os entes federativos. Quando os governantes são transparentes em relação às suas decisões e ações, os cidadãos se sentem mais seguros em relação ao futuro do país e confiam mais nas autoridades, conseqüentemente nas instituições públicas. Além disso, a transparência na gestão pública contribui para a redução da corrupção e do desperdício de recursos, o que gera um ambiente mais favorável ao desenvolvimento econômico e social.

A transparência é um valor fundamental em qualquer tipo de relacionamento, e quando é praticada de forma consistente, contribui para a construção de relações mais saudáveis e duradouras, garantindo confiança e honestidade.

²⁴ <http://interparestrust.org/>

4 PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico descreve a sistematização lógico-racional dos métodos aplicados a um campo de estudo, na efetivação de uma pesquisa científica. No trabalho científico, os procedimentos metodológicos desempenham um papel crucial, pois fornecem um esteio e uma diretriz para a condução da pesquisa de maneira sistemática, estruturada e transparente.

Isso ajuda a garantir que a pesquisa seja confiável, válida e que os resultados possam ser replicados por outros. Também orienta a seleção de métodos e técnicas apropriados para coletar e analisar dados bem como fornece uma base satisfatória para avaliar a qualidade e robustez dos resultados. Em suma, a metodologia é um componente chave do trabalho científico, que ajuda a garantir a credibilidade e a confiabilidade dos resultados da pesquisa.

Registramos ainda que a metodologia significa mais do que apenas técnicas e instrumentos, posto que inclui concepções sobre a abordagem, articulando-se com a teoria, com a realidade empírica e seus respectivos feixes de entendimento sobre as coisas no mundo. Neste sentido, a metodologia ocupa um lugar central no interior das teorias, o que alude às perspectivas da epistemologia, da *práxis* e da síntese. Lenin (1965, *apud* Minayo 1994, p. 148) diz que "o método é a alma da teoria", distinguindo a forma externalizada com que muitas vezes é abordado o processo de trabalho científico. Esta externalidade se manifesta quando usamos apenas técnicas e instrumentos para chegar ao conhecimento, sem entrar no mérito do sentido das indagações ou, ainda, sem levar em conta os conceitos e hipóteses que os fundamentam.

A metodologia inclui, simultaneamente, a abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua competência, habilidades pessoais e sua sensibilidade). A metodologia vai, portanto, muito além das técnicas e instrumentos, pois inclui as concepções teóricas da abordagem, articulando-se com a teoria, com a realidade empírica e com os pensamentos sobre a realidade. Sobre isso, Minayo (1994, p. 14), reforça, dizendo que metodologia é "o caminho do pensamento e da prática exercidos na abordagem da realidade", o que inclui a teoria da abordagem (o método), as ferramentas para operacionalizar o conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador.

4.1 Tipo de Estudo

Nosso estudo se caracteriza como uma pesquisa aplicada (quanto à sua finalidade), descritiva (naquilo que diz respeito aos objetivos), documental (no que se refere ao procedimento ou delineamento) e qualitativa, quanto à sua natureza (Lakatos, 1990).

A pesquisa descritiva é de natureza observacional, o que significa que envolve observar e descrever o comportamento ou as características de um determinado grupo ou população. Assim, ela não manipula variáveis, mas, sim, descreve, esclarece e procura entender as características de um determinado grupo ou fenômeno. Richardson (1999, p. 71) conceitua a pesquisa descritiva como “aquela que deseja descrever as características do fenômeno”:

O estudo descritivo pode abordar aspectos amplos de uma sociedade como, por exemplo, descrição da população economicamente ativa, do emprego de rendimentos e consumo, do efetivo de mão-de-obra; levantamento da opinião e atitudes da população acerca de determinada situação; caracterização do funcionamento de organização; identificação do comportamento de grupos minoritários (Richardson, 1999, p. 07, grifo nosso).

Reforçando esse aspecto da caracterização metodológica, a pesquisa descritiva é uma abordagem que não tem o objetivo de explicar relações de causa e efeito de um determinado fenômeno, mas sim o de documentar e analisar, de maneira objetiva, os aspectos observados, utilizando-se, como é o nosso caso, de análise documental para coleta de dados e informações.

Neste sentido, a pesquisa é descritiva porque objetiva expor as características, propriedades e fenômenos de uma determinada população, sem manipulação ativa ou intervenção no que está sendo estudado. Ela se concentra na coleta e na apresentação de informações de forma sistemática, sem tentar estabelecer relações de causa e efeito sobre fluxo informacional da emissão de diplomas digitais no IFPB.

A pesquisa é também do tipo aplicada, visto que a gestão de dados será caracterizada no repositório institucional do IFPB, na atividade de emissão de diplomas digitais, de forma que este possa ser avaliado pelos padrões da gestão arquivística. Neste sentido, este estudo objetivará gerar conhecimentos, de aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos – neste caso, a gestão de dados arquivísticos no IFPB seguindo as orientações e requisitos FAIR e TRUST.

Registramos que uma pesquisa aplicada é um tipo de investigação que se concentra na resolução de problemas práticos e na aplicação do conhecimento científico para atender a demandas concretas da sociedade. Diferentemente da pesquisa puramente teórica, por exemplo,

a pesquisa aplicada busca produzir resultados tangíveis para a resolução de problemas do cotidiano ou aprimoramento de processos, produtos ou serviços, como é o nosso caso em relação à gestão de dados arquivísticos no IFPB.

Esse tipo de pesquisa faz referência ao processo investigativo e desenvolvimento de novos conhecimentos ou a compreensão dos já existentes, necessários para determinar os meios pelos quais se podem desenvolver e aprimorar produtos, processos ou sistemas, com vistas à satisfação de uma necessidade específica e reconhecida (Minayo, 1994). Neste sentido, espera-se gerar conhecimento, a partir de uma estrutura teórico-metodológica para aplicação prática e imediata, dirigidos à solução de problemas pontuais na instituição pesquisada.

Ainda em relação a sua metodologia, a pesquisa se configura como qualitativa, pois se trata de uma abordagem que se concentra na compreensão, na interpretação e no significado de fenômenos, eventos, práticas, estruturas e contextos, tomando por base uma análise de dados não quantificáveis.

Desta forma, entendemos que a pesquisa de natureza qualitativa é adequada para a exploração de temas complexos, para a construção de teorias, para a proposição de reordenamentos de práticas, a partir da geração de *insights* aprofundados.

Em uma pesquisa qualitativa de natureza documental, sempre é possível que se estabeleçam categorias, as quais podem ser entendidas como as temáticas ou assuntos principais que são organizados para extrair significados dos documentos analisados. Segundo Minayo (1994, p. 70):

A palavra *categoria*, em geral abrange elementos ou aspectos com características comuns ou que se relacionam entre si. Esta palavra está ligada a ideia de *classe ou série*. As categorias são empregadas para estabelecer classificações. Neste sentido, trabalhar com elas significa agrupar elementos, ideias ou expressões em torno de um conceito, capaz de abranger tudo isso. Esse tipo de procedimento, de um modo geral, pode ser utilizado em qualquer tipo de análise em pesquisa qualitativa (sic).

Minayo discute o processo de pesquisa, por categorias, na pesquisa qualitativa, definindo-as como um conceito que agrupa elementos com características comuns. Esse agrupamento é útil para estabelecer classificações e análises dentro de um tema de pesquisa. As categorias podem ser pré-estabelecidas ou emergir durante o trabalho de campo.

Assim, elencamos abaixo as categorias que consideramos pertinentes para a pesquisa, de acordo com o roteiro proposto por Minayo (1994, p.73)

- **Contextualização Histórica:** análise de documentos à luz do contexto histórico em que foram produzidos.

- **Temática:** foco em temas específicos ou questões levantadas pelos documentos.
- **Autoria:** estudo sobre quem escreveu os documentos e quais suas intenções e perspectivas.
- **Análise de Conteúdo:** exame detalhado do conteúdo dos documentos para identificar padrões, temas ou simbolismos.
- **Intertextualidade:** exploração de como um documento se relaciona com outros documentos ou obras.
- **Análise de Propósito:** avaliação dos objetivos por trás da criação dos documentos.
- **Análise Crítica:** avaliação crítica da veracidade, relevância e perspectiva dos documentos.

Essas categorias são flexíveis e podem ser adaptadas ou combinadas conforme a necessidade da pesquisa e a natureza dos documentos em estudo. A seleção e definição das categorias são uma etapa crucial no planejamento da pesquisa qualitativa documental, pois guiam a análise e ajudam a manter o foco nos objetivos do estudo.

Quanto ao procedimento de base documental, de acordo com Bardin (1997, p. 46), trata-se de uma abordagem que se baseia na análise de documentos como fonte primária de dados. Esta tipologia documental pode ser muito variada, incluindo diversas espécies de registros escritos (relatórios, leis e regulamentos, artigos, cartas), além de registros de imagem e/ou de som (fotografias, vídeos, gravações).

Neste sentido, a pesquisa documental envolve coleta e análise sistemática desses materiais para responder a perguntas de pesquisa ou investigar assuntos específicos. Registremos, ainda, que a análise de documentos busca identificar informações relevantes, padrões que possam contribuir para a construção de conhecimento.

Por fim, importante reiterar que, em uma pesquisa que se utiliza da análise de conteúdo enquanto instrumento de coleta de dados, se torna imprescindível se ater à interpretação sistemática e à categorização de informações colhidas. Assim, de acordo com o problema levantado na pesquisa, a análise de conteúdo se configura enquanto ferramenta para a compreensão aprofundada de dados.

4.2 Sobre o Campo Empírico da Pesquisa

Entendemos este campo, como o recorte espacial que diz respeito à abrangência, em termos empíricos, do contorno teórico correspondente ao objeto da investigação (Minayo, 1994). Assim sendo, em termos de população e amostra, o IFPB foi escolhido como delineamento espacial do estudo.

Do ponto de vista de uma pesquisa científica, uma população é todo grupo de indivíduos, itens ou objetos que um pesquisador estuda e sobre os quais pretende fazer inferências. Neste sentido, se trata do conjunto total de observações para uma determinada característica de interesse:

É o conjunto de elementos que possuem determinadas características. Usualmente, fala-se de população ao se referir a todos os habitantes de determinado lugar. Em termos estatísticos, população pode ser o conjunto de indivíduos que trabalham em um mesmo lugar, os alunos matriculados em uma mesma universidade, toda a produção de refrigeradores de uma fábrica, todos os cachorros de determinada raça em certo setor de uma cidade etc. (Richardson, 1999, p. 157).

Contextualizando a instituição objeto de escolha nesta pesquisa, a história do IFPB teve início em 03 de outubro de 1909, quando o então presidente Nilo Peçanha constituiu, por força de lei, as Escolas de Aprendizes Artífices (EAAs) – vinculadas ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio –, em 19 cidades brasileiras. Desse total, 18 eram capitais de estados e a outra, a cidade de Campos, no Rio de Janeiro, coincidentemente, era a terra natal do então presidente. A iniciativa se deu como forma de oferecer ensino profissional, primário e gratuito (Nascimento, 2005) aos filhos das classes menos favorecidas economicamente, os chamados “desvalidos da sorte” ou “desfavorecidos da fortuna”, como se dizia na época (Caires, 2002):

Na origem da Rede Federal de Ensino, fica claramente identificado o atributo dessas escolas de importante instrumento de governo no exercício de política de caráter moral assistencialista. No que pesem o enfoque e os limites impostos diante da hegemonia dos aspectos econômicos, a educação profissional e tecnológica, por meio dessas escolas, desempenha papel relevante no enfrentamento dos desafios surgidos ao longo do processo de desenvolvimento econômico do país. Assim, o surgimento das Escolas de Aprendizes Artífices – uma delas inaugurada na então cidade de Parahyba do Norte, em 6 de janeiro de 1910 – ocorre em um contexto ainda sob o domínio do capital agrário-exportador, porém, em um tempo venturoso para a industrialização (PDI-IFPB – 2020-2024, p. 18)²⁵.

²⁵ Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2020-2024 do IFPB. Disponível em: https://www.ifpb.edu.br/transparencia/documentos-institucionais/documentos/pdi_ifpb_2020-2024.pdf/view. Acesso em: 27 ago. 2023.

Na realidade, a ideia de se criar, no país, uma estrutura de escolas profissionalizantes surgiu ainda durante o período do Império Brasileiro (1822-89) (Stamatto, 2016). Com o início, contudo, da industrialização mais vigorosa no Brasil, no período da Primeira República (1889-1930), essa proposta ganhou força pela necessidade de formação de força de trabalho especializada para suprir as demandas dessa atividade econômica em crescente, rápida e contínua expansão, conforme destaca Nascimento (2022):

A instauração do regime republicano no Brasil acentuou as iniciativas liberais nas relações de trabalho, inclusive exigindo cada vez mais uma formação específica para o operário que devia compreender a nova dinâmica de organização e funcionamento dos parques industriais que se organizavam nas capitais dos estados da federação (2022, p. 89).

A Figura 5 retrata a primeira edificação do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), um marco na educação paraibana do início do século XX.

Figura 5 – Primeiro prédio de funcionamento da EAA da Paraíba²⁶



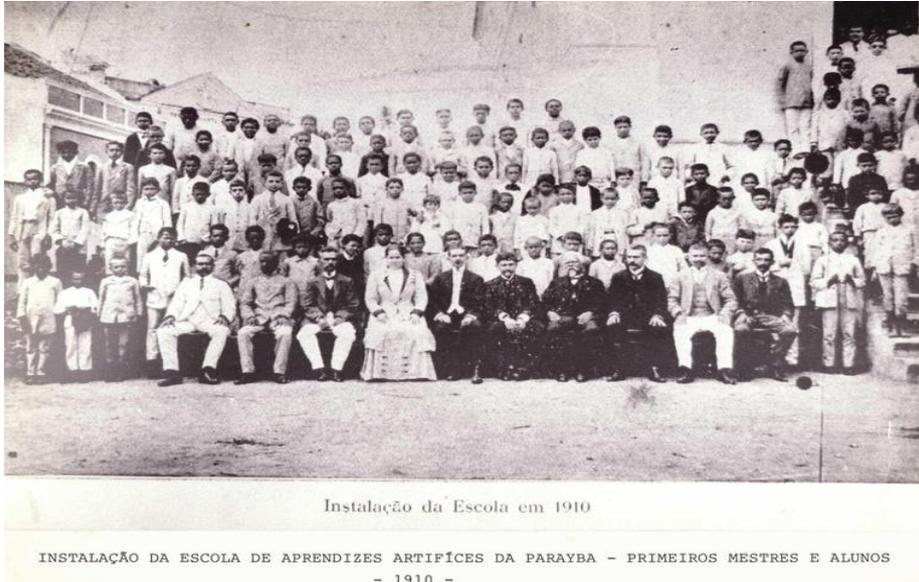
Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/escola-de-aprendizes-artifices-1909-1937/01.jpg/view>; Acesso em: 18 set. 2023.

A Figura 6, na sequência, retrata a cerimônia de inauguração da Escola de Aprendizes Artífices da Paraíba, em 1910, capturada em uma fotografia em preto e branco. Nota-se a predominância de figuras masculinas na composição, com os homens vestindo ternos e gravatas

²⁶Atualmente nesta edificação funciona um quartel da Polícia Militar do Estado da Paraíba.

típicos do início do século XX, e apenas uma presença feminina visível entre eles, o que reflete as normas sociais e educacionais da época.

Figura 6 – Primeiros Mestres e Alunos



Fonte: Portal do IFPB. disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/escola-de-aprendizes-artifices-1909-1937/02.jpg/view>. Acesso em: 03 mai. 2023.

Neste sentido, conforme adiantamos, a partir deste contexto republicano, se incrementaram as iniciativas, de âmbito governamental ou particulares, no sentido de ampliar a oferta de ensino profissional, como forma de atender às demandas de um sistema produtivo que estava se modernizando (nos setores de agricultura, mineração ou serviços) e, mais que isso, para atender a um longo e rápido processo de mudança na matriz macroeconômica brasileira com a difusão do parque industrial do país.

Figura 7 – Alunos da EAA da Paraíba em uma palestra



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/escola-de-aprendizes-artifices-1909-1937/05.jpg/view>. Acesso em: 12 mai. 2023.

As EAAs tiveram por propósito educar e disciplinar jovens pobres, ensinando-lhes um “ofício mecânico”. Os aprendentes ingressavam nestas instituições com idades entre 10 e 12 anos, e a formação durava cerca de quatro anos. As formações específicas variavam entre as unidades. As mais comuns foram: sapataria, trabalhos com têxteis ou gráficos, serralharia; alfaiataria, atividades comerciais e marcenaria (Nascimento, 2022).

Reforcemos que estas instituições, neste contexto específico, tiveram forte amparo em ideias assistencialistas, visto que o ensino de ofícios (como se dizia na época) fora direcionado exclusivamente para jovens pobres. Desde o período imperial brasileiro – quando se discutia nos extratos de poder, a questão da educação das massas –, a ideia da necessidade de disciplinamento dos jovens pobres funcionou como uma espécie de substrato moral dessas iniciativas e esta foi uma marca constituinte da iniciativa de criação das EAAs:

É válido reforçar que essa tal ociosidade das ditas classes perigosas e sua tendência à vadiagem, são elementos que fazem parte de uma construção da elite que dirigia o Brasil no Império e que permanecerá firme na condução da República, ao menos até 1930 (...). Os mitos da preguiça, da promiscuidade e da tendência natural ao crime e vícios daqueles que conhecemos mais por desfavorecidos de fortuna foram usados pelos que comandaram os destinos da nação como elementos de justificativa para o controle desses sujeitos. **A escola vai ser uma das instituições usadas por essa elite para estabelecer esse controle** (Afonso; Santos, 2020, p. 188, sic, grifo nosso).

Apesar da importância desse tipo de ressalva, deve-se considerar que, ao longo de sua existência, essas instituições em específico (EAAs) desempenharam um papel significativo no desenvolvimento da educação profissional brasileira. As mudanças estruturais ocorridas na sociedade, de modo geral, e na educação, em particular, se refletiram no crescimento dessas instituições, nas mudanças de nomenclatura e na estrutura de ensino e suas práticas. Por exemplo, no contexto político da Era Vargas (1930-45) as EAAs (incluindo-se a da Paraíba) passaram a ser chamadas Liceus Industriais (a partir de 1937). No caso da Paraíba, o nome da instituição foi seguido por Liceu Industrial Coriolano de Medeiros; Escola Industrial Federal da Paraíba; Escola Técnica Federal da Paraíba; Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET) até chegar ao nome atual, Instituto Federal da Paraíba (Nascimento, 2022).

Com o fim do período histórico da Primeira República, surgiu, a partir de 1930, uma nova fase da história republicana do Brasil, denominada, pelos historiadores, de Era Vargas (1930-45). Foi um contexto de profundas mudanças econômicas no país, como o abandono do liberalismo econômico e o surgimento de uma “política de industrialização nacional”, sob um modelo de capitalismo de forte intervenção do Estado sobre a economia.

Também nessa época surgiu no Brasil algo inédito em termos educacionais, um “sistema nacional de educação” (até então, cada estado da federação configurava seu modelo de educação básica de modo autônomo). Com a criação do Ministério da Educação e Saúde Pública (1931), teve início uma grande reestruturação da educação brasileira, de modo geral, e da educação profissional, em particular. De fato, com a ascensão de Getúlio Vargas à presidência do Brasil, consolidou-se a ideia da necessidade de uma “educação de base nacional” e houve um incremento do debate público quanto à educação escolar.

No que se refere à educação profissional, durante o governo Vargas ocorreu o uso prístino do termo “técnico” na legislação educacional brasileira, no sentido de se adorarem atividades laborais de nível intermediário (cursos profissionalizantes voltados para o ensino primário ou secundário). Ainda neste contexto, a Constituição de 1937 estabeleceu, de forma pioneira no Brasil, o Ensino Profissional como dever do estado (art.129). Na década de 1940, com a forte expansão da atividade industrial, bem como do setor de serviços, se aprofundou a demanda pela formação profissional técnica no país (Ciavatta, 2014, p.10).

A existência das escolas públicas profissionalizantes vai, de forma explícita, ao encontro dos interesses do capital industrial, segundo o novo modelo de desenvolvimento. Em decorrência do processo de mudança da sociedade, essas escolas vão se posicionando, de forma mais direta, vinculadas às políticas de desenvolvimento econômico, aspecto que consagrou sua mais visível referência: qualificar mão de obra tendo em vista o seu papel estratégico para o país, característica típica de governos no Estado capitalista moderno no que concerne à sua relação com o mercado, objetivo que se complementa com a manutenção dos excluídos dos processos de produção sob o controle social (PDI-IFPB – 2020-204, p. 18).

Figura 8 – Prédio da Escola Industrial da Paraíba (antiga EAA) entre 1929-65



Escola Industrial da Paraíba, localizada na Avenida João da Mata de 1929 a 1961 (de 1961 a 1965 funcionaram apenas as Oficinas)

Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/liceu-industrial/01.jpg/view>. Acesso em: 13 mai. 2023.

Na década de 1940, com a expansão rápida da atividade industrial, se aprofundou a demanda pela formação profissional no país. As reformas educacionais desse período buscaram também focar nessa modalidade de ensino visto a urgência de profissionais técnicos no quadro geral da força de trabalho nacional. Neste sentido, houve uma reestruturação do ensino profissional com a criação do Decreto-Lei n. 4.073/42, quanto à reforma do Ensino Industrial; Decreto-Lei nº. 6.141/1943, reforma do Ensino Comercial; e Decreto-Lei n. 9.613/1946, reorganização do Ensino Agrícola²⁷.

Em meio a esse novo modelo, passou a existir também oferta de cursos técnicos secundários na Rede Federal de Ensino Técnico, além da abertura para que os egressos desses cursos pudessem ingressar no nível superior (em cursos correlatos à formação técnica), algo que antes não era permitido: “A partir de 1942, as Escolas de Aprendizes Artífices são transformadas em Escolas Industriais e Técnicas e, com isso, passam a oferecer a formação profissional em nível equivalente ao do secundário (PDI-IFPB – 2020-204, p. 18).

Figura 9 – Professores e servidores do Liceu Industrial da Paraíba (antiga EAA) – 939



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/liceu-industrial/07.jpg/view>. Acesso em: 21 mai. 2023.

²⁷ Também nessa época teve início o “**Sistema S de educação**”, com a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – **SENAI** (Decreto-Lei n.4.048/1942), que visava formar mão de obra técnica para atender às urgentes demandas do sistema produtivo, considerando-se a incapacidade do Estado brasileiro de expandir essa oferta no mesmo ritmo de crescimento industrial.

No período da chamada Segunda República (1945-64), ampliou-se ainda mais a demanda por formação técnica de nível básico/operacional (destaque para Edificações, Química, Elétrica e Mecânica), acompanhando o processo de industrialização e da diversificação na matriz econômica brasileira. A título de exemplo, foi estabelecido neste contexto, o Plano de Metas (Decreto nº 38.744/1956). Tratava-se de um programa, do governo de Juscelino Kubitschek, de industrialização e modernização do país, baseado na política econômica de substituição das importações, de abertura ao capital internacional (instalação no Brasil de várias indústrias multinacionais), de investimentos em infraestrutura e em produção de energia.

Durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-60), a taxa média de crescimento do PIB brasileiro foi de cerca de 8%, enquanto o aumento da produção industrial foi de aproximadamente 80%. Ato contínuo, esse forte movimento econômico levou ao incremento substancial da demanda por formação técnica de nível básico/operacional (destaque para Edificações, Química, Petroquímica, Elétrica e Mecânica). Neste sentido, houve maior desenvolvimento das chamadas Escolas Técnicas Federais, em meio à abertura do mercado nacional às multinacionais, bem como do crescimento da infraestrutura básica do país: setor elétrico, comunicação, transporte, por exemplo (Nascimento, 2022).

Figura 10 – Fachada principal da Escola Industrial Coriolano de Medeiros



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/etapa-4/01.jpg/view>. Acesso em: 21 mai. 2023.

Registramos ainda que, no ano de 1959, as então “Escolas Industriais e Técnicas” foram reordenadas em “Escolas Técnicas Federais”. Não se tratou, contudo, apenas de mera mudança de nomenclatura, pois, a partir de então, essas instituições educacionais profissionalizantes passaram à condição de autarquias (com personalidade jurídica própria e autonomia didática, administrativa e financeira (Nascimento, 2022). Ainda em relação à educação profissional, a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4024/1961) ratificou a completa equivalência entre os Cursos Técnicos com o Ensino Secundário.

Figura 11 – Aula de desenho – 1962



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/etapa-4/imagem-60.jpg/view>. Acesso em: 13 mai. 2023.

Já no contexto da Ditadura Civil-Militar Brasileira (1964-85), ocorreram profundas mudanças na legislação educacional, com forte impacto sobre a educação profissional, especificamente. Neste sentido, promulgou-se a Lei 5.692/71, cuja ideia matriz foi instituir no país um ensino profissional universal no nível básico. Em outras palavras, essa Lei (uma espécie de segunda LDB, pela amplitude de suas mudanças na estrutura educacional brasileira de nível

básico), instituiu a universalização da formação profissional em escolas regulares da Educação Básica de Ensino Médio (então denominado 2º Grau)²⁸:

Em 1971, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) torna, de maneira compulsória, todo currículo do segundo grau em técnico-profissional, o que é um reflexo desse momento histórico. Um novo paradigma se estabelece: formar técnicos sob o regime da urgência. Nesse tempo, as Escolas Técnicas Federais aumentam expressivamente o número de matrículas e implantam novos cursos técnicos (PDI-IFPB – 2020-204, p. 19).

Notemos que essa profissionalização compulsória de nível básico representou, pelo menos em teoria, o fim da dualidade educacional²⁹ – característica da educação brasileira –, ao instituir uma trajetória única para o conjunto dos estudantes (Giorgi, 2014).

Figura 12 – Solenidade por ocasião do 07 de setembro na Escola Industrial Federal da Paraíba – 1964



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/etapa-5/02.jpg/view>. Acesso em: 21 mai. 2023.

²⁸ A Lei n. 5692/1971 esteve profundamente relacionada à “Teoria do Capital Humano”, no sentido de uma subordinação da educação às demandas imediatas dos setores produtivos e concebendo o ser humano como meros insumos produtivos.

²⁹ A dualidade educacional, marca histórica do ensino brasileiro de nível básico, diz respeito à coexistência de dois sistemas educacionais distintos e desiguais. Um, voltado para as classes média e média alta, visando à verticalização dos estudos em nível superior. Outro, voltado para os pobres, com oferta de um ensino de baixa qualidade e focado, muitas vezes, em uma formação técnica para atender exclusivamente às demandas do sistema produtivo (Saviani, 2007).

Em relação a este contexto histórico, importante mencionar que, em linhas gerais, os governos militares mantiveram a base da política macroeconômica nacional-desenvolvimentista que vinha sendo desenhada e redesenhada desde a Era Vargas. Tratava-se da ampliação da indústria de transformação e de grandes investimentos públicos em setores estratégicos (siderúrgico, produção de energia, comunicação, construção civil, de transportes, químico e petroquímico), situação que manteve o interesse por parte do Estado em incrementar o ensino profissional, de modo a atender às necessidades do mercado de trabalho em relação a profissionais com formação de nível técnico.

Voltando à questão do ensino técnico, o naufrágio efetivo da obrigatoriedade da formação profissional em escolas regulares da educação básica decorreu, principalmente, devido aos investimentos insuficientes, à falta de estrutura adequada e ao déficit de profissionais qualificados, implicando, ainda, a perda de qualidade da educação pública e aumentando o fosso entre essa educação e a que era oferecida nas escolas particulares (Coutinho, 2018).

Uma mudança estrutural muito relevante naquele contexto foi a conversão das então Escolas Técnicas de Minas Gerais, do Rio de Janeiro e do Paraná, em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), em 1978. A partir de então, essas instituições de educação profissionalizante passaram a ofertar também cursos de nível superior, tanto na graduação como na pós-graduação (Giorgi, 2014).

No contexto da Nova República (pós 1985), uma transformação profunda ocorreu no Sistema Educacional Federal de Educação Profissional, a partir da implementação do Decreto nº. 8.948/1994, no início do governo de Fernando Henrique Cardoso. Esse Decreto instituiu um “Sistema Nacional de Educação Tecnológica”, reorganizando institucionalmente as então “Escolas Técnicas Federais”, que passaram, em sua totalidade, à condição de “Centros Federais de Educação Tecnológica” (CEFETs). Este processo de reconfiguração da Educação Profissional (“cefetização”) ensejou uma verticalização dos itinerários formativos pela oferta tradicional de cursos técnicos em nível médio bem como pela introdução do nível superior da educação profissional (chamado de tecnológico) (Campelo, 2007).

Figura 13 – Assinatura do Decreto de criação do CEFET – PB em 1998



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/etapa-7/01ato-instalacao-cefet-22-mar-98.jpg/view>. Acesso em: 03 de jun. de 2023.

Ainda durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, entrou em vigor o Decreto nº 2.208/1997, o qual radicalizou a redefinição do Ensino Técnico no país, ao anular a possibilidade de oferta do ensino profissional integrado ao Ensino Médio. Neste sentido, a educação profissional ficou estabelecida apenas nas formas concomitante e sequencial³⁰ ao Ensino Médio, o que significou uma cristalização de uma educação profissional não integral³¹ e, portanto, radicalmente subordinada às demandas dos setores produtivos. Ainda neste tocante, o Decreto estabeleceu nova estrutura, fomentando o desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicada e de extensão (Ciavatta, 2014, p. 12-13).

Já no governo de Luís Inácio Lula da Silva (2003-2010), em uma espécie de movimento contra hegemônico, houve a revogação do Decreto nº 2.208/1997, substituído pelo Decreto nº 5.154/2004. Esta nova normativa restituiu a possibilidade do currículo integrado para a educação profissional técnica de nível médio, estabelecendo, inclusive, a exigência legal para

³⁰ Trata-se, ambos, de cursos técnicos de nível básico. No modelo concomitante, o estudante cursa a formação geral em uma escola convencional e faz apenas a parte da formação técnica em uma instituição profissionalizante. Já no modelo subsequente, o estudante realiza sua formação técnica após a conclusão do Ensino Médio.

³¹ O ensino integral é aquele em que a formação geral e a formação técnica ocorrem em simbiose, concomitantemente.

que as instituições federais de educação profissional ofertassem o mínimo de 50% de suas vagas na forma de cursos técnicos integrados ao nível médio (Nascimento, 2022).

Ainda neste governo, foi promulgada a Lei n. 11.892/2008, a qual estabeleceu a criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, transformando os então CEFETs, Escolas Federais Agrícolas e demais Instituições Federais de Educação Profissional em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), que passariam a ofertar educação profissional em variados níveis e modalidades (Nascimento, 2022).

Registramos que a Lei n. 11.892/2008 estabeleceu um novo modelo político-pedagógico de Educação Profissional e Tecnológica Federal no Brasil, com significativas mudanças do ponto de vista também administrativo estrutura multicampi e pluricurricular (bacharelados, tecnológicos e licenciaturas); inter-relação de diversos níveis e modalidades de ensino; ênfase na inovação tecnológica bem como nas questões socioeconômicas locais e regionais; articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão (Nascimento, 2022).

Além dessas importantes mudanças institucionais, a Lei n. 11.892/2008 se insere em um contexto dos governos petistas (Lula e Dilma) em que houve valorização e expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, conforme pode ser observado na imagem abaixo:

Figura 14 – Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (1909-2014)



Fonte: Plataforma Nilo Peçanha. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 27 mai. 2023.

Conforme se percebe na Figura 14, acima, nos últimos 20 (vinte anos) a Rede Federal de Educação Profissional vem passando por um movimento de forte crescimento. No ano de 2005, foi estabelecido o Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, no âmbito da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec/MEC) em um movimento a “contra pelo” da Lei nº 8.948/1994, que havia proibido a criação de novas unidades de ensino profissional federais. Neste Plano, se objetivou capilarizar a Rede Federal de Educação Profissional no território brasileiro, notadamente em um processo de interiorização dessa Rede:

A expansão dos institutos federais busca atender a três dimensões: a dimensão social, ao abranger municípios populosos com baixa receita per capita; a dimensão geográfica, interiorizando a oferta pública de educação profissional e ensino superior; e a dimensão de desenvolvimento, ao identificar e estimular arranjos produtivos locais (PDI-IFPB – 2020-204, p. 21).

O plano de expansão decorreu em 03 (três) fases. Na primeira, o foco foi o estabelecimento de escolas técnicas nos estados que ainda não dispunham dessas instituições (Acre, Amapá, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal) bem como a instalação de “instituições federais de educação profissional nas periferias de grandes centros urbanos e municípios do interior”³².

Na segunda fase, a partir de 2007, foram estabelecidas cerca de 150 novas unidades nos 26 estados e no Distrito Federal. Por fim, na terceira fase, a partir de 2011, estabeleceu-se “um projeto de criação de 208 novas unidades até 2014, permanecendo o propósito de superação das desigualdades regionais e na viabilização das condições para acesso a cursos de formação profissional e tecnológica como ferramenta para melhoria de vida da população”³³.

Figura 15: Campus Cabedelo IFPB – 2019



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/exposicao-112-anos/fotos/etapa-8/1-campus-cabedelo-abraco-pela-educacao-2019.jpg/view>. Acesso em: 24 jun. 2023.

³² <http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-aco-es/expansao-da-rede-federal>.

³³ <http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-aco-es/expansao-da-rede-federal>.

Atualmente a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica é composta por cerca de 38 Institutos Federais; 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets); a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); de 23 escolas técnicas vinculadas às universidades federais; e, do Colégio Pedro II (diversas unidades). Ainda em relação aos seus números, a Rede detém atualmente 680 campi (com cerca de 83 mil professores e técnicos), com mais de um milhão e meio de estudantes matriculados em cerca de 12 mil cursos (base de 2022)³⁴:

(...) o crescimento expressivo do número de instituições federais de educação profissional e tecnológica advindo da expansão, as novas possibilidades de atuação e as propostas político-pedagógicas que surgem desse processo em que o caráter social é preponderante, emerge a necessidade de uma nova institucionalidade. Em decorrência, a criação dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia representa a materialização desse novo projeto e pode ser reconhecida como uma medida do governo no sentido de colocar em maior destaque a educação profissional e tecnológica no seio da sociedade. Enfim, os institutos federais fundamentam-se em uma ação integrada e referenciada na ocupação e no desenvolvimento do território, entendido como lugar de vida (PDI-IFPB – 2020-204, p. 22, sic).

A expansão da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica no Brasil é um fenômeno significativo que reflete uma política pública de ampliação do acesso à educação técnica e superior com um foco especial em ciência e tecnologia. Essa estratégia tem como objetivo fomentar o desenvolvimento regional, capacitar recursos humanos e impulsionar a inovação e a pesquisa no país.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, assim como as Universidades Tecnológicas e os CEFETs (Centros Federais de Educação Tecnológica), são instituições que oferecem desde cursos técnicos de nível médio até pós-graduações *stricto sensu* (mestrado e doutorado), englobando uma ampla gama de áreas do conhecimento. Eles são estratégicos para a formação de profissionais qualificados que podem atender às demandas do mercado de trabalho, especialmente em setores estratégicos para a economia.

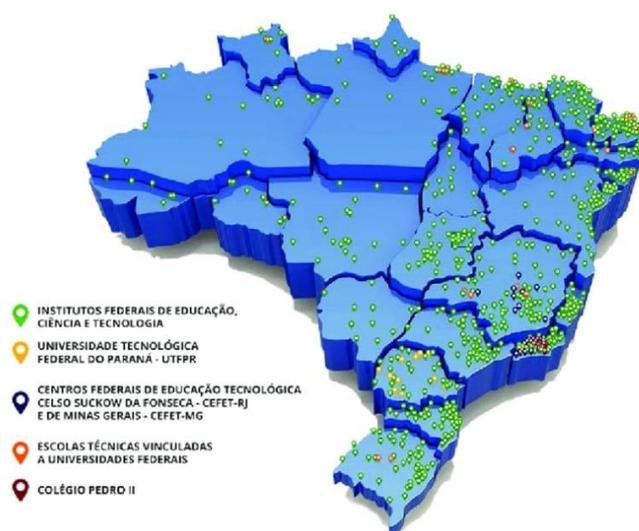
Essa expansão é marcada pela interiorização dessas instituições, o que permite o acesso à educação profissional e tecnológica em áreas antes carentes de tais recursos. Ao disseminar o conhecimento técnico e superior por todo o território nacional, contribuem para a redução das desigualdades regionais e para a promoção do desenvolvimento local.

Além disso, a expansão dessas instituições frequentemente acompanha a criação de parques tecnológicos e incubadoras de empresas, estimulando a pesquisa aplicada e a inovação.

³⁴https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/estrutura_organizacional/orgaosespecificos-singulares/secretaria-de-educacao-profissional/rede-federal/apresentacao

Isso também propicia uma maior integração entre as instituições de ensino e o setor produtivo, alinhando a formação oferecida com as necessidades do mercado e impulsionando o desenvolvimento tecnológico e econômico do país.

Figura 16 – Mapa da distribuição dos *Campi* da Rede Federal de Educação Profissional no Brasil



-Mapa da Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

Fonte: Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-1-Mapa-da-Expansao-da-Rede-Federal-de-Educacao-Profissional-Cientifica-e_fig1_366419529. Acesso em: 28 jun. 2023.

Na Rede como um todo, são desenvolvidos cerca de 11 mil projetos de pesquisa aplicada e cerca de sete mil projetos de extensão (dados da Plataforma Nilo Peçanha, do Ministério da Educação). Assim sendo, as seguintes instituições de ensino profissional se uniram para formar a "nova Rede", que é vinculada ao Ministério da Educação:

I – Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – Institutos Federais; II – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; III – Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ e de Minas Gerais – CEFET-MG; IV – Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais; V – Colégio Pedro II (Brasil, 2008, p. 01).

Segundo o art. 2º da supracitada lei - 11.892/2008 –, os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional. São pluricurriculares, multicampi e especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de

ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas (Brasil, 2008, p. 1).

Note-se, conforme já destacamos, que o atual Instituto Federal da Paraíba passou por todas as mudanças que abrangeram a educação profissional federal no Brasil desde sua criação como Escola de Aprendizes Artífices, em 1909. No bojo dessas mudanças, é importante ressaltar que, a partir de 2008, foi criado o Instituto Federal da Paraíba, mediante integração do então Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (localizada no bairro de Jaguaribe, na cidade de João Pessoa) e da antiga Escola Agrotécnica Federal (localizada na cidade de Sousa, sertão paraibano).

A Escola de Aprendizes Artífices, que oferecia os cursos de Alfaiataria, Marcenaria, Serralheria, Encadernação e Sapataria, funcionou inicialmente no Quartel do Batalhão da Polícia Militar do Estado e depois se transferiu para o edifício construído na Avenida João da Mata, onde funcionou até os primeiros anos da década de 1960. Finalmente, já como Escola Industrial Coriolano de Medeiros, se instalou no prédio localizado na Avenida Primeiro de Maio, no bairro de Jaguaribe. Nessa fase, a Instituição tinha como único endereço a capital do estado da Paraíba. O processo de interiorização da Instituição aconteceria décadas depois, através da instalação da Unidade de Ensino Descentralizada de Cajazeiras (UnED-CJ) em 1995 (PDI-IFPB – 2020-204, p. 26).

Atualmente, o Instituto Federal da Paraíba (IFPB) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação e Cultura (MEC) e que conta com 21 unidades espalhadas em todas as microrregiões do Estado, com dois tipos de unidades: *Campus* e *Campus Avançado*. Os *Campi* Avançados são vinculados à Reitoria, que tem sede na cidade de João Pessoa-PB:

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba é uma instituição vinculada ao Ministério da Educação, criada nos termos da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Possui natureza jurídica de autarquia e é detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. Para efeito da incidência das disposições que regem a regulação, avaliação e supervisão da Instituição e dos cursos de educação superior, o Instituto Federal da Paraíba é equiparado às universidades federais (...) O Instituto Federal da Paraíba tem administração descentralizada, por meio de gestão delegada, em consonância com os termos do artigo 9º da Lei nº 11.892/2008, conforme disposto em seu Regimento Geral (PDI-IFPB – 2020-204, p. 27-28).

As unidades em funcionamento cada uma com denominação de *Campus* são: Areia, Cabedelo, Cajazeiras, Campina Grande, Catolé do Rocha, Esperança, Guarabira, Itabaiana, Itaporanga, João Pessoa, Monteiro, Patos, Picuí, Princesa Isabel, Santa Rita, Sousa e Santa Luzia. Os *Campi* Avançados são: Cabedelo Centro, Mangabeira, Soledade, Areia e Pedras de

Fogo: “O Instituto Federal da Paraíba abrange todo o território paraibano, desde João Pessoa e Cabedelo, no litoral; passando por Guarabira, no Brejo; Campina Grande, no Agreste; Picuí, no Seridó; Monteiro, no Cariri; até Patos, Princesa Isabel, Sousa e Cajazeiras, na região do Sertão” (PDI-IFPB – 2020-204, p. 32).

Figura 17 – Mapa da localização dos *Campi* do IFPB no estado da Paraíba



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/materias/ead-avalia-polos-para-aprimorar-cursos-para-mais-de-3-500-alunos/polos-mapa.jpg/view>. Acesso em: 12 jun. 2023.

O IFPB oferece diversos cursos presenciais e a distância, nas modalidades Integrado/Subsequente Ao Ensino Médio, Superior e Pós-Graduação (*stricto sensu* e *lato sensu*), além de cursos de Formação Inicial e Continuada. A instituição conta ainda com diversos programas de Pesquisa, Extensão e Inovação, envolvendo estudantes, servidores e colaboradores.

O IFPB oferece diversos cursos presenciais e a distância, nas modalidades integrado ao ensino médio, subsequente, superior e pós-graduação (*stricto sensu* e *lato sensu*), além de cursos de Formação Inicial e Continuada. Todos gratuitos. A instituição conta ainda com diversos programas de Pesquisa, Extensão e Inovação, envolvendo estudantes, servidores e colaboradores³⁵.

³⁵ Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/institucional/sobre-o-ifpb>. Acesso em: 21 mai. 2023.

Quanto a sua Missão, o IFPB visa:

Ofertar a educação profissional, tecnológica e humanística em todos os seus níveis e modalidades por meio do Ensino, da Pesquisa e da Extensão, na perspectiva de contribuir na formação de cidadãos para atuarem no mundo do trabalho e na construção de uma sociedade inclusiva, justa, sustentável e democrática³⁶.

Já seus valores são: ética; desenvolvimento humano; inovação; qualidade e excelência; transparência; respeito; compromisso social e ambiental.

Com base nos dados estatísticos de 2022, o IFPB teve cerca de 33.800 estudantes matriculados em suas 21 unidades (*campi*) e nos seus 242 cursos ofertados em vários níveis e modalidades educacionais. Nesse ano foram aproximadamente 9.700 ingressantes e houve 4.230 conclusões de curso. Assim sendo, a taxa de ocupação das vagas ofertadas em 2022 foi de cerca de 89,50%. Em relação ao quadro de pessoal, a Instituição como um todo tinha nesse ano de 2022 1.079 servidores técnico-administrativos e 1.473 docentes. Já o orçamento anual do IFPB em 2022 foi de aproximadamente 630 milhões de reais³⁷.

Conforme adiantamos, o IFPB é uma instituição centenária, tendo sua origem em 1909 e que, ao longo do tempo, teve diversas denominações. No ano de 2008, houve um marco na história da Instituição, com sua transformação em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Essa mudança representou uma expansão nas atividades da instituição, em vários níveis e modalidades de educação, fortalecendo sua atuação como um centro de excelência no estado. O IFPB tem mantido seu compromisso com a educação de qualidade, a pesquisa, a extensão e a inovação. Assim, a Instituição busca constantemente se adaptar às necessidades da sociedade, promovendo a inclusão social, a igualdade de oportunidades e o desenvolvimento regional, conforme se destaca em sua missão institucional. Em outras palavras, a história do IFPB se confunde com todas as transformações destacadas nos parágrafos acima em relação à história da EPT no Brasil.

³⁶ Ibidem.

³⁷ Fonte: Plataforma Nilo Peçanha – Ministério da Educação. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 21 mai. 2023.

4.3 População e Amostra

Para definir um universo de estudo relevante e atender aos requisitos de uma pesquisa documental, optamos por utilizar como população os documentos disponíveis para nosso estudo, o que incluiu toda legislação pertinente acerca da emissão de diplomas digitais no IFPB, a saber: PORTARIA MEC N° 1.095, de 25 de outubro de 2018, PORTARIA N° 360, de 18 de Maio de 2022 e, RESOLUÇÃO 27/2020 - CONSUPER/DAAOC/REITORIA/IFPB, PORTARIA 1371/2023 - REITORIA/IFPB, de 4 de agosto de 2023, Resolução AR 51/2022 – CONSUPER/DAAOC/REITORIA/IFPB, de 14 de dezembro de 2022, PDI-IFPB(2020-2024) e, LEI N° 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018, conhecida como LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados). Este conjunto documental fundamentou a proposição de nossa pesquisa no que se refere à legislação brasileira.

Para fundamentar a análise dos dados utilizamos, entretanto, os seguintes documentos da instituição:

- **Política de Dados Abertos:** Este documento deve articular a filosofia institucional relacionada à abertura de dados, delineando os parâmetros para a sua execução efetiva. Deverá estar em conformidade com a legislação nacional, como a Lei de Acesso à Informação (LAI) e estabelecer as fundações para a transparência e a acessibilidade dos dados.
- **Plano de Gerenciamento de Dados (PGD):** Este plano é uma peça fundamental que orienta as práticas de gerenciamento de dados ao longo de seu ciclo de vida, abrangendo, desde a coleta até a preservação. Deve incluir metodologias para a categorização dos dados, estratégias de armazenamento, planos de compartilhamento até seus procedimentos para a garantia da qualidade dos dados.
- **Termos de Uso e Licenciamento:** Documento essencial que estipula os direitos e deveres dos usuários dos dados, estabelecendo os limites legais e as possibilidades de utilização, com vistas a promover o uso responsável e a reutilização dos dados.
- **Documentação Técnica:** Compreende uma variedade de manuais técnicos e especificações detalhadas das infraestruturas tecnológicas utilizadas, garantindo assim a interoperabilidade e a sustentabilidade tecnológica dos sistemas de dados.
- **Política de Privacidade e Segurança:** Este documento deve abordar as estratégias de proteção de dados sensíveis e pessoais, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), detalhando os mecanismos e controles de segurança implementados para a salvaguarda da privacidade.

- **Estratégia de Sustentabilidade de Dados:** Um plano estratégico que define como os dados serão mantidos, acessados e financiados a longo prazo, assegurando a sua viabilidade e disponibilidade contínua.
- **Diretrizes de Governança de Dados:** Este conjunto de diretrizes deve estabelecer claramente os papéis e responsabilidades dos diversos atores envolvidos na gestão de dados, desde a alta direção até os operadores de dados.
- **Relatórios de Auditoria:** Incluem avaliações e revisões regulares das práticas de gestão de dados, com o objetivo de assegurar a aderência aos princípios FAIR e TRUST e à implementação de melhorias contínuas.
- **Diretrizes de Metadados:** Estabelecem padrões para a criação e manutenção de metadados que facilitam a descoberta e o acesso aos dados, além de promover a interoperabilidade entre diferentes sistemas e plataformas.

Quanto à amostra escolhida, decidimos apresentar evidências da atividade – emissão de diplomas digitais do setor Diretoria de Cadastro Acadêmico, Certificação e Diplomação (DCAD), vinculada à Pró-Reitoria de Ensino e que tem como principais atribuições: 1. coordenar e supervisionar a instrução de processos de emissão e registro de diplomas e certificados e executá-los, quando cabível; 2. supervisionar a organização e a atualização dos cadastros escolares dos alunos do ensino técnico, da graduação e da pós-graduação executados pelos *campi* e articulá-los com as coordenações de controle acadêmico setoriais³⁸.

A emissão de certificados e diplomas (técnicos, graduação e pós-graduação) pelo DCAD é uma demanda desenvolvida durante todo o ano, tendo em vista o recebimento dos processos de certificação e diplomação dos alunos concluintes de cursos de cada *Campus*, para nessa diretoria serem registrados e finalizados. O setor conta com 9 (nove) servidores; 1 (um/a) diretor/a, 3 (três) auxiliares em administração, 2 (dois) técnicos em arquivo, 1 (um) administrador, 1(um) assistente em administração³⁹.

A escolha por este setor se deu em decorrência da implantação da emissão do Diploma Digital no IFPB. Em virtude dos desafios impostos pela Covid-19, o IFPB atrasou a execução do Projeto *IFPB sem papel*. Desde antes da pandemia, a intenção do Instituto era extinguir o uso do papel até 2023, fato que até a entrega deste trabalho não aconteceu. Neste sentido, para viabilizar a interpretação dos dados da pesquisa, optamos pela escolha do DCAD.

Ainda tratando sobre amostra, trata-se também de um subconjunto da população selecionada para estudo. O objetivo de estabelecer uma amostra é coletar informações sobre a

³⁸ Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/pre/control-academico/apresentacao>

³⁹ Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/pre/control-academico/apresentacao>

população sem estudar cada elemento isoladamente. Assim sendo, os resultados da amostra são usados para fazer inferências sobre a população.

Define-se amostra, portanto, como qualquer subconjunto do conjunto universal ou da população. Assim, por exemplo, se se quiser estudar o estado nutricional das crianças brasileiras, a população seria todas as crianças brasileiras; uma amostra ou subconjunto dessa população poderá ser todas as crianças escolares da cidade de João Pessoa (Richardson, 1999, p. 158, grifo nosso).

Neste tocante, em uma pesquisa, a amostra é selecionada por meio de vários métodos de amostragem: i) probalística ou ii) não-probalística (Richardson, 1999, p.160). As amostras não-probabilísticas se caracterizam pelo fato de os sujeitos serem escolhidos por determinados critérios: a) acidentais; b) intencionais ou de seleção racional. As amostras probabilísticas são formadas por escolha: a) probabilística, aleatória ou ao acaso.

A amostragem intencional é uma técnica do tipo não probabilística, usada na pesquisa qualitativa quando o pesquisador tem um propósito ou objetivo específico em mente e deseja selecionar participantes que possam fornecer informações detalhadas para atingir esse objetivo. A justificativa para usar a amostragem intencional é que ela permite que o pesquisador se concentre em uma população específica de interesse e colete dados relevantes para sua questão ou objetivo de pesquisa. Esse tipo de amostragem também pode aumentar a credibilidade das descobertas, pois o pesquisador pode selecionar cuidadosamente os participantes que possuem o conhecimento, as experiências ou as perspectivas necessárias para fornecer informações perspicazes.

Amostra intencional ou de seleção racional. Os elementos que formam a amostra relacionam-se intencionalmente de acordo com certas características estabelecidas no plano e nas hipóteses formuladas pelo pesquisador. Se o plano possuir características que definam a população, é necessário assegurar a presença do sujeito-tipo. Desse modo, a amostra intencional apresenta-se como representativa do universo. Entende-se por sujeitos-tipo aqueles que representam as características típicas de todos os integrantes que pertencem a cada uma das partes da população (Richardson, 1999, p. 161).

A pesquisa aplicada realizada deverá vincular o trabalho científico com as necessidades técnicas e instrumentais da Instituição, para melhorar as condições de seu exercício funcional. Assim, o trabalho resultará na indicação de formas de operacionalização dos conhecimentos e ideias decorrentes da pesquisa, e os resultados devem convergir para soluções que hipoteticamente possam resolver um problema específico e utilitário da Instituição, a saber: a eficiente gestão dos dados arquivísticos no IFPB.

Assim, visamos analisar detalhadamente a gestão de dados arquivísticos no IFPB, a partir da transformação digital, iniciada com projeto “IFPB sem papel”, acompanhando as etapas de implantação e desenvolvimento, dando ênfase à etapa de emissão de diplomas digitais no DCAD. Para um adequado entendimento do estudo, descrevemos abaixo, as etapas, de acordo com os objetivos geral e específicos da tese, quanto ao instrumento necessário para análise desses dados.

Marquesone (2016, p. 153) afirma que o principal foco para extração de informação adequada para gestão, a partir de uma grande massa de dados, dar-se-á pelas seguintes técnicas: Análise Descritiva, Análise Diagnóstica, Análise Preditiva e Análise Prescritiva. Veremos a seguir uma descrição dessas categorias. Importante destacar que existem vários tipos de análise de dados.

1. **Análise descritiva** – identifica o que já aconteceu – a partir de resultados e fatos, uma análise é feita para que esses dados respondam a um questionamento. Esse tipo de análise é considerado simples e pode ser executado de forma rápida, porque os resultados são obtidos a partir de cálculos já padronizados e que podem ser automatizados.

2. **Análise diagnóstica** – concentra-se em entender por que algo aconteceu. Aqui, o pesquisador identifica padrões e descobre a relação entre os dados.

3. **Análise preditiva** – identifica tendências futuras com base em dados históricos. Neste tipo de análise não é possível prever o que vai acontecer de fato. Aqui, o objetivo é entender o que poderia acontecer, caso determinadas condições sejam colocadas em prática.

4. **Análise prescritiva** – nesta são feitas recomendações a algo potencialmente previsto. Realiza-se após se entender o que pode acontecer, caso algumas atitudes sejam tomadas; é o momento de se direcionarem esforços para se obter o melhor resultado a partir das possibilidades estudadas.

Para a compreensão do **objetivo geral**, foi realizada uma revisão de literatura sobre os seguintes termos: Big Data, metadata, gestão de dados arquivísticos, ciclo de vida dos dados (CVD), aplicação dos modelos de gestão em acervos digitais arquivísticos, em bases de dados portais periódicos, nacionais e internacionais (Brapci, Scielo, Ibcti, *Library and Information Science Abstracts* (LISA), *Journal of American Society for Information Science*) bem como um levantamento documental das fontes primárias sobre a natureza interdisciplinar da Ciência da Informação, Gestão da Informação, Organização e tratamento da Informação. Nesse momento, o instrumento de coleta de dados utilizado foi a análise documental, que consiste em uma série

de operações que visam estudar e analisar um ou vários documentos, para se descobrirem as circunstâncias sociais e econômicas com as quais podem estar relacionadas (Richardson, p. 230). Os dados foram analisados a partir da técnica descritiva, conforme discutido nas seções 2 e 3 deste estudo. O levantamento bibliográfico serviu de embasamento para as etapas posteriores.

O primeiro objetivo específico proposto foi “*realizar uma revisão da literatura que explorou a gestão de dados arquivísticos, destacando conceitos, princípios e práticas satisfatórias*”. **A técnica utilizada foi a revisão bibliográfica:** técnica mais comum na pesquisa documental, que envolve a busca e revisão de literatura relevante, como livros, artigos acadêmicos, relatórios técnicos e outras fontes escritas. Assinalamos que os dados foram analisados a partir da **técnica descritiva** e serão apresentados na seção de análise dos dados. **Na revisão de literatura,** visou-se apresentar o “estado da arte” materializado nas citações e referências.

O segundo objetivo é “*compreender o contexto da instituição de ensino identificando as características e desafios em relação à gestão de dados arquivísticos na instituição*”. **A técnica utilizada foi análise de documentos,** que envolve a coleta e análise de documentos específicos de empresas, como relatórios, registros governamentais, cartas, diários, jornais, revistas e outros registros escritos.

As funcionalidades foram apresentadas a partir da **técnica descritiva,** a partir da qual discutimos nossas impressões e complexidades sobre o funcionamento do IFPB, com base em seu histórico-institucional, discutido nesta seção, possíveis intercorrências bem como alguma dificuldade de uma instituição centenária gerir seus processos informacionais. As informações coletadas desta técnica irão nos ajudar a entender atitudes, crenças e comportamentos da população – amostra pesquisada.

Já o terceiro objetivo específico concentra-se em “*mapear as etapas da gestão de dados no ciclo de vida dos documentos na emissão de diplomas digitais no DCAD*”. **As técnicas utilizadas foram, observação documental,** processo que envolve uma observação detalhada e uma análise de documentos, buscando padrões, tendências e informações relevantes e, **análise de conteúdo** que é uma técnica de análise textual, envolvendo a categorização e a interpretação do conteúdo de documentos com base em critérios específicos.

Os dados estarão sendo analisados a partir da **técnica diagnóstica,** a qual possibilitou encontrar padrões de escolha do modelo mais adequado às necessidades administrativas do IFPB.

O quarto objetivo específico busca *discutir as funcionalidades do modelo de gestão de dados do IFPB no repositório institucional na emissão de diplomas digitais. A técnica utilizada foi a análise de conteúdo* a partir da legislação de emissão de diplomas bem como dos roteiros de orientação do DCAD aos alunos.

Os dados foram analisados a partir da **técnica preditiva**, o que possibilita inferir as ausências e requisitos internacionais no que se refere à emissão de diplomas no IFPB, a partir dos requisitos FAIR e TRUST.

O quinto e último objetivo específico visou *investigar os modelos de gestão de dados arquivísticos em repositórios institucionais no Brasil, bem como propor um modelo sistêmico de gestão de dados para o IFPB na perspectiva arquivística, a partir dos parâmetros FAIR e TRUST.*

Os dados foram analisados a partir da **técnica prescritiva**, caminho escolhido que possibilitou a escolha do modelo mais adequado às necessidades administrativas do IFPB. Os modelos de gestão de dados arquivísticos em repositórios institucionais encontrados na literatura nacional foram apontados com o intuito de demonstrar sua viabilidade e aplicação aos objetos digitais arquivísticos, uma vez que o modelo proposto já nos apontará uma tendência ao uso dos princípios FAIR e TRUST, como medida de confiabilidade e autenticidade na gestão dos dados arquivísticos no DCAD do IFPB. Foi elaborado um modelo de gestão de dados arquivísticos no CVD dentro dos parâmetros arquivísticos, em atendimento às especificidades das informações contextuais e registro de informações de cada etapa concernente ao modelo.

Finaliza-se esta seção, chamando-se a atenção para a formulação do problema deste estudo, que procurou respeitar as finalidades a que a pesquisa se destina, consistindo efetivamente numa problemática abordável pelo estudo e sendo coerente com os propósitos que orientam seu percurso metodológico. Seria inadequado formular um problema sem a fundamentação que outros pesquisadores já instauraram em sua investigação e sobre a qual já obtiveram suas conclusões, de modo a defini-lo de forma tão ampla que se torne impraticável ou associável a um julgamento valorativo.

Após o detalhamento do procedimento metodológico, na seção seguinte serão apresentados os resultados, a discussão e análise da pesquisa.

5 RESULTADOS, DISCUSSÃO E ANÁLISE DA PESQUISA

O IFPB enfrenta desafios significativos na gestão de seus dados arquivísticos, especialmente no que diz respeito à emissão de diplomas digitais. Esta seção visa propor um modelo de gestão que não apenas supere esses desafios mas também alinhe a instituição aos princípios FAIR e TRUST, para corroborar nossa proposta de tese.

Conforme destaca Fernandes (2009), a criação dos Institutos Federais de Educação Profissional (Lei nº. 11.892/2008) levou ao estabelecimento de um determinado modelo de *design* organizacional relativo ao perfil único dessas instituições de ensino: estrutura *multicampi*, atuando no ensino, pesquisa e extensão em vários níveis e modalidades educacionais (p. 06)⁴⁰, conforme consta no escopo da supracitada lei:

Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei (Art. 2º, Lei nº. 11.892/2008).

De acordo com sua lei de criação, a estrutura organizacional dos Institutos Federais assim se configura: “Cada Instituto Federal é organizado em estrutura multicampi, com proposta orçamentária anual identificada para cada campus e a reitoria, exceto no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios aos servidores (Art. 9º, Lei nº. 11.892/2008). Além disso, sua administração tem como órgãos superiores o Colégio de Dirigentes (de caráter consultivo, composto pelo reitor, pelos pró-reitores e pelos diretores-gerais dos *campi* integrantes de cada Instituto Federal) e o Conselho Superior (de caráter consultivo e deliberativo; dele fazem parte os representantes dos docentes, dos estudantes, dos servidores técnico-administrativos, dos egressos da instituição, da sociedade civil, do Ministério da Educação e do Colégio de Dirigentes, “assegurando-se a representação paritária dos segmentos que compõem a comunidade acadêmica”), cabendo ao reitor exercer a presidência de ambos (art. 10).

Em outro artigo, Fernandes (2011, p. 07) destaca que, no que diz respeito as áreas organizacionais estruturantes, os Institutos Federais de educação Profissional se encontram estabelecidos em 08 (oito) dimensões:

⁴⁰ FERNANDES, Francisco das Chagas de Mariz. **Gestão dos Institutos Federais**: o desafio do centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. *Holos*, ano 25, v. 2, 2009.

1. Ensino (oferta de “educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades”);
2. Extensão (projetos de articulação entre a academia e o mundo do trabalho/segmentos sociais, “com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos”);
3. Pesquisa (articulação do ensino com a pesquisa na “educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais”);
4. Administração (responsável pela gestão orçamentária, financeira e patrimonial da instituição educacional tendo por princípio constitucional a gestão escolar participativa e democrática);
5. Assuntos estudantis (atendimento das demandas sociais e acadêmicas dos estudantes, da gestão dos programas e projetos de acesso, permanência e sucesso escolar);
6. Gestão de pessoas (“responsável pela política e desenvolvimento da seleção, admissão, cadastro, pagamento, acompanhamento funcional e capacitação dos servidores”);
7. Gestão de tecnologias da informação (“responsável pela política e desenvolvimento da informatização institucional, coordenação e avaliação de investimentos, uso de softwares, manutenção e segurança da informação”); e
8. Desenvolvimento institucional (“desenvolvimento de planos que levem ao cumprimento da missão e à melhoria institucional, com funções de planejamento estratégico e elo articulador e integrador das outras dimensões, bem como dos vários campi que compõem cada Instituto com a Reitoria”⁴¹).

Do ponto de vista macro-organizacional, de acordo com o que é preconizado em lei (artigo 9º da Lei nº 11.892/2008), o IFPB se caracteriza por ter uma gestão descentralizada e compartilhada, tendo na Reitoria seu órgão executivo máximo bem como suas instâncias colegiadas principais: Conselho Superior e Colégio de Dirigentes. Neste sentido, se entende que o arcabouço administrativo da Instituição tem como esteio dois níveis: macroinstitucional e microinstitucional. No primeiro nível, tem-se as seguintes instâncias:

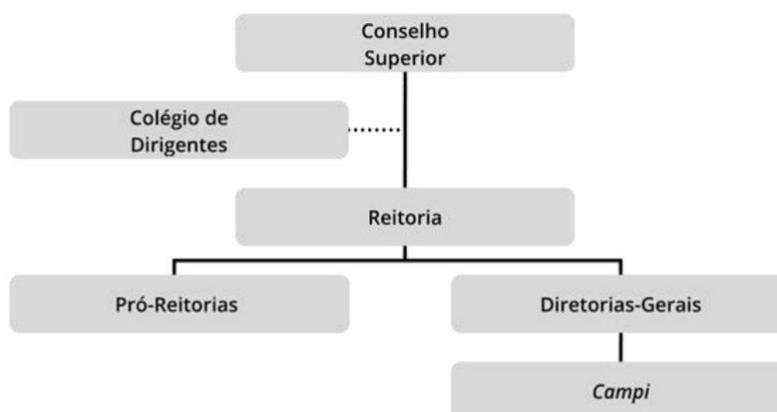
1. Conselho Superior;
2. Colégio de Dirigentes;
3. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão;
4. Comissão Própria de Avaliação;
5. Procuradoria Jurídica;

⁴¹ FERNANDES, Francisco das Chagas de Mariz. **As dimensões estratégicas organizacionais dos Institutos Federais**. Holos, ano 27, v. 1, 2011.

6. Auditoria Interna;
7. Ouvidoria;
8. Comissão Própria de Pessoal Docente;
9. Comissão Interna de Supervisão (PDI-IFPB, 2020-2024, p. 181).

Figura 18: Estrutura organizacional macro

Estrutura organizacional - Macro-Organograma do IFPB



Lei 11.892/08, Seção IV – Representação gráfica da *assemblage* dos Arts. 9º, 10 (caput e §§ 1º, 2º e 3º), 11 (caput e §2º) e 13 (caput).

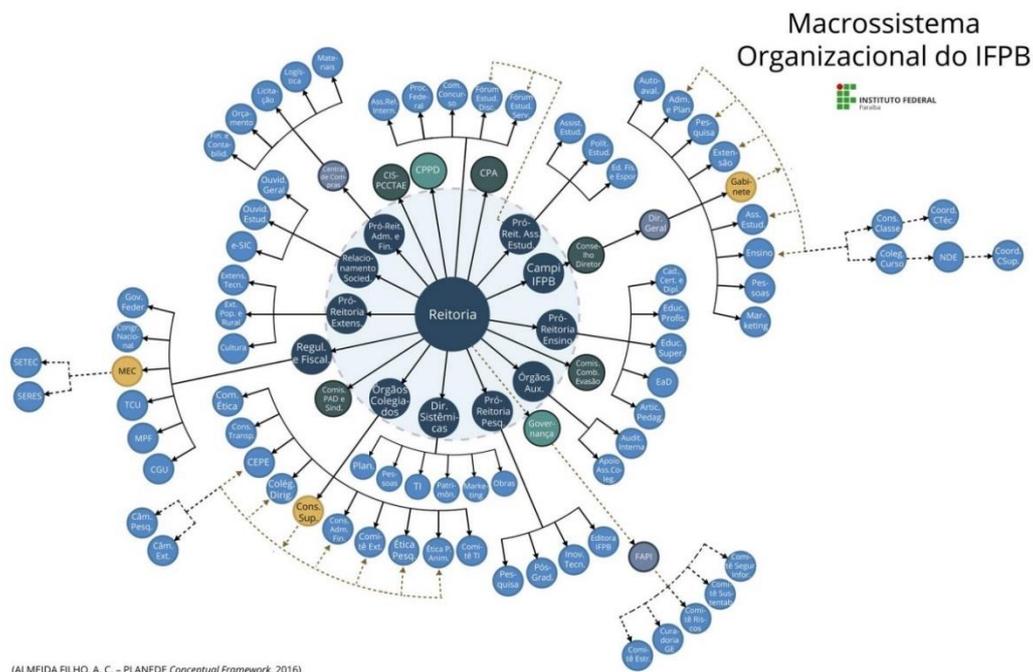
(ALMEIDA FILHO, A. C. – PLANEDE *Conceptual Framework*, 2016)

Fonte: PDI-IFPB, 2020-2024, p. 181.

Já no nível microinstitucional (gestão no âmbito dos *campi*) tem-se:

1. Conselho Diretor de cada *Campus*;
2. Colegiados dos Cursos Superiores e de Pós-Graduação;
3. Conselhos de Classe de Cursos Técnicos;
4. Grêmios Estudantil e Diretórios Acadêmicos” (PDI-IFPB, 2020-2024, p. 182).

Figura 19: Estrutura organizacional micro



Fonte: PDI-IFPB, 2020-2024, p. 181.

De acordo com o Regimento Geral do IFPB (2018), a Instituição é composta por 05 (cinco) Pró-Reitorias:

1. **Pró-Reitoria de Ensino;**
2. Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação;
3. Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis;
4. Pró-Reitoria de Administração e Finanças;
5. Pró-Reitoria de Extensão e Cultura⁴² (Regimento Geral do IFPB, 2018, Art. 104, p. 81).

Por sua vez, a Pró-Reitoria de Ensino tem a seguinte composição:

1. Secretaria;
2. **Diretoria de Cadastro Acadêmico, Certificação e Diplomação;**
3. Diretoria de Educação Profissional;
4. Diretoria de Educação Superior;
5. Diretoria de Educação a Distância;
6. Diretoria de Articulação Pedagógica⁴³.

⁴² Regimento Geral do IFPB, 2018, Art. 104, p. 81.

⁴³ Regimento Geral do IFPB, 2018, Art. 106, p. 82.

Entre as Diretorias, focaremos nossa atenção na “Diretoria de Cadastro Acadêmico, Certificação e Diplomação” (DCAD), instância relacionada aos objetivos de nosso estudo.

Neste sentido, essa Diretoria tem, entre suas atribuições estabelecidas regimentalmente:

“I. coordenar e supervisionar a instrução de processos de emissão e registro de diplomas e certificados e executá-los, quando cabível;

II. manter e atualizar registro dos projetos pedagógicos de curso vigentes e de suas alterações;

III. supervisionar a organização e a atualização dos cadastros escolares dos alunos do ensino técnico, da graduação e da pós-graduação executados pelos campi e articulá-los com as coordenações de controle acadêmico setoriais, visando à emissão e registro de certificados e diplomas;

IV. supervisionar a coleta e a anotação dos resultados da verificação de rendimento escolar dos alunos, realizada pelas coordenações de controle acadêmico de cada campus;

V. supervisionar a escrituração dos créditos escolares integralizados pelos alunos e o aproveitamento de estudos feitos anteriormente, realizados pelas coordenações de controle acadêmico dos campi, após decisão dos órgãos competentes;

VI. proceder à análise final da documentação escolar dos concluintes dos cursos de Educação Básica, de Educação Superior, de Educação Profissional, de Educação de Jovens e Adultos e de outras modalidades educacionais, de acordo com os Planos Pedagógicos de Curso, e da integralização das disciplinas e carga horária exigidas para a conclusão desses cursos;

VII. efetuar, em livro próprio, o registro de diplomas de conclusão de cursos e dos certificados;

VIII. fornecer informações periódicas aos órgãos competentes do MEC sobre o movimento de registro de diplomas da Instituição, bem como às entidades de fiscalização e controle profissional, quando requisitado;

IX. ser depositário final dos Calendários Acadêmicos do IFPB, após aprovação pelo CEPE, e responsável pelo acompanhamento de suas publicações no portal institucional, assim como do seu cumprimento junto aos campi;

X. apresentar à Pró-Reitoria de Ensino relatório anual das atividades desenvolvidas;

XI. executar outras atividades correlatas ou delegadas pelo Pró-Reitor de Ensino”.⁴⁴

O processo que finda na certificação e diplomação no curso requer, como de regra, que o discente venha a “concluir todos os requisitos previstos no PPC”⁴⁵. Já a possibilidade de certificação e diplomação por intermédio de revalidação de diplomas estrangeiros também está

⁴⁴ Regimento Geral do IFPB, 2018, Art. 108, p. 84-85.

⁴⁵ Regimento Geral do IFPB, 2018, Art. 208, p. 164.

prevista no regimento Geral: “observando-se as normas apreciadas pelo CEPE e aprovadas pelo Conselho Superior, respeitado o disposto na legislação vigente”⁴⁶.

Conforme destacamos em outra seção, o processo de expansão da Rede Federal de Educação Profissional no país aumentou exponencialmente o número de vagas e, por conseguinte, o número de concluintes, conforme destacamos no Quadro 05 abaixo:

Quadro 05: Número de concluintes do IFPB – 2006-2022⁴⁷

Ano	Número de concluintes
2006	835
2007	672
2008	650
2009	499
2010	681
2011	425
2012	1178
2013	1231
2014	915
2015	878
2016	1069
2017	2728
2018	2377
2019	3898
2020	2469
2021	6718
2022	4230

Fonte: Elaborado pela Autora (2023)

Sobre os números acima registrados, notemos que, a partir de 2012, houve uma tendência de crescimento no número de conclusões de cursos – com exceção do ano de 2020, que apresentou forte queda devido, certamente, aos impactos da Pandemia da Covid-19 sobre a educação pública. Aliás, a forte alta de concluintes em 2021 representa, inferimos, uma espécie de compensação (demanda reprimida) relacionada à queda de conclusões do ano

⁴⁶ Regimento Geral do IFPB, 2018, Art. 209, p. 165.

⁴⁷ Fontes: Regimento Geral do IFPB, 2018. Disponível em: (<https://drive.google.com/file/d/10zYIHtPSxgwDjGReSJWRzKyamky-nqzc/view>); Plataforma Nilo Peçanha (<https://www.gov.br/mec/pt-br/npn>).

anterior, retomando, em 2022, uma certa normalidade quanto à tendência observada entre 2012 e 2019.

Já em relação ao número de diplomas expedidos pelo IFPB, vemos um movimento parecido em relação a essa tendência de crescimento gradual:

Quadro 06: Número de Diplomas Expedidos pelo IFPB – 2014-2022⁴⁸

2014	673
2015	901
2016	1086
2017	1389
2018	1860
2019	1493
2020	1499
2021	2082
2022	3741

Fonte: Elaborado pela Autora (2023)

Registremos ainda que, de acordo com o PDI do IFPB (2020-2024), foi estabelecida no âmbito da “Diretoria Geral de Tecnologia da Informação” (DGTI), enquanto meta a ser alcançada até 31/12/2024, a implantação do “Diploma Digital” para os cursos de graduação: “Emissão do diploma em formato digital para todos os alunos que ingressarem, a partir de 2020, nos cursos de nível superior da instituição” (p. 208).

Ainda acerca da questão do “Diploma e Certificação Digital”, consta no mesmo documento que a instituição:

(...) vem trabalhando na perspectiva de implantar o diploma digital desde 2018, ano em que uma visita técnica à UNB foi realizada para conhecer o processo de perto e realizar a prática de *benchmarking*. O sistema está sendo desenvolvido e adaptado pela DGTI e PRE do IFPB e em parceria com a RNP, por meio de contrato firmado com a Rede Federal (PDI-IFPB, 2018, p. 290).

Consta, igualmente, no supracitado documento, que a instituição estabeleceu no ano de 2019 uma Comissão com este propósito:

⁴⁸ Fonte: Fontes: Regimento Geral do IFPB, 2018. Disponível em: (<https://drive.google.com/file/d/1Yxq2hZjbf3PyWFiLDJfghNHJXdWibmf/view>). Dados indisponíveis. Planilha encontra-se desatualizada.

(...) composta por representantes da DGTI, DCAD e Campi do IFPB, que vem desenvolvendo estudo, planejamento e pesquisa do sistema digital, para atender a Portaria n.º 117, de 26 de fevereiro de 2021, que alterou a Portaria MEC n.º 554, de 11 de março de 2019, ampliando o prazo para a implementação do diploma digital pelas instituições de ensino superior integrantes do sistema federal de ensino até 31 de dezembro de 2021 (PDI-IFPB, 2018, p. 290).

Direcionando-nos para conclusão desta seção, cabe-nos destacar que a implantação de um modelo de certificações e diplomação digital, em uma instituição pública federal de educação de grande porte, oferece vantagens substantivas que impactam na gestão acadêmica, na eficiência administrativa e na experiência dos estudantes, tais como:

- 1. Redução de Custos:** a transição para a certificação e diplomação digital tem potencial para reduzir custos associados à impressão e armazenamento de documentos físicos, normalmente necessários para a produção e distribuição de diplomas impressos;
- 2. Sustentabilidade Ambiental:** a diminuição ou a eliminação de produção documentos físicos está em consonância com as melhores ideias e práticas de sustentabilidade, ainda mais em se tratando de uma casa de educação, ou seja, a transição para a certificação digital demonstra um compromisso da instituição com a responsabilidade ambiental;
- 3. Agilidade:** permite que os estudantes acessem suas certificações imediatamente após a conclusão do processo, o que lhes permite utilização mais rápida para fins de emprego ou continuidade de estudos imediatamente;
- 4. Segurança:** a certificação digital reduz o risco de perda, dano ou falsificação de diplomas, garantindo maior integridade dos documentos acadêmicos.

Diante do que foi até aqui exposto, o IFPB, assim como outras IES, vem buscando se adequar a este novo cenário, em especial quanto a conhecimentos essenciais para a emissão de diplomas digitais, escopo de nossa proposta de tese.

O modelo buscou otimizar o processo de emissão de diplomas digitais, garantindo a integridade, autenticidade e facilidade de acesso aos dados, essencial no contexto acadêmico atual, marcado por uma crescente digitalização e demanda por transparência e segurança de informações.

O objetivo é estabelecer um sistema eficiente, seguro e confiável para a emissão de diplomas digitais, assegurando a integridade, autenticidade e acessibilidade dos dados.

A metodologia adotada envolveu a análise do processo de emissão de diplomas digitais no IFPB, a identificação de desafios e oportunidades e a proposição de um modelo baseado em nos princípios FAIR e TRUST, além de práticas adequadas em gestão de dados arquivísticos.

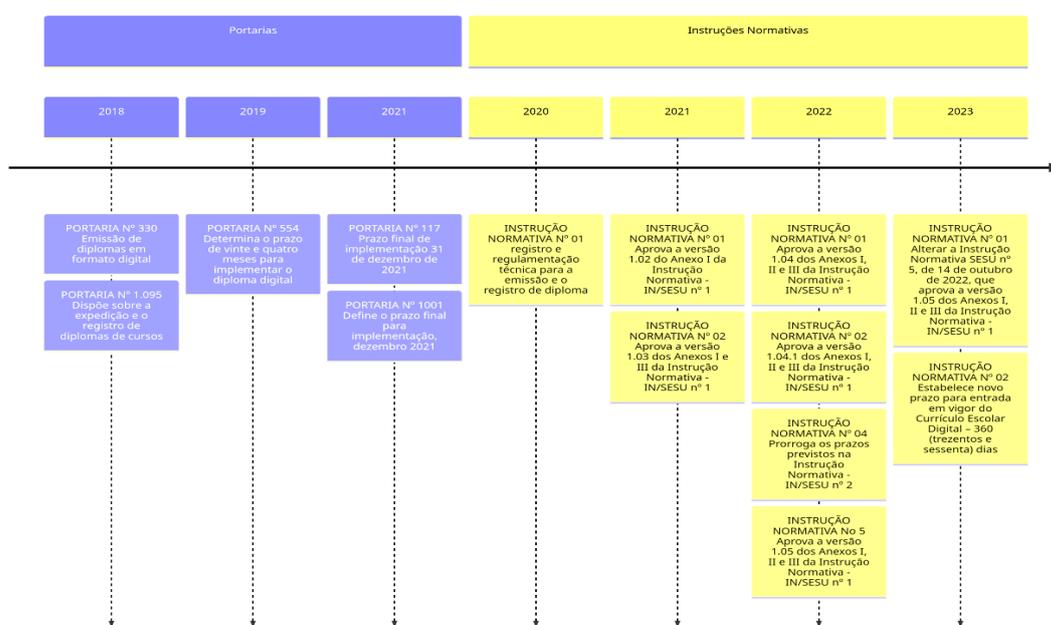
Utilizou-se uma abordagem qualitativa, com análise de documentos e revisão de literatura especializada.

Para atender à demanda dos objetivos propostos desta tese, nas seções anteriores realizamos uma revisão de literatura, destacando, sobretudo, as especificidades dos objetos digitais arquivísticos. Também traçamos um histórico institucional, com vistas à compreensão do contexto e esclarecimentos dos desafios enfrentados pelo IFPB, no que se refere à gestão de seus dados, pois se trata de uma instituição secular, que abrange os níveis médio, técnico, superior e pós-graduação, na pesquisa, na extensão e no ensino.

A alteração do diploma digital no Ensino Superior representa um avanço significativo em termos de eficiência, segurança e conformidade com a legislação educacional. Vamos observar essa inovação sob uma perspectiva analítica, focando em como ela se relaciona com a ciência de dados e as tecnologias de informação.

A transição de emissão nos diplomas físicos para os nato-digitais simplifica o processo de emissão e gestão de documentos acadêmicos. Isso reduz significativamente o tempo e o custo associado à geração, armazenamento e distribuição de diplomas. Do ponto de vista da análise de dados, isso pode ser visto como uma otimização de processos, de modo que a eficiência é alcançada através da digitalização e automação.

Figura 20: Implementação do Diploma Digital no Brasil



Fonte: Adaptado de imagem do Portal do MEC (2023)⁴⁹

⁴⁹ <http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/>

Na tentativa de atender às exigências do MEC, o IFPB institui a Resolução N^o. 27/2020 que estabelece o Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) como o sistema oficial para criação e gestão de documentos e processos eletrônicos no âmbito dessa Instituição.

A resolução delinea a implementação gradativa do SUAP, cria o Comitê Gestor de Documentos e Processos Eletrônicos e estabelece objetivos e diretrizes para a implantação dos módulos de documentos e processos eletrônicos. Além disso, define responsabilidades para a gestão operacional, assinatura eletrônica e responsabilidades gerais relacionadas ao uso do SUAP.

O SUAP é um sistema desenvolvido e mantido, originalmente, pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Hoje, mais de 20 Institutos da Rede Federal utilizam este moderno sistema informatizado. Esse sistema serve para auxiliar nos processos administrativos e acadêmicos do IFPB. Além disso, é uma poderosa ferramenta que os gestores podem utilizar para tomar decisões.

Por ser um sistema unificado, vários módulos (que são os sistemas informatizados das áreas administrativas e acadêmicas) se relacionam entre si, como uma engrenagem. Esta arquitetura é fundamental para o bom funcionamento dos Institutos que compõem a Rede Federal, dentre elas, o IFPB, devido às suas particularidades de funcionamento.

O IFPB contribui para a evolução do SUAP. Muitos módulos já foram desenvolvidos pela equipe técnica da Diretoria Geral de Tecnologia da Informação (DGTI), a exemplo dos módulos: **ressarcimento de plano de saúde, execução orçamentária, diárias e passagens, mapa de atividades docente, remoção interna**, entre outros⁵⁰.

O Capítulo I da Resolução N^o. 27/2020 – Disposições Gerais – aponta que a implantação dos módulos de documentos e processos eletrônicos e o seu uso ocorrerão de forma gradativa, durante a qual poderá ocorrer a tramitação de processos tanto por meio físico quanto eletrônico de forma simultânea (processos híbridos), nas condições estabelecidas pelo IFPB. A produção, classificação e tramitação de documentos e processos administrativos serão realizadas, obrigatoriamente, de forma eletrônica, através do SUAP, a partir da disponibilização de cada tipo de processo nesse Sistema, pelo Comitê Gestor. O Comitê Gestor – do IFPB tem por objetivo implementar e gerenciar o sistema de documentos e processos eletrônicos do IFPB de que trata esta Resolução.

Chamamos a atenção para Art. 3^o que trata d'A implantação dos módulos de documentos e processos eletrônicos e deve atender aos seguintes objetivos e diretrizes:

⁵⁰ <https://www.ifpb.edu.br/ti/catalogo-de-servicos-de-ti/sistemas-para-a-administracao/suap/sobre-o-suap>

I – assegurar eficiência, eficácia e efetividade da ação institucional, promovendo a adequação entre meios, ações e resultados;

II – promover, com segurança, transparência e economicidade, a utilização de meios eletrônicos para a realização dos processos administrativos;

III – aumentar a produtividade e a celeridade na tramitação de processos;

IV – aprimorar e padronizar os processos administrativos;

V – ampliar a sustentabilidade ambiental com o uso da tecnologia da informação e comunicação;

VI – facilitar o acesso às informações e às instâncias administrativas. (Grifos nossos)

Já no Capítulo II – Das definições –, observamos aspectos mais técnicos tais como:

Assinatura Eletrônica⁵¹:

a) **assinatura digital**: baseada em certificado digital, emitida por autoridade certificadora credenciada na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras – ICP – Brasil;

b) **assinatura cadastrada**: baseada em prévio credenciamento de acesso de usuário, com fornecimento de login e senha.

II – credenciamento de acesso: cadastro do usuário e senha no SUAP;

III – código de verificação: código que permite a verificação da autenticidade de um documento assinado eletronicamente no SUAP;

IV – digitalização: processo de conversão de documento em meio físico para o formato digital, por intermédio de dispositivo apropriado;

V – autenticação: declaração de autenticidade de um documento arquivístico, resultante do acréscimo, diretamente no documento, de elemento de verificação ou da afirmação por parte de pessoa investida de autoridade para tal;

IX – nível de acesso: forma de controle de acesso de usuários aos documentos no SUAP, quanto à informação neles contida.

X – NUP: Número Único de Protocolo;

XI – registro: cadastramento das informações, com o objetivo de controlar a tramitação dos documentos avulsos ou processos produzidos e recebidos em um órgão ou entidade;

O Capítulo III – Da gestão operacional – institui, em seu Art. 5º: O Comitê Gestor de Documentos e Processos Eletrônicos do IFPB terá a seguinte composição:

I – Representante da área de Memória e Arquivo da Reitoria;

II – Representante da área de Procedimentos Administrativos da PRAF;

⁵¹ Diretrizes recomendadas pelo e-Arq Brasil

III – Representante de Tecnologia da Informação.

Em seu Art. 6º, determina: Ao Comitê Gestor de Documentos e Processos Eletrônicos compete:

I – Gerenciar o sistema de documentos e processos eletrônicos no âmbito do IFPB;

II – Solicitar às unidades competentes a infraestrutura necessária para implementação e funcionamento do sistema;

III – Propor às instâncias competentes a criação e alteração de normas necessárias à implantação e funcionamento do sistema;

IV – Realizar, junto aos gestores, a modelagem dos processos administrativos antes de serem criados os processos eletrônicos;

O Capítulo IV – Do documento e do processo eletrônico – em seu Art. 8º, define:

O SUAP deve ser utilizado de forma obrigatória, a partir da implantação das espécies e tipos de documentos e processos eletrônicos pelo Comitê Gestor, para produção, edição, assinatura e tramitação de documentos e processos.

O Capítulo V discorre sobre a assinatura eletrônica e seus requisitos, conforme se vê em seu Art. 17: Os documentos eletrônicos produzidos no âmbito do SUAP terão garantia de integridade, de autoria e de autenticidade, mediante utilização de assinatura eletrônica em uma das seguintes modalidades:

I – assinatura digital, baseada em certificado digital emitida por autoridade certificadora, credenciada à Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP – Brasil);

II – assinatura cadastrada, mediante login e senha de acesso do usuário ao sistema.

§ 1º As assinaturas digitais e cadastradas são de uso pessoal e intransferível, sendo de responsabilidade do titular sua guarda e sigilo.

§ 2º Documentos de conteúdo decisório ou destinados ao público externo ao IFPB deverão ser assinados, preferencialmente, com a assinatura digital.

§ 3º A autenticidade de documentos gerados no SUAP pode ser verificada em endereço do IFPB na internet indicado na tarja de assinatura e declaração de autenticidade no próprio documento, com uso do código de verificação.

§ 4º É permitido ao usuário interno utilizar certificado digital emitido pela ICP – Brasil adquirido por meios próprios, desde que possua características compatíveis com as disposições desta portaria, não sendo cabível, em qualquer hipótese, o ressarcimento, pelo IFPB, dos custos havidos.

Art. 18. A assinatura eletrônica de documentos importa na aceitação das normas regulamentares sobre o assunto e da responsabilidade do usuário por sua utilização indevida.

O Capítulo VI discute as responsabilidades, segundo o Art. 19:

Além das atribuições previstas no Capítulo III, o Comitê Gestor terá as seguintes responsabilidades:

I – zelar pela adequação do SUAP à legislação de gestão documental, às necessidades do IFPB e aos padrões de uso definidos no âmbito do projeto Processo Eletrônico Nacional;

II – acompanhar a adequada utilização do SUAP, zelando pela qualidade das informações nele contidas;

III – apoiar a promoção de capacitação, suporte técnico-operacional e orientação aos usuários quanto à utilização do SUAP;

O Art. 20 diz:

É responsabilidade da Pró-Reitoria de Administração e Finanças do IFPB:

I – emitir normas e orientações referentes ao funcionamento do sistema de documentos e processos eletrônicos do IFPB;

II – acompanhar a tecnologia de preservação dos documentos digitais gerados no SUAP, obedecendo à legislação arquivística em vigor;

III – apresentar, às instâncias competentes, um plano de investimentos e custeios necessários à segurança, continuidade e preservação digital dos documentos oriundos do SUAP;

No Capítulo VII – Das disposições finais e transitórias – seu Art. 26 diz:

O uso inadequado do SUAP ficará sujeito à apuração de responsabilidade, na forma da legislação em vigor.

Outro documento relevante para nossa análise é a Resolução AR 51/2022 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), que dispõe sobre os procedimentos para solicitação de diploma eletrônico, tramitação objeto de nosso estudo. Este documento é significativo por sua abordagem inovadora na digitalização dos processos acadêmicos dentro do IFPB, refletindo uma tendência crescente nas instituições de ensino em se adaptar às demandas contemporâneas de eficiência e acessibilidade.

Essencialmente, a Resolução estabelece um marco regulatório claro para a realização de interações acadêmicas eletrônicas, garantindo que os procedimentos sejam realizados de maneira padronizada e eficiente. Isso é particularmente relevante no contexto atual, onde a digitalização se tornou uma necessidade, não apenas uma conveniência. A Resolução contempla aspectos como:

Aprovação de Procedimentos Eletrônicos: Estabelece os procedimentos para transações acadêmicas eletrônicas, incluindo requisitos para estudantes e responsáveis legais em caso de estudantes menores de idade.

Requisitos e Documentação: Fornece detalhes sobre os documentos necessários para diferentes tipos de transações, como solicitação de diploma, ajuste de matrícula e outros processos. A Resolução também aborda a proteção dos documentos e a responsabilidade do estudante em relação a isso.

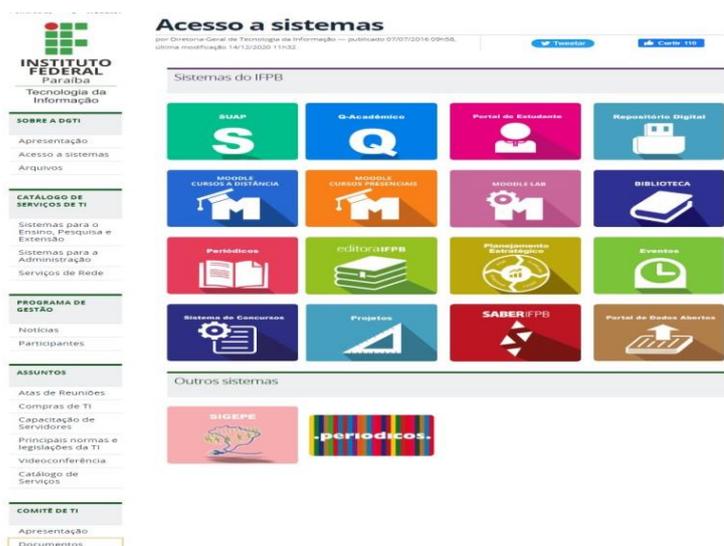
Processo Eletrônico Detalhado⁵²: Instruções passo a passo sobre como realizar uma solicitação eletrônica são fornecidas, garantindo transparência e compreensão do processo, conforme Figura 21 exposta mais adiante.

Diversas Tipologias de Processo: A precisão detalha várias tipologias de processos na área do ensino, como pedidos de ajuda de custo para eventos, ajustes em projetos de pesquisa, entre outros.

Revogação de Portarias Anteriores: Explicita a substituição de regulamentações anteriores por este novo conjunto de diretrizes, destacando a evolução dos processos administrativos do IFPB.

Para adequado esclarecimento da interface com que o usuário irá se deparar, utilizaremos a Figura 21 como recurso, apresentando quais sistemas o Portal do IFPB disponibiliza a seus usuários.

Figura 21: Sistemas disponíveis do IFPB



Fonte: Portal IFPB. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/ti/aceso-a-sistemas>

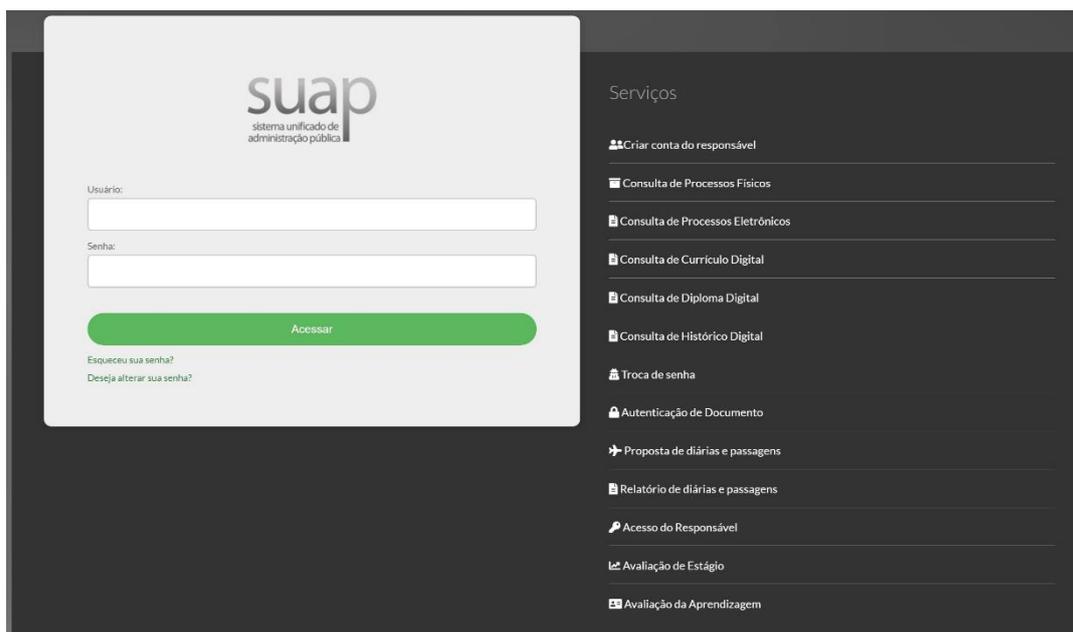
⁵² Ver imagem 15

Podemos observar que o IFPB disponibilizar vários sistemas: SUAP (tramitação de processos), Repositório Digital (depósito de trabalhos de conclusão de curso), Portal de Periódicos (acesso a periódicos), entre outros.

Ao realizar o “login” no sistema SUAP, o usuário precisará seguir as seguintes etapas:

- 1. Acesso ao SUAP:** Primeiramente, acesse o módulo do SUAP e localize a aba “Processo Eletrônico” no lado esquerdo da tela.
- 2. Acessar Requerimentos:** Clique no link “Requerimentos”.
- 3. Adicionar Requerimentos:** Selecione o botão “Adicionar Requerimentos”.
- 4. Seleção do Tipo de Processo:** Em “Tipo de Processo”, faça a busca pela tipologia específica, que está explicada em um quadro anexo.
- 5. Preencher o Assunto:** No campo “Assunto”, insira a tipologia específica do seu pedido.
- 6. Descrição do Pedido:** No campo “Descrição”, detalhe o seu pedido; essa aba fornece informações claras que identificam a sua solicitação de forma específica.
- 7. Salvar o Pedido:** Após preencher, clique em "Salvar".
- 8. Upload de Documentos** (Se necessário): Se a tipologia do seu processo exigir documentos específicos (conforme indicado no anexo I), clique em “Upload de Documento Externo”.
- 9. Adicionar Arquivos:** Em “Arquivo”, clique em “Escolher Arquivo” e faça o upload do documento em formato PDF, garantindo que esteja legível.
- 10. Seleção do Tipo de Documento:** Em “Tipo” do documento, clique em “Buscar” e selecione o tipo correspondente ao documento que você está inserindo.
- 11. Preencher o Assunto do Documento:** Em “Assunto”, descreva o assunto relacionado ao documento anexado.
- 12. Nível de Acesso do Documento:** Escolha “restrito” em “Nível de Acesso”, para garantir que apenas o setor de destino tenha acesso ao documento.
- 13. Hipótese Legal:** Em “hipótese legal”, selecione “Informação pessoal”.
- 14. Gerar o processo:** Clique em “Gerar Processo Eletrônico”

Figura 22 – Interface do SUAP



Fonte: <https://suap.ifpb.edu.br/accounts/login/?next=>

A relevância dessa Resolução reside na sua capacidade de melhorar e modernizar as interações entre os estudantes e a administração acadêmica. Ela representa um passo significativo na direção de um sistema educacional mais adaptável e alinhado às necessidades e expectativas da geração digital. Além disso, o foco na autenticação e responsabilidade de documentos reflete uma conscientização crescente sobre a segurança da informação no ambiente acadêmico.

Em resumo, a Resolução AR 51/2022 do IFPB é uma alternativa do IFPB para atender às demandas do século 21, facilitando processos acadêmicos e garantindo sua integridade e eficiência.

A utilização de assinaturas com certificação digital e carimbo de tempo na Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil), portanto, eleva o nível de segurança dos diplomas digitais. Isso é imprescindível para prevenção contra fraudes e garantia de proteção dos documentos. Em termos de ciência de dados, isso se alinha com a preocupação com a qualidade e integridade dos dados, um desafio comum na área.

A validade jurídica dos diplomas digitais, assegurada pelo cumprimento dos padrões do Padrão Brasileiro de Assinaturas Digitais, é um aspecto fundamental. Isso mostra como a tecnologia pode ser alinhada com as exigências legais e regulatórias, um aspecto importante na gestão de dados em qualquer setor.

A criação de um sistema nacional para a validação de diplomas digitais é um exemplo de como uma infraestrutura de dados pode ser utilizada para fortalecer a confiabilidade e a

transparência em sistemas educacionais. Do ponto de vista da Ciência de Dados, isso pode envolver a criação de algoritmos para verificar a aquisição dos diplomas e a integração de diferentes bases de dados educacionais.

A implementação do diploma digital abre caminho para outras inovações tecnológicas no setor educacional, como o uso de *blockchain* para maior segurança e transparência. Isso, no entanto, também traz desafios, como a necessidade de garantir a privacidade dos dados dos estudantes e a interoperabilidade entre diferentes sistemas e instituições.

Em resumo, a digitalização dos diplomas no ensino superior brasileiro é um passo importante na modernização do setor educacional, trazendo benefícios em termos de eficiência, segurança e conformidade legal. Para um cientista de dados arquivísticos, essas inovações representam um campo fértil para a aplicação de técnicas de análise de dados, modelagem preditiva e garantia de qualidade e integridade de dados.

Mesmo assim, nem a Resolução 27/2020 nem a Resolução 51/2022 contemplam os requisitos FAIR e TRUST; também não observamos a adoção dos princípios arquivísticos em sua totalidade. Apesar de contemplarem aspectos de segurança, transparência, sustentabilidade, tecnologia e acesso, em nosso entendimento o IFPB peca em requisitos extremamente relevantes, a saber, responsabilidades bem definidas (O Art. 26 da Resolução 27/2020 diz apenas que o uso inadequado do SUAP ficará sujeito à apuração de responsabilidade, na forma da legislação em vigor), assim como deixa a desejar ao negligenciar os requisitos de encontrabilidade e o reuso desses dados.

Os princípios arquivísticos sequer são citados na referida Resolução. Em seu Art. I, § 3º, são mencionados os termos que vão gerir a tramitação processual, “A produção, classificação e tramitação de documentos e processos administrativos será realizada, obrigatoriamente, de forma eletrônica, através do SUAP, a partir da disponibilização de cada tipo de processo no SUAP pelo Comitê Gestor” (sic), mas nada é designado para a gestão final desses procedimentos, a saber, a destinação final: guarda permanente ou descarte.

Embora use alguns requisitos preconizados pelo e-Arq Brasil, como o uso de login e senha, para identificar o usuário e a utilização de chaves públicas, são insuficientes pra garantir a confiabilidade e segurança destes registros. O uso de todos os requisitos preconizados pelo e-Arq Brasil é de extrema importância para garantir a segurança e integridade dos dados arquivísticos. Embora o uso de login e senha e de chave pública seja essencial para controlar o acesso aos sistemas e documentos, outros requisitos, como o estabelecimento de políticas de preservação digital, definição de metadados adequados e implementação de estratégias de backup e recuperação, são igualmente cruciais. Essas medidas visam assegurar a autenticidade,

confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações ao longo do tempo, mitigando riscos relacionados à perda de dados, corrupção ou acesso não autorizado. Assim, a adoção integral dos requisitos do e-Arq Brasil contribui não apenas para o cumprimento de normativas e regulamentações, mas também para a proteção e preservação efetiva dos dados arquivísticos, garantindo sua utilidade e acessibilidade a longo prazo.

Em recente pesquisa⁵³, o Professor Daniel Flores chegou a algumas considerações relevantes que corroboram nossa linha de análise. Sua pesquisa foi realizada nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) quanto à gestão e preservação dos documentos arquivísticos digitais. Ela foi realizada nas 104 (cento e quatro) Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) registradas no Sistema e-MEC (tomando por referência o primeiro semestre de 2017), e abrangeu os seguintes temas: Política de gestão de documentos; Unidades administrativas e pessoal responsável pela gestão de documentos; Adoção do Código de Classificação de Documentos relativo às atividades-meio da Administração Pública e o Código de Classificação de Documentos relativo às atividades-fim das IFES; Produção de documentos arquivísticos digitais; Política de gestão de documentos abrangendo os documentos arquivísticos digitais; Utilização de sistemas informatizados para produção de documentos arquivísticos digitais; Adesão dos sistemas informatizados ao Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos (e-ARQ Brasil); Existência de Repositórios Arquivísticos Digitais Confiáveis (RDC-Arq); e, Planejamento quanto à manutenção de objetos digitais no longo prazo.

Para efeitos de nosso escopo de pesquisa, vamos nos ater a analisar aspectos dos documentos digitais. Um dos primeiros dados que nos chamou a atenção foi que, dos 57% instituições afirmando que produzem documentos arquivísticos digitais, 39% apontaram que ainda não produzem documentos digitais, 1% respondeu produzir documentos digitais parcialmente e 3% das instituições não responderam a esse questionamento.

Um aspecto significativo surgiu ao questionar-se, no caso da produção de documentos arquivísticos digitais, se estes seriam incorporados à política de gestão de documentos arquivísticos da instituição, conforme determina a Resolução nº 20/Conarq/2004. Esta Resolução aborda a inclusão de documentos digitais em programas de gestão arquivística de documentos de entidades do Sistema Nacional de Arquivos. A investigação revelou que somente 6% das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) incluem documentos digitais

⁵³ <https://sites.google.com/view/observatoriodocumentosdigitais/pesquisas-do-observat%C3%B3rio/gest%C3%A3o-e-preserva%C3%A7%C3%A3o-de-documentos-nas-ifes?fbclid=IwAR1LC4ggg9PoCh41m5c0adZnz-FU6EfG98LT4NCKrnxXvL9LUdeE3gWt30>

em suas políticas de gestão de documentos, 1% as inclui parcialmente, 2% estão elaborando a política, enquanto 29% não incluíram documentos em um programa de gestão arquivística. A alta porcentagem de IFES que não respondeu (26%) ou considerou a questão inaplicável (36%) evidencia uma situação crítica na preservação de documentos arquivísticos digitais. Apesar de 57% das instituições produzirem tais documentos, na maioria dos casos, eles não estão inclusos nas políticas de gestão.

Esta realidade indica várias lacunas na implementação de políticas e programas para a gestão de documentos arquivísticos digitais. Estas lacunas vão desde a ausência de políticas de gestão documental oficialmente estabelecidas até a desconsideração de documentos digitais nas políticas existentes.

Quanto à adoção de sistemas informatizados para a produção e circulação de documentos arquivísticos digitais, 70% das IFES reportaram ter um sistema, enquanto 25% não possuem nenhum, 3% não responderam e 2% consideraram a questão inaplicável. A conformidade desses sistemas com o Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos (e-ARQ Brasil) é preocupante. Apenas 2% das IFES afirmaram que seus sistemas atendem plenamente aos requisitos do e-ARQ Brasil, enquanto 30% disseram que seus sistemas não atendem, 31% atendem parcialmente, 27% acharam a questão inaplicável e 10% não responderam. Este cenário destaca uma fragilidade nos sistemas usados para gerir documentos digitais, com muitos deles não cumprindo os requisitos para garantir a autenticidade, confiabilidade e acesso a estes registros.

Apesar de a Resolução nº 25 do Conarq, que data de 27 de abril de 2007, completar dez anos, muitas IFES, como integrantes do SINAR, ainda parecem desconhecer ou não aplicar os instrumentos normativos do Conarq. Existe confusão entre o e-ARQ Brasil e o Repositório Arquivístico Digital Confiável (RDC-Arq), ou o entendimento equivocado do e-ARQ Brasil como um SIGAD, ao invés de um modelo para a construção de SIGADs.

Sobre a adoção do RDC-Arq, apenas 2% das instituições usam essa ferramenta, 89% não a adotam, 4% não responderam, 3% consideraram a questão inaplicável e 2% estão em fase de implementação. Essa situação reflete a ausência de uma cadeia de custódia digital contínua, pois os documentos digitais devem ser gerenciados no SIGAD durante sua circulação e, posteriormente, transferidos para um RDC-Arq para preservação a longo prazo.

Já em relação aos planos de preservação digital de longo prazo, em linha com a Resolução nº 38/Conarq/2013, 91% das IFES indicaram não ter um plano estabelecido, 4% não responderam, 3% acharam a questão inaplicável, 1% está implementando um plano e 1% possui

um plano parcial. Apesar de 57% das IFES produzirem documentos digitais, a formalização de ações para sua preservação é quase inexistente.

Os resultados apontam para a viabilidade de implementação de um sistema de emissão de diplomas digitais no IFPB que atenda aos princípios FAIR e TRUST bem como a adoção dos princípios arquivísticos, no intuito de assegurar a confiabilidade e segurança dos seus registros digitais. Destaca-se a importância da interoperabilidade e da reutilização de dados bem como da transparência e da responsabilidade no manejo desses dados.

Numa tentativa de aparar as arestas, o IFPB, em atendimento ao Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020, institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências, recentemente editou a Portaria PORTARIA 1371/2023 - REITORIA/IFPB, de 4 de agosto de 2023. Chamamos a atenção para o Art. 3º:

Para a consecução dos objetivos estabelecidos na Estratégia de Governo Digital, os órgãos e as entidades elaborarão os seguintes instrumentos de planejamento: I - Plano de Transformação Digital, que conterà, no mínimo, as ações de: a) **transformação digital de serviços**; b) unificação de canais digitais; e c) **interoperabilidade de sistemas**; II - Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação; e III - Plano de Dados Abertos, nos termos do disposto no Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016.

Esses dados, no entanto, não serão objetos de estudo desta tese, uma vez que o biênio 2023-2024 de que trata essa Portaria e seu Comitê Gestor ainda não findou, não sendo passível de análise.

A partir do que fora discutido, acreditamos que o IFPB, no que se refere à atividade de emissão de diplomas digitais, não atende aos requisitos dos princípios FAIR e TRUST bem como à adoção dos princípios arquivísticos. Assim, apresentamos como alternativa a este problema a implementação dos dados arquivísticos em seu sistema SUAP.

Para tanto, vamos utilizar alguns conceitos para amparar nossa proposta, a partir de Rosseau e Couture (1998, p. 52)

Princípio da Proveniência: Este é talvez o mais fundamental dos princípios arquivísticos. Ele estabelece que os documentos de um arquivo devem ser mantidos de acordo com a origem de sua criação ou acumulação, sem misturá-los com documentos de outras fontes. Isso ajuda a preservar o contexto original e o significado dos documentos.

Princípio da Ordem Original: Está intimamente relacionado ao princípio da proveniência. Determina que os documentos devem ser mantidos na ordem em que foram originalmente organizados pelo criador dos documentos. Isso é importante para entender as funções e

atividades do criador dos documentos e para preservar a estrutura e relações internas dos arquivos.

Princípio do Respeito aos Fundos: Este princípio reforça a ideia de que os documentos de diferentes origens (ou fundos) não devem ser misturados. Cada fundo (conjunto de documentos de uma entidade ou indivíduo específico) deve ser tratado de forma separada.

Princípio da Unicidade: Este princípio afirma que cada documento arquivístico é único, tanto em termos de seu conteúdo quanto de sua relação com outros documentos no mesmo fundo. Isso significa que a abordagem de catalogação e preservação deve respeitar essa singularidade.

Princípio da Indivisibilidade: Relacionado ao princípio da proveniência, este princípio sugere que os arquivos não devem ser divididos de forma que sua integridade seja comprometida. Isso ajuda a garantir que o contexto e o valor dos documentos sejam mantidos.

O princípio da naturalidade, também conhecido no campo da arquivologia, é menos discutido e formalizado do que os princípios mais estabelecidos como proveniência e ordem original, mas ainda é um conceito relevante. Esse princípio está relacionado à forma como os documentos são gerados e acumulados de maneira natural e orgânica, como parte das atividades rotineiras de uma pessoa ou organização.

Chamamos a atenção para questões relevantes de todos estes princípios, para adequada compreensão do que denominamos de dado arquivístico. Os dados criados em arquivos digitais servem como um subproduto natural das atividades diárias de indivíduos, grupos ou organizações. Eles não são produzidos com a intenção de serem arquivados, mas sim como parte do fluxo normal de trabalho, ou seja, possuem uma natureza orgânica.

Os dados são acumulados ao longo do tempo, de forma progressiva e contínua. Eles se desenvolvem à medida que as atividades que os geram também evoluem, refletindo mudanças e adaptações no decorrer do tempo, formando uma acumulação progressiva.

Os dados refletem a estrutura e as funções da entidade que os criou. Isso significa que a análise de um arquivo pode oferecer insights sobre como a entidade funcionava e quais eram suas prioridades e métodos de trabalho, sendo reflexo da estrutura e funções da instituição.

Ato contínuo, a preservação do contexto em que os dados são gerados é essencial para entender seu significado e importância. Isso está relacionado ao princípio da proveniência e da ordem original, que enfatizam a manutenção do contexto original e a estrutura dos documentos, sendo necessária a preservação deste contexto.

O princípio da naturalidade contribui na diferenciação dos dados que foram gerados naturalmente nos bancos de dados que foram artificialmente reunidos. Coleções artificiais são

aquelas formadas por uma seleção deliberada de dados, muitas vezes sem respeitar o contexto original em que foram criados.

Compreender os princípios arquivísticos faz-se imprescindível para análise dos dados, pois ele influencia a forma como os dados são coletados, organizados e analisados. Reconhecer que os dados arquivísticos são um produto orgânico de processos naturais ajuda a identificar padrões, tendências e inconsistência nos sistemas, fatores que são significativos e que devem estar interligados nas atividades e contextos originais dos documentos.

Ao entender que existe uma relação entre dado, informação, documento e dado arquivístico, percebe-se que um dado faz parte de uma informação, que está inserida em um documento. Este, sendo um registro de uma atividade, é classificado como dado arquivístico. Assim, é possível notar a distinção entre cada um desses elementos de estudo.

Figura 23 – Diferenças entre documento, informação e dado



Fonte: Adaptado de Oliveira (2015).

A relação entre dados, informações, documentos e dados arquivísticos pode ser teoricamente estabelecida e entendida de maneira mais profunda. Ao, entretanto, tentarmos responder à pergunta sobre a natureza de um conjunto de dados publicado em uma seção específica dos sites de órgãos governamentais na internet, elaboramos uma representação de dados, informações e documentos baseada no tipo de documento.

Assim, ao iniciar um processo de solicitação de diploma digital, o usuário efetua o login no sistema SUAP e faz o upload dos documentos pessoais (documento) – é solicitada à coordenação de seu curso toda a documentação referente à sua respectiva conclusão (histórico, relatório de estágio, TCC, dentre outros – informação produzida dentro do sistema SUAP). Por

protocolos padronizados e seguros, enquanto a interoperabilidade (*Interoperable*) é alcançada através de formatos de dados abertos e padrões de comunicação. Por fim, a reusabilidade (*Reusable*) é promovida pela clareza na documentação e licenciamento adequado dos dados.

A adesão aos princípios TRUST revelou-se fundamental. A transparência (*Transparency*) é alcançada através de políticas claras e auditáveis. A responsabilidade (*Responsibility*) é observada na gestão de dados e na segurança da informação. O foco no usuário (*User focus*) é mantido pela facilidade de uso e acessibilidade. A sustentabilidade (*Sustainability*) é garantida por meio de práticas que asseguram a longevidade dos dados e sistemas. A tecnologia (*Technology*) é utilizada de forma estratégica para apoiar todos esses aspectos.

A análise dos dados coletados revelou que a implementação de um modelo de gestão de dados arquivísticos para emissão de diplomas digitais baseado nos princípios FAIR e TRUST é não apenas viável mas também essencial para assegurar a integridade e autenticidade dos documentos acadêmicos. A interoperabilidade e a reusabilidade dos dados são aspectos críticos que facilitam a integração com outros sistemas e instituições, enquanto a transparência e a responsabilidade fortalecem a confiança dos usuários e stakeholders⁵⁴.

Para desenvolver um modelo adequado às necessidades e ao contexto do IFPB, adotou-se uma metodologia que compreende a análise detalhada dos processos existentes e das especificidades da instituição. Inicialmente, realizou-se um diagnóstico dos sistemas de gestão de dados arquivísticos correntes, identificando-se lacunas, ineficiências e potenciais riscos.

Posteriormente, analisou-se a infraestrutura tecnológica disponível no IFPB, avaliando-se a capacidade atual e as necessidades de aprimoramento para suportar o modelo proposto. A revisão de literatura especializada em gestão de dados arquivísticos e emissão de documentos digitais em instituições de ensino forneceu um referencial teórico e prático para a elaboração do modelo. Este enfoque qualitativo e contextualizado permitiu a criação de um modelo de gestão que não apenas adere aos princípios FAIR e TRUST mas também respeita as características únicas e os desafios enfrentados pelo IFPB.

Esta seção procurou demonstrar a importância e a viabilidade de um modelo de gestão de dados arquivísticos para a emissão de diplomas digitais ao IFPB, seguindo os princípios FAIR e TRUST. A adoção desse modelo contribuirá significativamente para a modernização

⁵⁴ São todas as pessoas, empresas ou instituições que têm algum tipo de interesse na gestão e nos resultados de um projeto ou organização, influenciando ou sendo influenciadas – direta ou indiretamente – por ela. Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: a stakeholder approach* Massachusetts: Pitman.

dos processos acadêmicos, garantindo a segurança, a eficiência e a conformidade com padrões internacionais de gestão de dados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Considerando-se toda a história da existência da espécie humana (surgida em torno de 150 a 200 mil anos a. P⁵⁵.), em 98% desse tempo, as sociedades humanas foram ágrafas. Apenas por volta de 4 mil anos a. C. algumas sociedades, até então caçadoras-coletoras e sem divisão de classes sociais, passaram por um profundo e determinante processo que as levou a constituir as primeiras civilizações da história. Estas civilizações prístinas, por sua vez, se desenvolveram de forma independente em seis regiões do planeta (entre o quarto e o segundo milênio a. C.): Mesopotâmia; Egito; Índia; China, Mesoamérica; e Planalto Andino.

Destaquemos que “civilização” é um conceito de base antropológica que designa um tipo específico de sociedade a qual reúne um conjunto de atributos que a caracteriza: organização política em forma de Estado; surgimento de cidades; diferenças sociais e incremento na divisão do trabalho por tarefas; e desenvolvimento de sistemas de escrita (um sistema de processamento de dados que permite armazenar informações por meio de símbolos registrados em suportes físicos).

O nascimento das estruturas estatais, por sua vez, levou à criação de instituições, de normas legais bem como a um controle por parte dos governos em relação à população e à produção econômica. Para tanto, fez-se necessário que os Estados viessem a organizar, desde muito cedo, os seus “sistemas de registros de informações” (censos populacionais, contingentes de guerreiros, base legal, volumes de produção agrícola ou comercial, tributação realizada, entre outros), como forma de facilitar o acesso a esses registros para os usos típicos de quaisquer instituições oficiais [até o advento dos primeiros sistemas de escrita, como foi o caso da criação da escrita Cuneiforme, dos Sumérios (por volta de 3500 a. C.) e do Hieróglifo, dos antigos egípcios (por volta de 3000 a. C.). Até então, o cérebro humano foi praticamente o único dispositivo para armazenamento de informações de todo tipo e que eram transmitidas oralmente no seio daquelas sociedades.

De acordo com Yuval Noah Harari (2012), em seu livro “Sapiens: uma breve história da humanidade”, nas sociedades estatais, em que o número de habitantes se contava as dezenas/centenas de milhares ou até em milhões de pessoas, surgiu a necessidade de se criarem

⁵⁵ Antes do presente.

estruturas racionalizadas para a produção, manuseio, armazenamento e acesso de uma quantidade gigantesca de informação registrada de forma escrita (p. 127).

Neste sentido, estas sociedades complexas (de base estatal) tiveram que se empenhar em criar sistemas racionais para organizar a informação gerada na forma escrita, algo que foi crucial para o desenvolvimento dessas sociedades, ou seja, as sociedades estatais tiveram, desde o seu nascimento, a demanda inflexível em produzir um turbilhão de dados (imaginemos, a título de ilustração, a base de informação criada durante séculos, no Egito antigo, apenas em relação à questão pontual da cobrança de tributos de uma sociedade contada em milhões de súditos) que necessitavam não apenas serem ordenados em sua guarda como também estarem facilmente acessíveis para usos do sistema estatal.

Conforme as sociedades estatais foram progressivamente se burocratizando e, por conseguinte, produzindo cada vez mais registros escritos armazenados em “arquivos administrativos”, houve a necessidade de racionalizar cada vez mais essa guarda de modo a facilitar a recuperação dessas informações (lembramos que, na antiga Mesopotâmia, os escritos eram produzidos em tábuas de argila – centenas de milhares ou milhões dessas tábuas armazenadas em algum lugar... imaginemos esse cenário). É neste sentido que Harari (2012) afirma que inventar métodos de armazenamento e acesso a esses registros escritos “se mostrou muito mais difícil do que inventar a escrita (p. 135):

Claramente, o mero ato de gravar um documento em argila não é suficiente para garantir um processamento de dados eficaz, preciso e convincente. Isso requer métodos de organização como catálogos, métodos de reprodução como fotocopiadoras, métodos de acesso rápido e preciso como algoritmos de computador, e bibliotecários pedantes (mas, com sorte, solícitos) que saibam usar essas ferramentas (p. 135, sic).

Ainda neste sentido, pode-se inferir que os escribas das sociedades estatais da antiguidade (e doravante) foram os primeiros “arquivistas”, “bibliotecários” ou “cientistas da informação”, no sentido de que coube a eles desenvolver os pioneiros sistemas de manuseio, organização, classificação, preservação e acesso de informações registradas na forma escrita. Assim, voltamos ao ponto em que destacamos que a evolução da racionalização das estratégias de salvaguarda de registros escritos está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento da escrita e da necessidade de registrar informações relevantes para as sociedades estatais cada vez mais burocratizadas.

Assim, acreditamos que a necessidade de produzir, organizar, tratar, disseminar e, preservar o documento, a informação e o dado remonta às civilizações da antiguidade.

Conforme preconizava Jaques Le Goff (1990), em seu clássico *História e Memória, a Ciência da Informação*, assim como a Arquivologia, desde sua origem precisaram lidar com “velhos problemas” e, no decorrer dos anos, apresentar “novas abordagens”.

Neste sentido, a presente tese teve como objetivo geral desenvolver um modelo sistêmico de gestão de dados arquivísticos, ancorado nos princípios FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) e TRUST (*Transparency, Responsibility, User focus, Sustainability, Technology*), visando atender às legislações e requisitos nacionais e internacionais pertinentes. Este modelo proposto foi pensado para ser aplicado ao ciclo de vida dos dados no repositório institucional do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), com um foco especial na emissão de diplomas digitais. A partir de uma abordagem metodológica que combina análises qualitativas e quantitativas, avaliou-se a gestão atual de dados e se propôs a apresentar melhorias.

A análise e discussão dos resultados obtidos permitiram uma compreensão mais aprofundada sobre a gestão de dados arquivísticos no contexto específico da emissão de diplomas digitais no IFPB. Por meio da revisão da literatura, foi possível identificar conceitos, princípios e práticas satisfatórias relacionadas à gestão de dados arquivísticos, fornecendo uma base sólida para o desenvolvimento do modelo proposto.

Ao compreender o contexto da instituição de ensino, foi possível situar as características e desafios relacionados à gestão de dados arquivísticos no IFPB, destacando a importância de um modelo adequado para garantir a integridade, autenticidade e acessibilidade dos registros acadêmicos.

O mapeamento das etapas da gestão de dados no ciclo de vida dos documentos na emissão de diplomas digitais no Departamento de Controle Acadêmico e Diplomas (DCAD) permitiu uma análise detalhada dos processos envolvidos, identificando pontos de melhoria e áreas de atuação prioritárias para a implementação do modelo proposto.

A discussão sobre as funcionalidades do modelo de gestão de dados do IFPB em seu repositório institucional ressaltou a importância da interoperabilidade, da transparência e da responsabilidade na gestão dos dados arquivísticos, garantindo sua reutilização e sustentabilidade a longo prazo.

O modelo sistêmico estudado apresentará eficácia na integração dos princípios FAIR e TRUST, garantindo a confiabilidade e segurança dos registros digitais de diplomas. A implementação de um sistema de metadados robusto e interoperável mostrou-se fundamental na pesquisa, não apenas para a acessibilidade e reutilização de dados mas também para facilitar a busca e recuperação de informações.

Uma análise do ciclo de vida dos dados revelou pontos críticos em termos de segurança e confiabilidade, especialmente nas fases de arquivamento e preservação digital a longo prazo. As estratégias adotadas para a preservação digital se desenvolveram significativamente para a sustentabilidade dos registros digitais, estando em alinhamento com os princípios TRUST.

Assim, a investigação dos modelos de gestão de dados arquivísticos em repositórios institucionais no Brasil permitiu uma análise comparativa, contribuindo para a identificação de boas práticas e insights relevantes para o contexto do IFPB.

Com a adoção do modelo proposto ao IFPB, poderemos inferir uma melhoria notável na emissão e gestão de diplomas digitais, impactando com segurança na transparência e responsabilidade institucional. Uma interface centrada no usuário facilitará significativamente o acesso dos alunos e outros interessados aos diplomas digitais, reforçando a confiança no processo.

Desafios relacionados à escalabilidade do sistema e ao alinhamento com tecnologias emergentes foram, contudo, identificados. Limitações de recursos financeiros e técnicos do IFPB também foram observadas, o que implica a necessidade de investimentos contínuos para a manutenção do modelo.

Para o futuro, recomendamos a adoção contínua de práticas de governança de dados para garantir a conformidade com os princípios confiabilidade e segurança. Além disso, sugerimos a realização de estudos futuros para explorar a aplicabilidade do modelo em outras instituições e em diferentes contextos.

Esta pesquisa pretendeu contribuir significativamente para o campo da Ciência da Informação, Arquivologia, Ciência dos Dados, entre outros, oferecendo um modelo replicável e sustentável para a gestão de dados arquivísticos digitais. Esperamos que este estudo sirva como base para futuras iniciativas e pesquisas na área de gestão de dados arquivísticos, contribuindo para aprimorar os processos e práticas relacionados à gestão da informação no contexto educacional.

A implementação bem sucedida no IFPB servirá como um caso de estudo importante, enfatizando a importância da integração entre princípios de gestão de dados, segurança da informação e tecnologias emergentes na era digital.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, J. A. M. M.; SANTOS, R. M. B. Estratégias de controle das classes perigosas: o ensino profissional do Império à República. **Revista Trabalho Necessário**. v. 18, n. 35, p. 183-207, 2020.
- AGUNE, R. M.; FILHO, A. S. G.; BOLLIGER, S. P. Governo aberto SP: disponibilização de bases de dados e informações em formato aberto. *In*: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 3, 2010. **Anais eletrônicos...** Brasília. Disponível em: <http://repositorio.fjp.mg.gov.br/consad/handle/123456789/251> Acesso em: 25 abr. 2021.
- Andrade, L. G. F. **Ciência aberta**: Uma análise do conceito e das possibilidades no contexto brasileiro. *Revista de Saúde Pública*, 50, 1-6. 2016.
- ARQUIVO NACIONAL. **Gestão de documentos**; conceitos e procedimentos básicos. Rio de Janeiro, 1995. (Publicações Técnicas, 47)
- AVENTURIER, P. **Princípios FAIR**: critérios de qualidade para dados de pesquisa. 2017. Disponível em: <https://publicient.hypotheses.org/1456>. Acesso em: 20 set. 2021.
- AVENTURIER, P.; ALENCAR, M C. de. Os desafios de dados de pesquisa abertos. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [S.l.], v. 10, n. 3, sep. 2016. ISSN 1981-6278. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1069>. Acesso em: 02 out. 2022.
- BARBOSA, W. C. **Computational Archival Science (CAS)**: uma revisão da literatura. 2021. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquivologia) -Instituto de Arte e Comunicação Social, Universidade Federal Fluminense, 2021.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BELLOTTO, H. L. **Arquivo**: estudos e reflexões. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014.
- _____, H.L. **Diplomática e tipologia documental em arquivos**. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2008.
- _____, H.L. **Arquivos Permanentes**: tratamento documental. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.
- _____, H. L. A DIPLOMÁTICA COMO CHAVE DA TEORIA ARQUIVÍSTICA. **Archeion Online**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/archeion/article/view/27544>. Acesso em: 7 mar. 2022.
- BELLOTTO, H.L. CAMARGO, A.M.A. **Dicionário de terminologia arquivística**. São Paulo: Associação dos Arquivistas Brasileiros; Núcleo Regional de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 1996.
- BRASIL. **Decreto nº 8.777**, de 11 de maio de 2016. Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo federal. *Diário Oficial da União, Atos do Poder Executivo*, Brasília, DF, 12

mai. 2016. Seção 1, p. 21-22. 2016c. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8777.htm>. Acesso em: 22 jun. 2023.

_____. (2018). **Decreto nº 9.319**, de 21 de março de 2018. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9319.htm. Acesso em: 14 abr. 2022.

_____. **Decreto nº 10.332**, de 28 de abril de 2020. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2020a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10332.htm#art14. Acesso em: 7 set. 2023.

_____. Imprensa Oficial. Diário Oficial da União. **Portaria nº 360**, de 18 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n360-de-18-de-maio-de-2022-401082263>. Acesso em: 06 ago. 2023.

_____. **Lei nº 8.159**, de 8 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados e dá outras providências. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, 9 jan. 1991. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8159.htm. Acesso em: 04 jul. 2023.

_____. **Lei nº 8.948**, de 8 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 dez. 1994.

_____. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1, 30/12/2008.

_____. **Lei nº 12.527**, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 nov. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm>. Acesso em: 22 jun. 2023.

_____. **Lei nº 13.709**, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114020.htm. Acesso em: 14 abr. 2022.

_____. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 1.095**, de 25 de outubro de 2018. Dispõe sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores graduação no âmbito do sistema federal de ensino. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 out. 2018. p. 32. 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: 04 dez. 2023.

_____. **Decreto-lei nº 4.073**, de 30 de janeiro de 1942. Lei orgânica do ensino industrial. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, Dec. 31, 1942b. Available at: <Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De14073.htm >. Access in: Sept. 12, 2023
 » http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De14073.htm

_____. **Decreto-lei nº 6.141**, de 28 de dezembro de 1943. Lei Orgânica do Ensino Comercial. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31 dez. 1943.

_____. **Decreto-lei nº 9.613**, de 20 de agosto de 1946. Lei Orgânica do Ensino Agrícola. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 23 ago. 1946c.

_____. **Decreto-lei nº 4.048**, de 22 de janeiro de 1942. Cria o Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI). Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, Jan. 24, 1942a.

_____. **Lei nº 5.692**, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 ago. 1971.

_____. Presidência da República. **Decreto nº 2.208**, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o §2.º do artigo 36 e os artigos 39 a 42 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: Presidência da República, 1997a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm. Acesso em: 1 nov. 2023.

_____. Presidência da República. **Decreto nº 5.154**, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 1 nov. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 out. 2020.

Brasil. Decreto-Lei nº. 4.244. Lei Orgânica do Ensino Secundário. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 1942.

BRIET, S. **O que é a documentação?** Brasília: Brique de Lemos, 2016.

BORGAMN, C. L. **Big Data, little data, no data: scholarship in the networked world.** London: Library of Congress Cataloging, 2015.

BORKO, H. Information Science: What is it? **American Documentation**, v.19, n.1, p.3-5, jan. 1968.

BUCKLAND, M.K. Information as thing. **Journal of the American Society for Information Science (JASIS)**, v. 45, n. 5, p. 351-360, 1991.

- BUNEMAN, P. *et al.* "Archiving scientific data". *In: Proceedings* of the 2002 ACM SIGMOD international Conference on Management of Data, Madison, Wisconsin, June 03 - 06, (2002).
- CAIRES, V.G.; OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro. Educação profissional brasileira: da colônia ao PNE 2014-2024. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. *In:*, MANFREDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.
- CAMPELLO, A.M. “Cefetização” das Escolas Técnicas Federais: projetos em disputa nos anos 1970 e nos anos 1990. *Educação Tecnológica*. Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 26-35, jan./abr., 2007
- CAPLAN, Priscila. **Fundamentos de metadados para todos os bibliotecários**. Associação Americana de Bibliotecas, 2003.
- CAPURRO, R. Epistemologia e ciência da informação. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ENANCIB*, 5., 2003. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2003. Disponível em: http://www.capurro.de/enancib_p.htm. Acesso em: 25 set. 2022.
- CAPURRO, R.; HJORLAND, B. O conceito de informação. **Perspect. Ciênc. Inf.**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 148-207, Abr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362007000100012&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 set. 2022.
- CIAVATTA, M. **A historicidade das reformas da educação profissional**. Cadernos de Pesquisa em Educação - PPGE/UFES. Vitória, ES. a. 11, v. 19, n. 39, jan./jun. 2014, p. 10.
- CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. **e-Arq Brasil: modelo de requisitos para sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos**. Versão 1.1. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2011.
- COSTA, M.M. Diretrizes para uma política de gestão de dados científicos no Brasil. 2017. 288 f., il. **Tese** (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- COUTINHO, T. P. S. C.; SILVA, R. F. A educação profissional de 1964 a 1984: a dualidade estrutural como uma realidade. **Anais...** III Colóquio Nacional, p. 1-8, ISSN: 2358-1190, 2018.
- CUNHA, L.A. **O ensino profissional na irradiação do industrialismo**. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: FLACSO, 2005.
- DAVENPORT, Thomas H.; HARRIS, Jeanne G. Competing on analytics: the new science of Winning. **Language**, v. 15, n. 217p, 2007.
- DIMAIO, A. **Government 2.0: a gartner definition**. Gartner Blog Network, 13 nov. 2009. Disponível em: https://octo.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/octo/publication/attachments/government2_0_gartner_definition_g00172423.pdf. Acesso em: 10 jul. 22.

DURANTI, L. **Diplomática: novos usos para uma antiga ciência**. *Revista de fontes*, v. 7, n. 13, p. 6-39, 2020.

_____, L. **Diplomática: nuevos usos para una antigua ciencia**. Tradução de Manuel Vázquez. Carmona (España): Asociación de Archiveros de Andalucía, 1995.

_____, L. **Diplomática: novos usos para uma antiga ciência (parte v)**. *Acervo - Revista do Arquivo Nacional*, v. 28 No 1 jan-jun, n. 1, p. 196-215, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/107962>. Acesso em: 28 nov. 2022.

DURANTI, L.; PRESTON, R. **International research on permanent authentic records in electronic systems (InterPARES 2): experimental, interactive and dynamic records**. Itália: ANAI, 2008. Disponível em: http://iibi.unam.mx/portal_anterior/archivistica/ip2_book_complete.pdf. Acesso em: 13 fev. 2021

FERNANDES, F.C.M. **Gestão dos Institutos Federais: o desafio do centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica**. *Holos*, ano 25, v. 2, 2009

_____, F.C.M. **As dimensões estratégicas organizacionais dos Institutos Federais**. *Holos*, ano 27, v. 1, 2011.

GAVA, T.B.S; FLORES, D. **Repositórios arquivísticos digitais confiáveis (RDC-Arq) como plataforma de preservação digital em um ambiente de gestão arquivística**. *Inf. Inf.*, Londrina, v. 25, n. 2, p. 74 – 99, abr./jun. 2020.

GIORGI, M.C.; ALMEIDA, F.S. **Ensino profissional no Brasil: diálogos com a ditadura militar**. *OPIS*, Catalão-GO, v. 14, n. 1, jan./jun. 2014. p. 262-281.

HEREDIA HERRERA, A. **Archivística general: teoría y práctica**. 5. ed. actualizada y aumentada. Sevilla: Diputación Provincial de Sevilla, 1991.

HARARI, Y.N. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. L&PM, 2015.

HOLMES, D. E. **Big Data: uma breve introdução**. Imprensa da Universidade de Oxford, 2017.

IFPB. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI. 2010-2014**. Disponível em: https://www.ifpb.edu.br/.../PLANO_DE_DESENVOLVIMENTO_INSTITUCIONAL.pdf. Acesso em: 21 jun. 2022.

_____. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI. 2020-2024**. Disponível em: https://www.ifpb.edu.br/transparencia/documentos-institucionais/documentos/pdi_ifpb_2020-2024.pdf/view. Acesso em: 27 ago. 2023.

_____. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. **Resolução AR 51/2022 – CONSUPER/DAAOC/REITORIA**. De 14 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/pre/assuntos/documentos-normativos/resolucao-ar->

51_2022_consUPER_reitoria_ifpb-dispoe-sobre-os-procedimentos-para-solicitacao-academica-de-forma-eletronica.pdf. Acesso em: 04 dez. 2023

_____. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. **Resolução nº 27/2020** – CONSUPER/DAAOC/REITORIA. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/orgaoscolegiados/consuper/resolucoes/ano-2020/aprovadas-pelo-colegiado/resolucao-no-27/view>. Acesso em: 04 dez. 2023.

_____. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. **Portaria nº 1371/2023 - REITORIA**. De 4 de agosto de 2023. Disponível em: [\[https://www.ifpb.edu.br/relacoes-internacionais/assuntos/Documentos/portarias/2023\]](https://www.ifpb.edu.br/relacoes-internacionais/assuntos/Documentos/portarias/2023). Acesso em: 04 dez. 2023.

INTERPARES. **Projeto InterPARES 3**. [S.l.: s.n.], 2012a. Disponível em: http://www.interpares.org/ip3/ip3_terminology_db.cfm?letter=d&term=78. Acesso em: 28 nov. 2020.

INTERPARES. **Projeto InterPARES 2**. Diretrizes do Produtor. A elaboração e a manutenção de materiais digitais: diretrizes para indivíduos. Disponível em: http://www.siga.arquivonacional.gov.br/images/publicacoes/diretrizes_produtores_digital.pdf. Acesso em: 15 fev. 2021

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 27001**: Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements. Genebra: ISO, 2013.

INTERNATIONAL RESEARCH ON PERMANENT AUTHENTIC RECORDS IN ELECTRONIC SYSTEMS, THE **InterPARES3 Project**. Canada, 2012. Disponível em: <http://interpares.org/UBCProject/index.htm>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

JACQUES, L.G. **História e memória**. Tradução de Bernardo Leitão [et al.]—Campinas (SP): Editora da UNICAMP, 1990.

JANSSEN, M.; CHARALABIDIS Y.; ZUIDERWIJK A. Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. **Information Systems Management**, v. 29, n. 4, p. 258-268, 2012.

JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

LAKATOS, E. M e MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990.

LAVOIE, B.; DEMPSEY, L. Thirteen Ways of Looking at...Digital Preservation [21]. **D-Lib Magazine**, vol. 10, n., 7/8, jul/ago, 2004. Disponível em: Acesso em: 28 abr. 2012.

LIN, D., Crabtree, J., Dillo, I. *et al.* **Os Princípios TRUST para repositórios digitais**. *Dados científicos* 7 , 144 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0486-7>

MARCIANO, R. et al. Reframing Digital Curation Practices through a Computational Thinking Framework. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA*, 2019, Los Angeles. **Proceedings [...]**. Los Angeles: IEEE, 2019. p. 3126-3135. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez24.periodicos.capes.gov.br/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9006485>. Acesso em: 13 abr. 2021.

MARQUESONE, R. **Big Data - Técnicas e tecnologias para extração de valor dos dados**. Casa do Código. (2016).

MARTY, P. F. (2009). An introduction to digital convergence: libraries, archives, and museums in the information age. **Archival Science**, 8(4), 247-250. Doi: 10.1007/s10502-009-9094-1

MINAYO, M. C. de S. (org.) **Pesquisa Social** - teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

NASCIMENTO, J.M. **Ensino profissional brasileiro no século XIX**: ações assistencialistas e de reeducação pela aprendizagem de ofícios. *Hist. R.*, Goiânia, v. 25, n. 2, p. 76–98, mai./ago. 2020.

NASCIMENTO, José Mateus do; SANTOS, Renato Marinho Brandão. **História e políticas da educação profissional no Brasil**. Editora do IFRN, 2022, p. 55-61.

NEVES, D.U. B. Ciência da informação e cognição humana: uma abordagem do processamento da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 39-44, jan./abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v35n1/v35n1a05.pdf>. Acesso em: 30 mai 2022.

OLIVEIRA, C. Um estudo de caso sobre datasets do Ministério da Justiça: dados brutos ou documentos arquivísticos? / Carolina de Oliveira. - 2015. 115p. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Gestão de Documentos e Arquivos) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD principles and guidelines for access to research data from public funding**. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 2007. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/inno/38500813.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2023.

PAYNE, N. Stirring the Cauldron: Redefining Computational Archival Science (CAS) for the Big Data Domain. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA*, 2018, Seattle. **Proceedings [...]**. Seattle: IEEE, 2018. p. 1-10. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-43org.ez24.periodicos.capes.gov.br/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8622594>. Acesso em: 03 abr. 2021.

PINHEIRO, L. V. R; LOUREIRO, J. M. M. Traçados e limites da ciência da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 42-53, jan./abr. 1995.

POMERANTZ, J. **Metadata**. London: Library of Congress Cataloging, 2015.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBREDO, J. **Da ciência da informação revisitada: aos sistemas humanos de informação**. Brasília: Thesaurus; SSRR Informações, 2003.

RODRIGUES, A. M. R. L. A teoria dos arquivos e a gestão de documentos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 11, n. 1, p. 102-117, 2006. Disponível em: <http://www.brapci.ufpr.br/brapci/v/a/3782>. Acesso em: 01 Jul 2022.

RODRÍGUEZ-IGLESIAS A, Rodríguez-González A, I. AG, S. A, U. M, Hammond-Kosack KE e W.MD (2016) **Publicação de dados FAIR: uma metodologia exemplar utilizando PHI-Base**. *Fronte. Ciência das Plantas*. 7:641. doi: 10.3389/fpls.2016.00641

ROGERS, D. L. **Transformação digital: repensando o seu negócio para a era digital**. Autêntica Business, 2017.

ROUSSEAU, J.; COUTURE, C. **Os fundamentos da disciplina Arquivística**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1998.

SALES, L.F. e outros. **Princípios FAIR aplicados à gestão de dados de pesquisa**. Rio de Janeiro: IBICT, 2021. 292 p

SANTOS, T. N. C. **Curadoria Digital: o conceito no período de 2000 a 2013**. 2014. 165f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação, Universidade de Brasília, (UNB). Brasília, 2014. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17324/1/2014_ThayseNataliaCantanhedeSantos.pdf. Acesso em: 10 ago. 2022

SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41- 62, jan./jun. 1996. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235>. Acesso em: 10 set. 2022.

SAVIANI, D. **Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos**. Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 34 jan./abr. 2007, p. 161-163.

SCHELLENBERG, T. R. **Arquivos modernos: princípios e técnicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Ed. da FGV, 2006.

SÊMOLA, M. **Gestão da segurança da informação: uma visão executiva da informação**. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2003.

SETZER, V. W. e SILVA, Flávio Soares C. da. **Bancos de Dados: aprenda o que são, melhore seu conhecimento, construa os seus**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005, 392 pp.

SILVA, E.D.; PINHEIRO, L.V. **A produção do conhecimento em ciência da informação no brasil: uma análise a partir dos artigos científicos publicados na área**. *Intexto*, n. 19, p. 142-166, 2008.

STAMATTO, M.I.S. **Experiências escolares para a infância desvalida** – Brasil Imperial (1822-1889). HOLOS, 2016, v. 5, p. 22-32.

SZALAY, A. Preserving digital data for the future of eScience. *In: Science News* (2008). Disponível em: <https://www.sciencenews.org/article/preserving-digital-data-future-escience>. Acesso em: 13 fev. 2021

TOGNOLI, N. B.. **A construção teórica da Diplomática**: em busca de uma sistematização de seus marcos teóricos como subsídio aos estudos arquivísticos. 2013.

WACHOWICZ, M.; CANUT, L. **Análise da estratégia brasileira para transformação digital**: comentários ao decreto nº 9319/18 Curitiba: GEDAI/ UFPR, 2018.

ZINS, C. Redefinindo a Ciência a informação: da “Ciência da informação” para a “ciência do conhecimento” **Inf. & Soc. Est.**, João Pessoa, v.21, n.3, p. 155-167, set./dez. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/11901>. Acesso em: 30 mai. 2022.