



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - FCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO -
PPGCINF

ARCLEBSON RODRIGO BRITO FLOR

**UM ESTUDO DA *BLOCKCHAIN* E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO E
PRESERVAÇÃO DE ACERVOS EM BIBLIOTECAS FÍSICAS**

BRASÍLIA

2025

ARCLEBSON RODRIGO BRITO FLOR

**UM ESTUDO DA *BLOCKCHAIN* E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO E
PRESERVAÇÃO DE ACERVOS EM BIBLIOTECAS FÍSICAS**

Dissertação apresentada à banca examinadora
como requisito para obtenção do título de
Mestre em Ciência da Informação pela
Faculdade de Ciência da Informação da
Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Gottschalg
Duque

BRASÍLIA

2025

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F632e FLOR, ARCLEBSON RODRIGO BRITO
UM ESTUDO DA BLOCKCHAIN E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO
E PRESERVAÇÃO DE ACERVOS EM BIBLIOTECAS FÍSICAS / ARCLEBSON
RODRIGO BRITO FLOR; orientador Cláudio Gottschalg Duque.
Brasília, 2025.
135 p.

Dissertação(Mestrado em Ciência da Informação)
Universidade de Brasília, 2025.

1. Blockchain. 2. Gestão de acervos físicos. 3. Gestão da
Informação. 4. Organização da Informação. 5. Inventário de
acervos bibliográficos. I. Gottschalg Duque, Cláudio,
orient. II. Título.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO

Ata Nº: 107

Aos trinta dias do mês de janeiro do ano de dois mil e vinte e seis, instalou-se a banca examinadora de Dissertação de Mestrado do aluno **Arclebson Rodrigo Brito Flor**, matrícula 232104083.

A banca examinadora foi composta pelos professores Dr(a). Ivette Kafure Muñoz/membro titular interno/PPGCINF/UnB), Dr. Tomas Roberto Cotta Orlandi/membro titular externo/ECT/DF, Dr. Paulo Cesar Rodrigues Borges/Suplente/IESB, e Dr. Claudio Gottschalg Duque/PPGCINF/UnB, orientador(a)/presidente. A Professor Dr(a). Ivette Kafure Muñoz não pode comparecer e foi substituída pelo Prof. Dr. Paulo César Rodrigues Borges.

O discente apresentou o trabalho intitulado "Um Estudo da Blockchain e sua Contribuição para a Gestão e Preservação de acervos em Bibliotecas Físicas".

Concluída a exposição, procedeu-se a arguição do(a) candidato(a), e após as considerações dos examinadores o resultado da avaliação do trabalho foi:

(X) Pela aprovação do trabalho;

() Pela aprovação do trabalho, com revisão de forma, indicando o prazo de até 30 (trinta) dias para apresentação definitiva do trabalho revisado;

() Pela reformulação do trabalho, indicando o prazo de (Nº DE MESES) para nova versão;

() Pela reprovação do trabalho, conforme as normas vigentes na Universidade de Brasília.

Conforme os Artigos 34, 39 e 40 da Resolução 0080/2021 - CEPE, o(a) candidato(a) não terá o título se não cumprir as exigências acima.

Dr. Claudio Gottschalg Duque - PPGCINF/UnB
(Presidente)

Dra. Ivette Kafure Muñoz, PPGCINF/UnB
(Membro titular interno)

Dr. Tomas Roberto Cotta Orlandi - ECT/DF
(membro titular externo)

Dr. Paulo Cesar Rodrigues Borges - IESB

(Suplente)

Arclebson Rodrigo Brito Flor

(Mestrando)



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Gottschalg Duque, Pesquisador(a) Colaborador(a) Pleno(a) da Faculdade de Ciência da Informação**, em 30/01/2026, às 17:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Tomas Roberto Cotta Orlandi, Usuário Externo**, em 30/01/2026, às 17:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Arclebson Rodrigo Brito Flor, Usuário Externo**, em 30/01/2026, às 18:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **PAULO CESAR RODRIGUES BORGES, Usuário Externo**, em 31/01/2026, às 09:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Lucia de Abreu Gomes, Vice-Coordenador(a) da Pós-Graduação da Faculdade de Ciência da Informação**, em 02/02/2026, às 19:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **13672293** e o código CRC **B7078AE1**.

Referência: Processo nº 23106.004283/2026-23

SEI nº 13672293

A Deus, pelo cuidado, proteção e provisão, pelo auxílio em cada dificuldade e por me proporcionar alegria nas circunstâncias mais improváveis.

À minha mãe, avó, irmão, amigos e familiares pelo empenho e dedicação em todas as fases de meus estudos.

À minha amada e linda noiva por tamanho incentivo e apoio incondicional para a realização deste trabalho, que me proporciona tanto crescimento profissional e realização pessoal.

AGRADECIMENTOS

Aos meus colegas de trabalho Luiz Felipe Nunes e Bianca Reis pelo incentivo ao início do mestrado. Aos colegas de disciplinas, pelo companheirismo e ajuda, Antonio Netto, Liliane Simões, Raffaella Afonso, Gabriela Nóbrega, e meu agradecimento em especial a João Marques pela parceria em tantos trabalhos. Agradeço também aos Bibliotecários da Biblioteca Central da Universidade de Brasília (BCE) e queridos colegas Seânio e Diule por toda a ajuda durante as pesquisas. Aos amigos Igor Henrique, Akira Yassui e suas respectivas esposas pelo companheirismo tão marcante durante esse período e ao meu amigo Rogério Gabriel pelo constante apoio a toda a minha jornada de estudos até aqui.

Agradeço imensamente à minha noiva Flávia Christine Tronchini Simplicio pela compreensão e apoio incondicionais, além dos incentivos fundamentais na jornada que me trouxe até aqui.

Também agradeço à minha querida mãe Rita Maria de Brito por ser uma base sólida e suporte tão fundamental na minha vida.

Agradeço aos professores, secretárias e assistentes administrativos do PPGCinf pelos atendimentos a todos os momentos e pelo esforço para nos ajudar em todas as dificuldades.

E, muito especialmente, agradeço ao orientador dessa dissertação pelo apoio, compreensão, feedbacks e incentivo. Sem dúvidas o Dr. Cláudio Gottschalg Duque foi a peça-chave no meu desenvolvimento acadêmico, assim como os integrantes e as reuniões do grupo de pesquisa *Research Expert Group for Intelligent Information in Multimodal Environment using Natural Language Technologies and Ontologies* (R.E.G.I.I.M.E.N.T.O.), bem como as contribuições desta pesquisa ao *InterPARES Trust AI Project*.

RESUMO

A presente pesquisa apresenta um embasamento teórico e uma proposta de aplicação da tecnologia *Blockchain* aos conceitos, definições e práticas de organização de informação, controle de acervos físicos e inventários, e preservação do patrimônio bibliográfico, alinhados com os modelos teóricos da Gestão da Informação ao funcionamento de bibliotecas físicas. O objetivo maior desta pesquisa é que ela venha a contribuir com o importante impacto que as bibliotecas apresentam na sociedade sendo consideradas guardiãs do conhecimento e democratizando o acesso aos seus acervos físicos. A referida tecnologia surgiu como solução para a procedência, segurança e confiabilidade das informações em um contexto de criação, coleta e compartilhamento de dados nunca vistos na história. Como metodologia de pesquisa, adotou-se uma abordagem qualitativa, com ênfase na pesquisa bibliográfica em bases de dados durante o período 2015 a 2025. Tanto na pesquisa bibliográfica, como no mapeamento de processos aplicáveis a gestão de acervos bibliográficos em bibliotecas físicas, foi adicionada a tecnologia RFID (*Radio-Frequency Identification*) para auxílio da gestão informacional praticada em bibliotecas.

Palavras-chave: Administração de acervos. *Blockchain*. Gestão de acervos físicos. Gestão da Informação. Mapeamento de processos organizacionais. Organização da Informação. Inventário de acervos bibliográficos. Preservação de Patrimônio Bibliográfico. RFID.

ABSTRACT

This research presents a theoretical foundation and a proposal for applying *Blockchain* technology to the concepts, definitions, and practices of information organization, physical collection control and inventory management, and the preservation of bibliographic heritage, in alignment with theoretical models of Information Management and the operational context of physical libraries. The primary objective of this study is to contribute to the significant social impact of libraries, which are regarded as guardians of knowledge and play a fundamental role in democratizing access to physical collections. *Blockchain* technology emerged as a solution for ensuring provenance, security, and reliability of information in a context of unprecedented data creation, collection, and sharing in human history. Regarding the research methodology, a qualitative approach was adopted, with emphasis on bibliographic research conducted in academic databases covering the period from 2015 to 2025. In both the literature review and in the mapping of processes applicable to the management of bibliographic collections in physical libraries, Radio-Frequency Identification (RFID) technology was incorporated to support and enhance information management practices in library environments.

Keywords: Collection Management. Blockchain. Physical Collection Management. Information Management. Organizational Process Mapping. Information Organization. Bibliographic Collection Inventory. Preservation of Bibliographic Heritage. RFID.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Hash	41
Figura 2 - Tentativa de se adulterar o bloco	42
Figura 3 - <i>Hash</i> para invalidar alteração indevida.....	42
Figura 4 - Percurso metodológico da pesquisa.....	63
Figura 5 - Inserção dos dados	75
Figura 6 - Detalhe da inserção	76
Figura 7 - Processo RFID	76
Figura 8 - Sistema gerenciando dados <i>off-chain e on-chain</i>	77
Figura 9 - Empréstimo.....	79
Figura 10 – Devolução	80
Figura 11 - Inventário periódico.....	81
Figura 12 - Inserção de livro novo na <i>Blockchain</i>	83
Figura 13 - Sequência de registros	84
Figura 14 - Registro de empréstimo na <i>Blockchain</i>	84
Figura 15 - Registro de devolução na <i>Blockchain</i>	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Bases de dados	64
Quadro 2 – Termos e explicações	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Filtragem e refinamento das buscas: artigos selecionados	66
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACR2	Anglo-American Cataloguing Rules (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição)
ABPMP	Association of Business Process Management Professionals International (Associação Internacional de profissionais em gestão de processos de negócio)
NA	Arquivo Nacional
APIs	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicações)
ARPA	Advanced Research Projects Agency
ASTIA	Armed Services Technical Information Agency
BPM	Business Process Management (Gerenciamento por Processos de Negócios).
BPMN	Business Process Model and Notation (Modelagem de processos de negócio).
BRAPCI	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação
Café	Comunidade Acadêmica Federada
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDD	Classificação Decimal de Dewey
CDU	Classificação Decimal Universal
DLT	Distributed Ledger Technology (Tecnologia distribuída de livro-razão)
IBM	International Business Machines Corporation
IDC	International Data Corporation
IoT	Internet of Things (Internet das Coisas)
ISBD	International Standard Bibliographic Description
LISTA/EBESCO	Library, Information Science & Technology Abstracts
MARC21	Machine-Readable Cataloging
Memex	Memory Extension
MIT	Massachusetts Institute of Technology (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)

NASA	National Aeronautics and Space Administration
OI	Objeto informacional
PDCA	Plan-Do-Check-Act (Planejamento, Execução, Verificação e Ação)
RDA	Resource Description and Access
RECON	Retrieval Console
RFID	Radio-Frequency Identification (identificação por radiofrequências)
RIDI	Repositório Institucional do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
SABRE	Semi-Automatic Business Research Environment
SAGE	Semi-Automatic Ground Environment
SIGB	Sistemas integrados de gestão de bibliotecas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	17
1.1.1	Problema de pesquisa	17
1.2	OBJETIVOS	17
1.2.1	Objetivo Geral	17
1.2.2	Objetivos Específicos	18
1.3	JUSTIFICATIVA	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1	RELEVÂNCIA DA INFORMAÇÃO NUM MUNDO GLOBALIZADO	20
2.2	UNIDADES DE INFORMAÇÃO.....	25
2.2.1	Arquivos, museus e bibliotecas	25
2.2.2	Bibliotecas.....	27
2.3	<i>BLOCKCHAIN</i>	39
2.3.1	Conceito, tipos e funcionamento.....	39
2.3.2	Tipos de <i>Blockchain</i>.....	45
2.3.3	A tecnologia <i>Blockchain</i> e o problema da confiança.....	48
2.3.4	Aplicabilidade da <i>Blockchain</i> em transações informacionais e financeiras ..	49
2.3.5	Aplicabilidade e desafios da <i>Blockchain</i> no campo jurídico.....	54
2.3.6	Aplicabilidade da <i>Blockchain</i> em transações comerciais	55
2.3.7	<i>Blockchain</i> na segurança de dados	55
2.3.8	Aplicações da tecnologia às áreas de atuação de uma biblioteca.	56
3	METODOLOGIA	59
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	60
3.2	ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	61
3.3	PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	62
3.4	CORPUS DA PESQUISA	63
3.5	REVISÃO DE NARRATIVA	68
4	MAPEAMENTO DE PROCESSOS PROPOSTO NA PESQUISA	70
4.1	DESCRIÇÃO DO MACROPROCESSO MAPEAMENTO DE PROCESSOS ORGANIZACIONAIS PROPOSTO	71
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	87
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98

6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	99
	REFERÊNCIAS	100

1 INTRODUÇÃO

A produção científica tem passado por profundas mudanças graças ao avanço da tecnologia. Mudanças essas que possibilitaram desde um maior volume de dados produzidos, a uma maior precisão de dados coletados e, conseqüentemente, uma maior eficiência na comunicação dos mesmos. Dentre os resultados sensíveis dessas transformações proporcionadas por esse avanço tecnológico sem precedentes, podemos observar o notável aumento no número de pesquisas, maior rapidez nas publicações, mais eficiência na comunicação de resultados científicos e acesso facilitado a todas essas informações em grandes repositórios. Porém, tantos avanços, têm encontrado imensos, diversos e complexos desafios no decorrer do caminho, como evidenciam Hausmann e Murphy (2016), a saber a fragilidades ligadas à segurança dos dados coletados, sua confiabilidade, procedência, gestão da informação produzida já que há um aumento significativo na quantidade desses dados produzidos. Outros complexos desafios são os ligados ao armazenamento, à validação, verificação e outras etapas de tratamento dos dados em um contexto de massiva produção e reprodução. Cabe ressaltar que tais fragilidades afetam a segurança e a veracidade das informações, bem como, a eficiência e a credibilidade, não só da comunicação científica, mas das unidades de informação que disponibilizam, conservam, organizam e mediam essas informações para o usuário final. Dentre essas unidades de informação este estudo dará ênfase às bibliotecas físicas.

Os desafios encontrados não só impactam a Ciência da Informação e seus respectivos profissionais e pesquisadores, mas também são enfrentados no processo de produção e divulgação de informação e conhecimento em áreas de pesquisas pertencentes a ciências exatas, biológicas, da saúde e humanas. Também, de forma prática, parte significativa desses desafios são enfrentados por áreas como a de finanças, tecnologia da informação, Ciência da Computação, afetando em todos os níveis cadeias de produção, seja farmacêutica, de alimentos, de energia, e outros, bem como controles de qualidade, logísticas e, até mesmo, responsabilidades governamentais.

Na busca pela solução dos desafios exemplificados e de gargalos tecnológicos, foram criadas várias ferramentas, das quais podem se destacar: ferramentas de Big Data, computação em nuvem, Internet das Coisas (IOT) e inteligência artificial. A tecnologia de *Blockchain* tem se demonstrado uma alternativa devido a suas características, dentre elas, seus mecanismos de consenso, preservação de dados, auditabilidade e contratos inteligentes. Estas características poderiam reduzir casos de fraude e manipulação de dados científicos, oferecendo um cenário mais propício à transparência e à reprodutibilidade dos resultados de pesquisas, incluindo a

publicação dos resultados negativos, acelerando e tornando a revisão dos dados e das publicações científicas mais transparente, impactando o acesso aberto e a proteção de direitos e propriedade intelectual, ao passo que, assim como a *Blockchain* pode ser útil para a confiabilidade em informações públicas ou de grande circulação, por outro lado, suas características também podem contribuir significativamente para o sigilo e confidencialidade de informações sensíveis.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

1.1.1 Problema de pesquisa

A tecnologia *Blockchain* tem demonstrado ser uma opção viável para áreas de estudo relacionadas à Ciência da Informação, como enfatiza Morales-Alarcón et al. (2024) e Junior (2024), corroborando aplicações implementadas pela *Amazon Web Services* em 2018. Como empregar efetivamente as soluções oferecidas pela tecnologia *Blockchain* para contribuir para gestão da informação nas bibliotecas físicas de modo garantir segurança, integridade e confiabilidade, nos processos relacionados às movimentações internas e externas dos itens que compõem seu acervo, à execução de inventários e contribua significativamente para a preservação do patrimônio bibliográfico?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa consiste em investigar a tecnologia *Blockchain*, suas aplicações, viabilidades e potenciais benefícios na gestão informacional de bibliotecas físicas, objetivando maior segurança nos processos de movimentação dos objetos informacionais, garantindo integridade e melhorando a disponibilidade de seus acervos de bibliotecas físicas, buscando compreender como essa tecnologia pode contribuir para a preservação de patrimônio bibliográfico. Espera-se deste trabalho, conseguir embasamento teórico para futuras aplicações da tecnologia *Blockchain* à gestão de informações diretamente ligadas ao acervo da biblioteca, e assim, impactar a confiabilidade das informações a respeito de inventários do acervo, da localização, movimentação e disposição dos objetos componentes do acervo, e ao garantir

melhor confiabilidade nas informações, contribuir para a redução de perdas, danos ou extravios dos itens do acervo.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

1. Descrever conceitos, tipos e mecanismo de funcionamento das *Blockchains* aplicáveis para a gestão da informação em bibliotecas físicas com ênfase na segurança, integridade e rastreabilidade dos registros relacionados aos acervos bibliográficos;
2. Identificar as potencialidades e limitações da aplicação da tecnologia *Blockchain* nos processos de inventário, localização, movimentação e controle dos objetos informacionais em bibliotecas físicas, considerando seus impactos na confiabilidade das informações e na preservação do patrimônio bibliográfico;
3. Mapear processos na gestão da informação de uma biblioteca física, cuja aplicação da tecnologia *Blockchain*, integrado a dispositivos *Radio-Frequency Identification (RFID)*, impacte diretamente a gestão do acervo, a confiabilidade, fidedignidade e rastreabilidade dos registros, contribuindo para a redução de perdas, danos e extravios dos itens bibliográficos.

1.3 JUSTIFICATIVA

As profundas mudanças proporcionadas pelo avanço tecnológico e das descobertas científicas, como ensinam Brynjolfsson e McAfee (2014), criaram condições para que novas empresas e organizações surgissem e outras se reinventassem renovando, recriando e ampliando seu portfólio de negócios, produtos, bens e prestação de serviços. Já que as dinâmicas econômicas e comerciais se reestruturaram, cadeias produtivas foram transformadas e governos impactados diariamente pela transformação digital, onde a informação se tornou o ativo mais valorizado e aspirado.

No que concerne à evolução científica e disponibilidade da informação, Pinheiro (2014) afirma que os avanços tecnológicos ampliaram não só acesso, mas também as modalidades de comunicação científica, a saber, periódicos eletrônicos, repositórios institucionais, curadoria digital e autoarquivamento. A autora reforça que essas modalidades vêm se tornando cada vez mais comuns, contribuindo para o fortalecimento da democratização do acesso à informação e colaboração científica em larga escala.

Valentim, Almeida e Silva, (2015) afirmam que essa nova realidade também transformou profundamente a missão e o cotidiano dos profissionais da informação, bem como toda a área profissional, não só nas demandas do usuário, mas também, nos meios de criação, incorporação, suporte, armazenamento, custódia, integridade, autenticidade e disponibilidade dessa informação. As bibliotecas não só fazem parte deste universo informacional transformado, como são essenciais na guarda e disponibilidade da informação e Silva (2010, 2013) logo reconhece a importância de bem compreender as bibliotecas, no contexto de rápida evolução tecnológica.

A sociedade da informação, caracterizada por Araújo e Dias (2008), enfrenta desafios crescentes relacionados à autenticidade, preservação e acesso de longo prazo à informação. Nesse contexto, bibliotecas, enquanto instituições responsáveis pela curadoria e disseminação do conhecimento, como ressalta Silva (2010, 2013), veem-se pressionadas a adotar tecnologias que garantam a confiabilidade dos registros bibliográficos. A tecnologia *Blockchain*, inicialmente concebida para o registro fidedigno de transações financeiras, desponta como uma possível solução para tais demandas, oferecendo atributos particulares como descentralização, transparência, imutabilidade e segurança criptográfica.

Kissimoto (2011), Pinheiro e Da Consolação Dias (2023) apontam para a grande necessidade de se traçar o perfil do usuário da informação com maior precisão, apesar das dificuldades desse tipo de realização nos dias atuais, dado que a necessidade de informação dos usuários foi profundamente afetada pela transformação digital, bem como, o aumento expressivo no número de fontes e repositórios em ambientes digitais e que estes têm suas vulnerabilidades próprias relacionadas à segurança da informação.

Morales-Alarcón et al. (2024) indicam que, devido a mecanismos e funcionalidades que lhe são próprias, a tecnologia *Blockchain* pode ser uma resposta aos riscos existentes. Essa pesquisa se justifica ao se propor a conceituar e explorar esses mecanismos e funcionalidades da tecnologia e suas possíveis aplicações que visem facilitar a obtenção, preservação e organização da informação e do conhecimento, além de aumentar a segurança, confiabilidade, integridade e disponibilidade dessas mesmas informações, elevando o impacto das unidades de informação, em especial das bibliotecas físicas, modernizando e tornando seu funcionamento mais eficaz e ampliando seu alcance, além otimizar a experiência do usuário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RELEVÂNCIA DA INFORMAÇÃO NUM MUNDO GLOBALIZADO

A produção científica conheceu uma verdadeira revolução nas últimas décadas. Essa profunda mudança alavancou o avanço da tecnologia. Mudanças essas que, conforme Luviano (2024), marcaram uma nova era na comunicação científica, pois possibilitaram um maior volume de dados coletados, mas também uma maior precisão e eficiência na comunicação, possibilitando um notável aumento no número de pesquisas, rapidez nas publicações, eficiência na comunicação e acesso amplo, facilitado e, até mesmo, remoto a grandes repositórios. Sobre este assunto, Pinheiro (2014) e Ouchi (2019) complementam com a devida ênfase na disponibilidade da informação e o seu acesso facilitado.

Targino (2000) lembra que, a partir dos anos 1950, já que o número de pessoas na produção e no processamento de dados aumentou significativamente e que com o avanço tecnológico que reduzia custos e potencializava seu alcance, a produção de informação dobrava a cada 8 anos e, em breve, dobraria a cada 4. Com o alcance universal da internet e da conectividade digital, o aperfeiçoamento da automação, o aumento na precisão de sensores e o advento da Internet das Coisas, a coleta de dados e disponibilidade de informações alcançou níveis sem precedentes, dobrando a cada 2 anos segundo estimativa com base em estudo realizado pela empresa *International Data Corporation* (2012).

Schwab (2019) elenca profundas transformações proporcionadas pelo avanço tecnológico e pelas impactantes descobertas científicas que diminuíram as fronteiras entre países, culturas e mercados, possibilitando um comércio verdadeiramente global e uma economia integrada onde a informação se torna um importante ativo.

Brynjolfsson e McAfee (2014) comentam que todas essas mudanças criaram condições para que novas empresas conquistassem seu espaço tendo a tecnologia como principal pilar de sua gestão, produtos e serviços, e permitiu que outras se transformassem completamente ou se reinventassem, pelo menos em parte, para que seus negócios estivessem bem posicionados nessa nova era da informação que se iniciara, renovando, recriando e ampliando seu portfólio de negócios, produtos, bens e prestação de serviços.

Segundo Rayes (2018), a transformação digital é um conceito amplo que envolve principalmente a mudança de paradigmas e culturas organizacionais, nas quais a tecnologia passa a ser protagonista nas decisões e projetos a serem conduzidos. Esta definição permeia os

principais processos organizacionais modernos e vemos cadeias produtivas inteiras sendo transformadas e governos impactados diariamente.

Tanto avanço tecnológico afeta sobremaneira a missão e o cotidiano dos profissionais da informação, como salientam Valentim, Almeida e Silva, (2015) tanto nas demandas do usuário, quanto no que diz respeito aos meios de criação, suporte, armazenamento, custódia, preservação, integridade e disponibilidade da informação, bem como, o seu consequentemente subsídio a importantes tomadas de decisão, assunto abordado também por Santos Luz (2018). Porém não só isto, como salienta Gomes (2022), mas a transformação digital também alterou os próprios paradigmas e teorias da Ciência da Informação, já que este ramo da ciência trata diretamente do principal insumo de produção no mundo contemporâneo: a informação, campo este que, no futuro, requererá de seus pesquisadores conhecimentos e práticas cada vez mais ramificados e especializados nos mais variados contextos tecnológicos nos quais a informação se apresenta ou pode ser extraída.

A citada autora concentra seus resultados no impacto de todas essas mudanças no contexto das bibliotecas e a nova realidade na qual estão inseridas. Este assunto específico ecoa nas ideias de Mota e Oliveira (2008), quando afirmam que os profissionais da informação passaram a se deparar com um contexto que exige conhecimentos especializados, bem como, outras variadas habilidades no uso de tecnologias para organizar, sistematizar e catalogar, visando posterior recuperação e disseminação das informações independentemente do suporte no qual estejam registrados. Rodrigues, Nóbrega e Dias (2017) realçam a mesma preocupação considerando o aumento tão significativo da quantidade de informação disponível para consulta nos últimos 18 anos, enquanto Mitchell, já em 1953, previa que a quantidade de informações tornaria quase impossível ao bibliotecário o trabalho de referência.

Kissimoto (2011), do ponto de vista das organizações e Pinheiro e Da Consolação Dias (2023) do ponto de vista do usuário individual concordam em como a transformação digital transformou as relações entre usuário e informação e da grande necessidade de utilização de técnicas, métodos e ferramentas tecnologicamente recentes para, atualmente, traçar o perfil do usuário da informação com maior precisão.

Conforme abordado por Cunha (2021, 2022), a necessidade de informação dos usuários foi profundamente afetada pela transformação digital e requer recursos tecnologicamente refinados e profissionais da área da informação cada vez mais inteirados e qualificados. Isso acontece porque o nível de especificação, especialização e transdisciplinaridade das informações e do conhecimento, assim como, o aumento expressivo no número de fontes de pesquisas e de repositórios em ambientes digitais, podem dificultar o diagnóstico da verdadeira

necessidade de informação, além de possíveis vulnerabilidades ligadas à veracidade das informações que podem ser encontradas.

Tanto Cedro e Duque (2019) quanto Xavier e Duque (2022) apresentam elevada e consolidada preocupação que o mesmo desenvolvimento tecnológico que proporcionou avanços sem precedentes também tem apresentado diversos desafios no decorrer do tempo, especialmente no tocante a fragilidades ligadas à segurança dos dados, sua confiabilidade, procedência, ao aumento significativo na quantidade desses dados, ao armazenamento, à validação, verificação e outras etapas de tratamento dos dados.

Ao complementar o assunto, Ouchi (2019) lembra que esses desafios são comuns a toda a comunidade científica. Portanto, não seria diferente com a Ciência da Informação, já que esta trata do principal insumo de produção no mundo moderno, a informação.

Quanto ao aumento substancial da produção de dados e informação nos últimos tempos, Rodrigues, Nóbrega e Dias (2017) afirmam que isso foi visto, no passado, durante o fenômeno da explosão informacional e, atualmente, no fenômeno do *Big Data*.

Araújo e Atayde Dias (2008), analisam o trabalho intitulado “A produção e a distribuição de conhecimentos nos Estados Unidos” de 1962, no qual o economista norte-americano Fritz Machlup considera a informação como uma parte componente do produto nacional bruto dos Estados Unidos. Machlup chegou à conclusão de que, naquele ano, 29% do produto nacional bruto era composto por atividades de produção de conhecimento, e que em pouco tempo essa influência aumentaria para 50%. Já a força de trabalho comprometida com atividades de produção de conhecimento naquele ano foi de 31,6%, ou 42,8% se os fossem acrescidos os estudantes em tempo integral. Os autores atribuem a isso e às contribuições de Peter Drucker a criação do termo sociedade da informação.

Tarapanoff (2006) Calazans (2006) assentam que a informação se tornou o principal ativo nas corporações e o principal insumo das decisões governamentais. Calazans (2006), Brynjolfsson e McAfee (2012, 2014) indicam que está cada vez mais claro que a informação, uma vez incorporada aos processos, agrega valor ao negócio em todas as instâncias organizacionais, seja ela estratégica, tática ou operacional. Os autores complementam sustentando que a informação se tornou a matéria prima de qualquer bem e serviço em um mundo globalizado.

Com a evolução do conhecimento e desenvolvimento de múltiplos campos de pesquisas, o desenvolvimento de técnicas adequadas para a organização e o armazenamento da informação se tornaram cada vez mais importantes, para, enfim, serem acessadas. Uma das etapas mais cruciais na disponibilidade da informação, porém, ao fim da década de 70, é que estava para

passar por um intenso processo de aprimoramento, a saber, a recuperação da informação (Lancaster e Smith, 1979).

Para Meadow (1992), a recuperação da informação é a localização de uma informação desejada, dentre muitas outras, em um dado repositório ou base de dados, enquanto para Lancaster e Warner (1993) é uma busca de literatura. Podem ser automatizadas como catálogos digitais online e buscadores na internet ou em bases de dados, ou manuais, como os catálogos de fichas.

Segundo Cedon (2008), as informações devem ser selecionadas e indexadas segundo a necessidade de informação do usuário e lembra que, antigamente, os documentos contendo a informação em texto eram arquivados em base de dados diferente daquele contendo as expressões de busca sendo que, este último, usualmente, era impresso.

Xavier e Duque (2022) ressaltam a importância da concepção de Herbert George Wells ao publicar, em 1938, uma coleção de ensaios, dentre eles, o “*The idea of a permanent world encyclopaedia*”, que apresenta uma maneira de conectar mundialmente homens e conhecimentos no tempo e no espaço. Resguardadas às devidas proporções se assemelha a um protótipo de acesso remoto a base de dados que surgiram posteriormente e até mesmo do que seria a Internet.

Tal visão, segundo Araújo (2018) se consolidou na esteira das reflexões de Vannevar Bush, que em 1945 publicou um artigo no qual identificava um problema concreto, a “explosão” informacional, abordado também por Rodrigues, Nóbrega e Dias (2017), que significa o crescimento do número de documentos, e a dificuldade resultante disso de recuperação da informação. O artigo referido acima também identificava uma possível solução para a explosão informacional, a saber, a automatização dos processos de recuperação. Para tanto, Vannevar Bush chegou a imaginar um mecanismo específico, o *Memex (Memory Extension)*. O que foi a base para que, na década seguinte, Mooers propusesse a criação de uma disciplina científica específica para desenvolver tal ambição: a Recuperação da Informação.

Araújo (2018) diz que os primeiros experimentos científicos decorrentes dessa proposta são os *Cranfield Projects I e II* desenvolvidos em 1957 e 1963. O autor enfatiza que, nos anos seguintes, tal proposta foi encampada dentro do projeto da Ciência da Informação, chegando mesmo a ser entendida como o “núcleo” da área por diferentes autores, entre os quais Saracevic, em seu livro *Introduction to Information Science* de 1970.

Cedon (2008) afirma que as pesquisas para avaliar e melhorar a performance dos sistemas de recuperação da informação datam de 1953 implementados pela *Armed Services Technical Information Agency (ASTIA)*, nos EUA, e pelo *College of Aeronautics in Cranfield*,

no Reino Unido, ambos descritos por Thorne (1955). Cleverdon (1962) dá especial destaque aos avanços proporcionados pelas pesquisas, avanços esses que influenciaram grandemente o desenvolvimento da Biblioteconomia e da Ciência da Informação alterando as formas de indexação, classificação e representação. Apesar dos avanços alcançados, Cedon (2008) lembra que os sistemas de buscas desenvolvidos permaneciam off-line, por ainda não ser possível uma busca, através de um computador, numa rede ligada por grandes distâncias.

Russell (2001) fundamenta que nos anos seguintes a corrida pela recuperação da informação mais evoluída e eficiente deu origem a vários grupos de pesquisa como exemplo a conduzida pela *Advanced Research Projects Agency (ARPA)* em 1965, que em 1969 criou a Arpanet (primeira conexão entre a Universidade da Califórnia e o Instituto de Pesquisa de Stanford). Esta é considerada por muitos como o protótipo da própria internet como conhecemos hoje. As pesquisas na área de Recuperação da Informação também fomentaram importantes desdobramentos interdisciplinares, tais quais, a título de exemplo, como Maron e Kuhns (1960) mostram, pesquisas baseadas em métodos estatísticos e probabilísticos; Järvelin e Ingwersen (2012) em abordagens cognitivas para a recuperação da informação, incluindo a modelagem cognitiva do usuário e o desenvolvimento de sistemas intermediários especializados como auxiliares na recuperação da informação; Smith (1976) e Jones (1991) com aplicações de conceito e técnicas de inteligência artificial à recuperação da informação e Smeaton (1992), com recuperação da informação através de hipertextos.

A partir de 1960 também foram desenvolvidos os primeiros sistemas internos de recuperação da informação em corporações e agências governamentais. Para exemplificar De Souza Júnior descreve o *SAGE (Semi-Automatic Ground Environment)* projetado para a Força Aérea dos Estados Unidos e implementado em 1962, Loving (2011), Copeland, Mason e Mckenney (1995) descrevem o *SABRE (Semi-Automatic Business Research Environment)* criado para companhias aéreas, também no início da década de 60, e Kessler, ainda em 1965, descreve o *TIP (Technical Information Project)* com sua busca bibliográfica em uma coleção de 35 mil citações desenvolvido pelo MIT, enquanto Pinelli *et al.* (1992) e Buchan (1989) descrevem o *RECON (Retrieval Console)*, da NASA. Cedon (2008) explica como, no decorrer do tempo, essas novidades tecnológicas foram incorporadas em iniciativas ligadas a serviços de bibliotecas. A autora também explica que, apesar do termo online, quando se trata da evolução histórica da recuperação da informação, o termo não significa acesso a bases de dados através da internet, já que só tivemos uma internet funcional e acessível para esse tipo de pesquisa no final da década de 90. O que havia eram computadores e outros dispositivos eletrônicos que acessavam, através de uma rede local, um computador hospedeiro da base de

dados. Porém, por se tratar de procedimentos caros e escassos, a autora complementa que a possibilidade de recuperar informação em fitas magnéticas, CD ROM, microfilmes e outros suportes, na época, se mostrou uma opção economicamente mais viável.

A partir de então, constata-se que, de acordo com o referencial teórico construído até aqui, não só a quantidade de dados tem aumentado significativamente, mas também a informação obteve o papel de protagonista no universo econômico, político e acadêmico com uma velocidade surpreendente. Diante disso, percebe-se que os ativos informacionais estão entre os mais valiosos para as organizações, independentemente de seus objetivos, negócios e princípios.

Logo, a segurança, a confiabilidade, procedência, a integridade, veracidade, validação, variedade e a disponibilidade responsável dos dados, bem como, a celeridade em cada etapa de tratamento, processamento e recuperação de dados, tornaram-se assunto de vital importância e objeto de acirrada corrida tecnológica e muitas são as soluções e ferramentas propostas, entre as quais se destacam as baseadas em Internet das Coisas, Inteligência Artificial, *Big Data* e *Blockchain*.

2.2 UNIDADES DE INFORMAÇÃO

2.2.1 Arquivos, museus e bibliotecas

Hoje sabemos que o ser humano sempre teve uma peculiaridade: registrar o mundo ao seu redor, eventos que presencia e o conhecimento que produz. Isso acontece desde as pinturas rupestres e foi evoluindo até o armazenamento em sofisticados sistemas de banco de dados.

Segundo Araújo (2018) surge, juntamente com os primeiros documentos, uma necessidade de organizá-los, preservá-los e recuperá-los e o estabelecimento de regras padronizadas para isso, daí também notou-se a preocupação, que de acordo com Fontoura (2013), era uma preocupação do próprio Paul Otlet, com a designação de instituições preocupadas com a sua organização, custódia e salvaguarda.

Toutain (2021) sustenta que essa forma de registrar progrediu, bem como, as técnicas para sua gestão e guarda, desde documentos em suportes antigos e elementares, até o armazenamento de dados em uma rede digital. Apontamentos de Cunha (2019) e Araújo (2011, 2018) mostram que, ao longo dos séculos, ocorreram mudanças nos campos cultural, social,

econômico e político, acompanhadas pelo avanço tecnológico e pela emergência de uma grande variedade de dados.

Araújo (2020) e De Caneda Queiroz e De Moura (2015) destacam como a especialização do conhecimento, aliada às inovações tecnológicas, permitiu o surgimento de áreas de atuação profissional, como as voltadas para a informação, a saber a Biblioteconomia, Arquivologia, Museologia, e a própria Ciência da Informação. Os autores também enfatizam que esse fato também obrigou os profissionais da informação especializarem o seu conhecimento a fim de alcançarem novas oportunidades no mercado de trabalho.

Os arquivos segundo Aldabalde (2018) dedicam-se à constituição do patrimônio arquivístico, bem como ao processamento técnico, comunicação, mediação e preservação. O seu objeto é o documento arquivístico, que Rocha e Rondinelli (2016) entendem como aquele documento produzido ou recebido, no decurso de uma atividade prática, como instrumento ou resultado de tal atividade, e retido e preservado para posterior ação ou referência.

Reis (2006) observa que, quanto ao seu objetivo, ele está ligado à formação, organização e conservação dos documentos, buscando otimizar o tempo de pesquisa, racionalizar o uso de pessoal e de trabalho, além de orientar adequadamente a gestão do arquivo. Segundo o autor, o fato de os documentos e os arquivos funcionarem como instrumentos de registro das ações, das evidências e do próprio agir humano contribuiu para que sua existência se mantivesse ao longo do tempo, chegando até os dias atuais.

O Arquivo Nacional (2005, p. 37) define a Arquivologia como a disciplina responsável por estudar as funções do arquivo, bem como os princípios e as técnicas aplicáveis à produção, organização, guarda, preservação e uso dos documentos arquivísticos. Também denominada Arquivística, essa disciplina, conforme Aldabalde (2018), abrange as funções de constituição do patrimônio arquivístico, processamento técnico, comunicação, mediação e preservação. E, como lembrado por Rocha e Silva (2004), atualmente, o arquivo é compreendido como um instrumento essencial para o exercício de direitos e, por isso, constitui objeto de constante regulação estatal.

Nesse contexto, a Arquivística dedica-se sobretudo às ações voltadas à garantia da autenticidade, fidedignidade, confiabilidade, acessibilidade e preservação digital dos documentos.

No contexto atual, caracterizado pela explosão informacional e pela rápida evolução tecnológica já comentadas, De Castro (2024) que as unidades de informação (bibliotecas, arquivos e museus) enfrentam desafios singulares, pois a grande quantidade de dados e

informações disponíveis oferece oportunidades, mas também requer estratégias eficientes para organização, acesso, gestão e recuperação da informação.

Além das consequências práticas, para fins de campos de conhecimentos, Araújo (2018) reforça que a Arquivologia, juntamente com a Biblioteconomia e a Museologia tem a missão de dar continuidade aos estudos, projetos, pesquisas e inovações referentes à organização, disponibilização e preservação da documentação produzida pelas gerações passadas, presentes e futuras, a exemplo dos pioneiros e visionários da Ciência da Informação Paul Otlet e Henri La Fontaine, ao lado de outros, que contribuíram com um legado que ainda precisa ser mais conhecido para ser mais reconhecido pela sociedade.

Segundo Bragança *et al.* (2016), em consonância com os resultados obtidos por De Assis, Dos Santos e Torres (2024), para que os profissionais da informação possam cumprir sua missão diante dos desafios impostos pela revolução digital e pela inegável explosão informacional (Marchionini, 1995), torna-se indispensável uma adaptação eficaz, tanto em seus paradigmas profissionais quanto acadêmicos, assim como nas estruturas organizacionais, que devem acompanhar as constantes inovações e a dinâmica necessidade informacional dos usuários. Costa e Alvim (2021) enfatizam que, diante deste cenário, as unidades de informação, ao se ajustarem aos avanços tecnológicos, à diversidade de formatos, suportes e bases de dados, bem como aos distintos atores envolvidos na produção e disseminação da informação, consolidam-se como agentes essenciais na promoção do conhecimento, favorecendo um acesso amplo e universal à informação.

2.2.2 Bibliotecas

Silva (2010, 2013) afirma que a produção, o armazenamento, a recuperação, conservação e a disponibilidade de informações constituem os vetores essenciais da era da informação, na qual as bibliotecas são reconhecidas como custodiantes e preservadoras do conhecimento. Nessa perspectiva Sant'anna (2019) destaca que as bibliotecas desempenham papel fundamental na recuperação, preservação e disseminação da informação, contribuindo de forma decisiva para a democratização do conhecimento.

Reconhecidas, por serem instituições multifacetadas e com diferentes funções sociais e culturais, e também, segundo Cunha (2008) por suas diversas tipologias, conceitos, práticas e campos de estudo, as bibliotecas oferecem uma ampla gama de experiências e serviços que contribuem para a construção do conhecimento humano e para a expressão do saber coletivo, configurando-se como espaços ricos em possibilidades de contribuição para a sociedade.

Segundo os autores Gorman (2000), De Jesus e Da Cunha (2019), compreender as bibliotecas em um cenário de rápida evolução tecnológica, marcado, sobretudo, pela explosão informacional e por sua influência direta na sociedade, não é uma tarefa simples, embora seja possível. Por constituírem um valioso recurso teórico-prático, torna-se necessário identificar sua essência (Shera, 1970), considerando tanto seu caráter funcional, quanto institucional, para que possam cumprir adequadamente seu papel social. Essa essência reside em um conjunto de práticas que configuram uma atuação sistêmica voltada à organização, recuperação, acesso e preservação das informações, não apenas do passado, mas também do presente e do futuro, já que tais atividades são indispensáveis em qualquer época e independem do suporte em que os registros informacionais se materializam.

Silva (2010, 2013) enfatiza que, consideradas instituições históricas e também multitemporais, pois não preservam apenas a memória do passado, mas influenciam o presente e impactam o futuro das sociedades, as bibliotecas são um importante meio de salvaguardar a memória documental e facilitar acesso à informação, reunindo ampla variedade de conhecimento oriundos de distintos períodos históricos, contextos sociais e espaciais (Buckland 2014).

Souza (2005) nos diz que o termo "biblioteca" não deve ser entendido apenas como um local que contém livros, mas sim como qualquer conjunto de dados registrados em diversos suportes e formatos, sejam eles físicos, eletrônicos, digitais ou virtuais. Além disso, quando o acervo está disponível em formato eletrônico ou virtual, o conceito é ampliado, permitindo, assim, que o acesso ao seu conteúdo e serviços alcance dimensões universais (Lévy, 2010).

Gava, Perozini e Flores (2023), assim como Galiev *et al.* (2018) e Xavier e Duque (2022), substanciam como a tecnologia *Blockchain* tem demonstrado ser uma opção a áreas de estudo relacionadas à ciência da informação, podendo efetivamente proporcionar soluções que sirvam ao propósito tanto de otimizar a experiência do usuário e de facilitar, ampliar e tornar mais seguro o acesso aos acervos físicos e digitais de arquivos (Xavier; Duque, 2022), museus (Mucelli; Moura, 2024), bibliotecas (De Nazaré Pires, 2019) e até banco de dados num sentido amplo, atendendo às demandas informacionais das organizações no século 21.

Dessa forma, os mencionados autores, juntamente com Stancic e Bralic (2021) sugerem que a tecnologia *Blockchain* pode contribuir para aumentar a eficiência das unidades de informação, ampliando o seu já significativo impacto no cotidiano da sociedade e fortalecendo a democratização do acesso ao conhecimento.

Além do exposto, pelas características amplamente demonstradas em importantes e diversas aplicações, algumas citadas mais a frente neste trabalho, a *Blockchain* apresenta

potencial para contribuir com a melhoria da gestão e dos processos de seleção, tratamento, inventário, acervos, preservação da integridade, organização e disponibilidade da informação. Considerando que essas características se relacionam diretamente com a missão essencial de uma biblioteca, a saber, preservar e disponibilizar informações, poderia, a princípio, a tecnologia *Blockchain* ser aplicada de maneira relevante e estratégica às suas práticas e serviços.

Para Evans *et al.* (2015), o desenvolvimento de coleções, numa biblioteca, constitui uma das atividades mais estratégicas no âmbito da gestão bibliotecária, pois integra ações de seleção, aquisição, avaliação contínua e descarte de materiais informacionais em consonância com as necessidades da comunidade usuária. Saponaro, Novak e Evans (2025) definem o desenvolvimento de coleções como uma atividade estratégica que objetiva a reflexão entre os recursos informacionais e as necessidades e interesses do público-alvo, destacando o caráter dinâmico e adaptativo desse processo. Johnson (2018) nos diz que não se trata apenas da incorporação de novos materiais, mas de um ciclo de gestão fundamentado em critérios técnicos, administrativos e pedagógicos.

De maneira geral, as ideias de Johnson (2018) apontam que o desenvolvimento de coleções é orientado pelo princípio de que a biblioteca deve refletir o contexto cultural, científico e informacional da instituição à qual está vinculada. Está consistente com as ideias de Lancaster e Lemos (2004) e de Baughman (1977) a noção de que uma coleção cumpre sua função quando se é concebida como resultado de se conhecer profundamente a comunidade atendida e, concordando com Paletta *et al.* (2015, 2016) utilizar métodos sistemáticos de identificação de necessidades, tais como análise do uso, levantamentos de perfil de usuários, estatísticas de circulação e consultas a docentes e pesquisadores.

A partir das ideias de Vergueiro (1993), De Miranda (2007) é observável que a formulação de uma Política de informação aplicada ao desenvolvimento de coleções pode se tornar uma etapa central para assegurar coerência, continuidade e transparência do acervo e dos serviços de informação prestados por uma biblioteca. Dias, Da Silva e Cervantes (2013) explicam que essa política deverá trazer diretrizes para seleção, aquisição, descarte, doações, acesso e avaliação, constituindo-se em instrumento formal de planejamento e tomada de decisão. Segundo estes autores, tal política atuaria como elemento regulador e objetiva que os recursos informacionais disponíveis sejam alocados de modo racional, equilibrado e alinhado às prioridades institucionais.

Para Lima e Figueiredo (1984), a seleção dos itens que compõem o acervo envolve a aplicação criteriosa de parâmetros como relevância temática, atualidade, autoridade do autor, relevância da editora, demanda prevista e, acrescido por Gregory (2019), custo-benefício. Este

autor evidencia que a qualidade do acervo depende da capacidade dos profissionais de bibliotecas de identificar materiais adequados às demandas informacionais e contextos curriculares. Já Burgett, Phillips e Haar (2004) apontam para a possibilidade das fontes para seleção serem variadas: bibliografias recomendadas, catálogos especializados, obras de referência, pareceres docentes, análises de lacunas no acervo e solicitações diretas dos usuários. Enquanto a aquisição, por sua vez, pode ocorrer por diversos mecanismos, incluindo compra direta, assinaturas, além de doações.

Para Lima e Figueiredo (1984) a avaliação sistemática do acervo consiste em analisar a circulação, relevância e atualidade dos itens. Esse processo envolve metodologias quantitativas e qualitativas, com indicadores como taxa de uso, duplicação desnecessária, obsolescência temática e condição física do material. O descarte, segundo Evans (2002) é frequentemente considerado sensível, e considerado uma etapa essencial para a manutenção da qualidade da coleção. Gregory (2019) assenta que um acervo útil é aquele que permanece pertinente, atualizado e acessível, o que implica remover materiais inadequados ou de baixa demanda. Da Silva, De Castro Filho e Quirino (2012) reforçam que o descarte deve ser normatizado, documentado e publicamente justificado, garantindo credibilidade e transparência do processo.

Evans *et al.* (2015) enfatiza que a gestão eficiente do desenvolvimento de coleções impacta diretamente a missão da biblioteca como mediadora e responsável pela custódia e preservação do conhecimento. Para Lancaster e Lemos (2004), o desenvolvimento de coleções impacta diretamente a relevância do acervo, que por sua vez, é um dos fatores determinantes para a qualidade dos serviços de informação. Baughman (1977) assume que uma coleção planejada de forma estratégica fortalece a biblioteca como parceira institucional e como espaço de garantia do direito à informação. Assim, lembrando as contribuições de Paletta *et al.* (2015, 2016), o desenvolvimento de coleções integra dimensões técnicas, administrativas e pedagógicas, reafirmando o papel essencial da biblioteca no ecossistema acadêmico, científico e cultural.

O desenvolvimento de coleções digitais requer regras e desafios específicos relacionados a licenças, preservação de longo prazo, interoperabilidade de metadados e modelos de acesso. Dado que este trabalho tem por escopo a identificação de possíveis contribuições da tecnologia *Blockchain* em bibliotecas físicas, especificidades das bibliotecas digitais não serão abordadas.

São vários os autores, como Taylor e Joudrey (2008), que classificam a organização da informação como um dos pilares estruturantes da Biblioteconomia, Ciência da Informação, e

áreas afins, pois ela possibilita o controle, a representação, a recuperação e o uso eficiente dos documentos disponíveis em uma coleção.

Café e Brascher (2010) abordam o aspecto técnico, intelectual e metodológico cujo objetivo é transformar conjuntos documentais — físicos ou digitais — em sistemas estruturados e navegáveis, permitindo que os usuários encontrem aquilo de que precisam no momento adequado. Cunha e Cavalcanti (p.23 2008) definem "A arte e a ciência da organização da informação tem por objetivo ajudar as pessoas a resolverem suas necessidades de informação." Para os autores, os profissionais responsáveis pela arquitetura e organização da informação "tem por funções: organizar os padrões inerentes aos dados ou informações; e criar a estrutura ou mapa da informação, com o objetivo de permitir que as pessoas encontrem seus caminhos pessoais para o conhecimento".

Portanto, a organização da informação pode envolver procedimentos seguidos de pesquisa, análise, desenho e implementação, a fim de garantir o acesso eficiente e a recuperação adequada dos registros de conhecimento. Pode-se depreender dos ensinamentos de Taylor e Joudrey (2008) que a organização pode ser considerada como eixo central das operações bibliotecárias.

Dias e Naves (2007) sustentam que a organização da informação, no âmbito profissional das bibliotecas, se materializa, principalmente através da catalogação, que se sustenta em duas grandes áreas complementares: a catalogação (representação) descritiva e a catalogação (representação) temática. Ambas são regidas por princípios normativos que visam padronização, interoperabilidade e consistência.

Segundo Andrade (2007), Pereira Júnior (2016) e Bastos (2019), a representação descritiva dos objetos informacionais que compõem o acervo de uma biblioteca corresponde ao conjunto de procedimentos destinados a descrever formalmente os documentos, tornando-os identificáveis e distinguíveis dentre os demais no catálogo, a exemplo do que ocorre nos processos que envolvem a catalogação, a descrição bibliográfica e a criação de pontos de acesso.

Normas e códigos internacionais orientam essa prática representação descritiva dos objetos informacionais, dentre outros, tais como o AACR2 (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição) - utilizado para padronizar a catalogação de recursos informacionais, ISBD (*International Standard Bibliographic Description*), a *Resource Description and Access (RDA)* - substituto para o AACR2, e padrões de metadados como o MARC21 (*Machine-Readable Cataloging*).

Santos (2010), pontua que a catalogação descritiva deve fornecer regras, estruturas e modelos para a representação de recursos informacionais para garantir que o usuário seja capaz

de localizar, identificar, selecionar e recuperar o recurso informacional, tanto em seu aspecto físico, como quanto ao seu conteúdo. O autor destaca essa função, tradicionalmente atribuída ao fazer biblioteconômico especializado, imprescindível ao interior das bibliotecas e que continua essencial em ambientes digitais, agora ampliados para repositórios institucionais, bases de dados e sistemas correlatos.

Lancaster (1993, 2004) e Tauber (1953) contribuem fundamentando que a representação temática busca expressar o conteúdo (tematicidade) do documento por meio de linguagens de organização do conhecimento, como classificações, tesouros, listas de assunto e ontologias. Essas ferramentas possibilitam a mediação entre o conteúdo informacional e as necessidades dos usuários, facilitando a recuperação por assunto.

As principais linguagens de classificação, definidas no trabalho de Martinho (2010), utilizadas no contexto das bibliotecas, incluem a Classificação Decimal de Dewey (CDD) e a Classificação Decimal Universal (CDU), ambas amplamente difundidas em bibliotecas gerais e acadêmicas. A atribuição de assuntos, por meio de indexação, segue critérios de relevância, exaustividade, especificidade e consistência. Lancaster (2004) destaca que a indexação deve representar com precisão o conteúdo temático, antecipando como os usuários buscarão a informação.

Para Caregnato *et al.* (2010), a representação temática consiste num processo técnico que exige interpretação e julgamento profissional, fundamentado no conhecimento do documento, do contexto institucional e do comportamento informacional dos usuários.

A organização da informação não se limita ao plano técnico; ela possui também uma dimensão social, interpretativa e mediadora. Palleta (2021) sustenta que a mediação ocorre em todas as etapas do trabalho bibliotecário, inclusive na organização da informação, pois as decisões tomadas no processo (escolha de descritores, elaboração de metadados, seleção de classificações) influenciam diretamente o modo como o usuário interpreta e acessa o acervo.

Assim, para Lipinski, Da Silva e Menezes (2021) a organização da informação não deve ser vista como um processo totalmente imparcial e automatizado, mas uma atividade mediada por valores, políticas institucionais e práticas sociais. Essa perspectiva reforça a importância do bibliotecário como o agente que articula conhecimento técnico, sensibilidade informacional e compreensão das necessidades do público. E tudo isso em todos os objetivos a serem alcançados pela organização da informação, a saber, controle bibliográfico e padronização do acervo, visibilidade dos recursos informacionais, eficiência na recuperação e redução do tempo de busca, preservação da memória institucional e acesso equitativo à informação.

Os serviços de referência constituem o núcleo do contato direto entre a biblioteca e seus usuários, tendo como finalidade atender demandas informacionais pontuais, conforme o nível de complexidade, além de orientar sobre o uso de recursos e promover a apropriação da informação.

Figueiredo (1992) e Accart (2012) conceituam o serviço de referência como a atividade que estabelece o elo entre o acervo e o usuário, desempenhando papel mediador no processo de busca, por parte do profissional bibliotecário, e também naqueles concernentes à avaliação e utilização da informação pelo usuário, visando atender a sua necessidade de informação.

Assim, assenta Pinto *et al.* (2012) o atendimento ao usuário engloba desde ações de rotina no serviço de referência, até intervenções especializadas (pesquisas assistidas, apoio à pesquisa científica, auxílio a docentes e serviços personalizados de recuperação da informação). Dependendo da complexidade da comunidade de usuários e dos propósitos institucionais da biblioteca, Geraldo e Pinto (2019) assumem que se pode criar serviços de referência especializados em segmentos específicos de informações, como por exemplo: Referência normativa e jurídica (apoio a consultas em legislação) e Referência para ensino e informação científica (apoio a docentes, pesquisadores e estudantes tanto de graduação, quanto de pós-graduação).

Accart (2012) nos lembra que, com o desenvolvimento da tecnologia, tornou-se possível a disponibilidade do serviço de referência de forma remota, evento que impactou os paradigmas acadêmicos e profissionais deste importante serviço bibliotecário, propiciando incrementos teóricos e experimentais, além de vasta pesquisa acadêmica.

Em síntese, os serviços de referência buscam alcançar objetivos gerais, tais como: qualidade; equidade; e legitimidade das intervenções, com a centralidade no usuário com foco nas necessidades informacionais reais e situações de uso. Esses serviços devem ser prestados pautados em proatividade e mediação a fim de, não apenas atender às consultas realizadas, mas antecipar demandas e mediar o acesso. Também têm como alicerce o respeito à privacidade do usuário e neutralidade informacional, bem como, acessibilidade e inclusão com oferta de serviços que considerem diferentes capacidades, línguas e níveis de letramento informacional, os serviços de referência devem buscar qualidade técnica através de uso de métodos padronizados.

Segundo Rodrigues (2007), a preservação e a conservação constituem dimensões estruturantes da gestão de acervos informacionais, garantindo sua durabilidade, integridade, autenticidade e acessibilidade ao longo do tempo. Trinkley (2001) coloca de forma que a preservação documental venha a compor um conjunto de ações técnicas e administrativas que

visam assegurar a permanência e acessibilidade dos documentos ao longo do tempo, destacando que essas ações devem ser planejadas, sistemáticas e integradas à política institucional. Em bibliotecas, tais práticas abarcam tanto o acervo físico quanto os ativos digitais, exigindo abordagens complementares, modelos de gestão preventiva e mecanismos de controle.

Vale lembrar que preservação do acervo, conforme ensinam Banks e Pilette (2000) engloba estratégias amplas, de natureza gerencial e preventiva, que envolvem planejamento de riscos, políticas institucionais, políticas de manuseio e de circulação, controle ambiental, formação de pessoal, infraestrutura, segurança e programas de digitalização. Trata-se de um enfoque macro e sistêmico.

Essas atividades exigem pessoal qualificado (restauradores, conservadores) e seguem protocolos técnicos para garantir a integridade do documento, evitando intervenções excessivas ou inadequadas.

De acordo com Ribeiro e De Almeida Júnior (2022), a difusão e a mediação da informação constituem dimensões essenciais da atuação bibliotecária, voltadas à promoção do acesso, da apropriação e do uso crítico dos recursos informacionais. Para além da disponibilização passiva do acervo, tais práticas envolvem estratégias planejadas que estimulam a interação entre usuários, conteúdos e serviços, contribuindo para a formação de leitores, para o desenvolvimento informacional e para a democratização do conhecimento.

De acordo com Almeida Júnior (2015), a mediação da informação contribui para a compreensão das relações da informação na sociedade, em especial, a relação teórica e prática entre o usuário e a informação, e também corresponde à ação intencional do profissional especializado da informação que intervém para promover a apropriação da informação pelo sujeito, destacando que a relação entre usuário e informação não é necessariamente espontânea, mas construída por meio de práticas sociais e institucionais que facilitam o encontro significativo com o conhecimento. Assim, a mediação assume papel ativo ao interpretar necessidades, orientar percursos informacionais e criar oportunidades de aprendizagem.

Paletta (2021) afirma que no campo da biblioteconomia, a difusão da informação pode envolver iniciativas como exposições temáticas, clubes de leitura, oficinas formativas, atividades culturais, ações de extensão e projetos voltados para a promoção da literacia informacional. O autor afirma que esse tipo de ações ampliam a visibilidade do acervo e estreitam as interações com determinados tipos de informação, o que também vem a fortalecer a função social da biblioteca. Como destacam Amaral e Guimarães (2017), as ações de difusão servem ao propósito de ampliar o potencial educativo da biblioteca ao estabelecer pontes entre os usuários e os recursos informacionais”, reforçando sua função social.

Lipinski, Da Silva e Menezes (2021) destacam que, nas bibliotecas físicas, a difusão da informação está associada à criação de ambientes acolhedores e dinâmicos que estimulem a circulação de ideias, de engajamento e inclusão dos usuários. Programações culturais, exposições de materiais bibliográficos com temas relevantes e curadorias temáticas são estratégias que agregam valor ao acervo e favorecem a construção de comunidades leitoras.

A mediação também se manifesta por meio da orientação individual e coletiva sobre o uso de ferramentas de busca, bases de dados, repositórios institucionais e demais fontes de informação (Palleta, 2021). Apontamentos da referida obra designam o bibliotecário como facilitador de processos de aprendizagem e descoberta, auxiliando os usuários na construção de competências informacionais e na leitura crítica das fontes disponíveis.

Dessa forma, Lipinski, Da Silva e Menezes (2021) assentam que a difusão e a mediação da informação representam pilares fundamentais para a efetivação da missão social da biblioteca. Elas asseguram que o acervo não permaneça inerte, mas se transforme em recurso ativo de formação cidadã, produção de conhecimento e desenvolvimento cultural, fortalecendo a biblioteca como instituição promotora do acesso equitativo à informação e da transformação social.

A gestão de bibliotecas, segundo o trabalho de Damasceno (2012) constitui um campo multidimensional que articula processos administrativos, planejamento estratégico, organização de recursos, mediação de serviços e avaliação contínua de resultados, visando o cumprimento da missão de uma biblioteca, inclusive em termos sociais, de prover acesso democrático à informação e o conhecimento. Segundo a autora, uma gestão eficiente de bibliotecas conta com a articulação equilibrada entre recursos humanos, materiais e informacionais, orientada por objetivos institucionais e pelas necessidades da comunidade usuária.

Behr, Moro e Estabel (2008), abordando o assunto de gestão de bibliotecas, dão especial destaque ao planejamento estratégico, que envolve diagnóstico situacional, definição de metas, elaboração de políticas e tomada de decisões baseadas em evidências. Os autores também fazem especial considerações a fatores como demandas sociais, tendências tecnológicas, perfis dos usuários e expectativas institucionais, permitindo que a biblioteca responda de forma proativa às mudanças do ambiente informacional. Nesse sentido, também enfatizam que técnicas, fluxos e ciclos administrativos, tais como o PDCA (Plan-Do-Check-Act que consiste nas etapas de Planejamento, Execução, Verificação e Ação), impactam a capacidade adaptativa da instituição e orienta a alocação racional de recursos.

A gestão de recursos humanos também constitui um pilar fundamental, já que uma biblioteca é uma organização, e, segundo Chiavenato (2014), uma organização é constituída de pessoas e destinada a pessoas que, juntas, alcançam propósitos. As bibliotecas dependem de equipes qualificadas para desempenhar atividades técnicas, de atendimento, de mediação e de suporte tecnológico. Para o autor, proeminente para a área, a gestão de pessoas deve buscar promover capacitação contínua, integração institucional e motivação, assegurando que os profissionais estejam preparados para lidar com transformações constantes nas práticas informacionais. No contexto das bibliotecas, isso envolve desde o treinamento em ferramentas digitais até o desenvolvimento de competências comunicacionais e pedagógicas, essenciais para a mediação qualificada da informação.

Bibliotecas também são organizações, compostas por processos organizacionais que visam o alcance de seus objetivos institucionais. Para Davenport (2000), processo é definido como um conjunto estruturado e sistemático de atividades relacionadas ao modo como as organizações adquirem, produzem, compartilham e utilização a informação e o conhecimento no decurso de suas ações.

Segundo Mückenberger et al. (2013) e Gonçalves (2000), a organização do trabalho evoluiu de estruturas funcionais tradicionais para estruturas orientadas por processos, entendidos como conjuntos estruturados de atividades que transformam entradas em saídas, agregando valor ao cliente. Esse ciclo envolve três etapas principais: entradas, atividades e saídas.

Para Gonçalves (2000), os processos podem ser classificados em três categorias: processos de negócio, voltados à entrega de valor ao cliente; processos organizacionais, responsáveis pela integração dos subsistemas internos; e processos gerenciais, relacionados à gestão e ao desempenho organizacional. O autor ainda complementa que, quanto à sua função, os processos dividem-se em primários e de suporte. Os primários são essenciais por gerarem valor direto ao cliente, enquanto os de suporte auxiliam o funcionamento dos processos principais, envolvendo atividades de informação e decisão.

Gonçalves (2000), ainda, afirma que os processos possuem uma estrutura hierárquica: macroprocessos (mais amplos e estratégicos), processos (conjunto de atividades interligadas), subprocessos (subdivisões dos processos), atividades (ações específicas) e tarefas (menor nível de detalhamento). Essa hierarquia permite melhor organização, controle e execução das atividades dentro das organizações.

Os processos de negócio são aqueles que representam a atuação principal da organização, gerando produtos ou serviços ao cliente externo e sendo sustentados por processos internos.

Dias, Oliveira e Abe (2011) mencionam que com a crescente utilização de sistemas de informação, surgiu o BPM (*Business Process Management*), uma disciplina gerencial que integra estratégias, objetivos e necessidades dos clientes, promovendo a gestão de processos de ponta a ponta, com foco na melhoria contínua, eficiência e alinhamento organizacional. Os autores enfatizam que o BPM diferencia-se do modelo tradicional por coordenar processos de forma integrada entre diferentes áreas, permitindo análise, redesenho, monitoramento e governança. Já que seu objetivo central é aumentar a agilidade, a qualidade e o desempenho organizacional por meio da otimização dos processos.

A Modelagem de Processos de Negócio (MPN) é a metodologia utilizada para representar e compreender esses processos, por meio de diagramas e outras ferramentas visuais. Dias, Oliveira e Abe (2011) discorrem sobre como ela facilita a comunicação, análise, controle e tomada de decisão, além de apoiar o desenvolvimento de sistemas de informação. A modelagem permite identificar fluxos, atividades, indicadores e interações, promovendo transparência, trabalho em equipe e melhoria contínua.

Paula e Valls (2014) elencam que, entre os principais benefícios da MPN, podem constar uma melhor compreensão do negócio, a padronização do conhecimento entre os envolvidos, a identificação de falhas e gargalos, e a otimização de tempo, recursos e qualidade. Antes da modelagem, é essencial realizar a análise do negócio, que possibilita entender objetivos, contexto, regras, métricas e oportunidades de melhoria, garantindo maior eficiência e eficácia nos processos organizacionais. As autoras estudaram a aplicação da modelagem aos processos de bibliotecas.

No contexto do *Business Process Management* (BPM), destacam-se como principais soluções de modelagem a BPMN e a UML, além do uso de BPMS, software que apoia a gestão e automação dos processos de negócio.

Para Ribeiro e Costa (2015), a *Business Process Model and Notation* (BPMN) é uma linguagem gráfica padronizada voltada especificamente à modelagem e documentação de processos de negócio de ponta a ponta. Utiliza símbolos e ícones para representar atividades, fluxos, eventos e interações, permitindo comunicação clara entre diferentes profissionais envolvidos no processo. Possui base conceitual consistente, notação de fácil compreensão e recursos mais avançados que os fluxogramas tradicionais.

Segundo a *Association of Business Process Management Professionals International* (ABPMP), entre suas principais características estão a representação de eventos (início, intermediários e fim), fluxos de atividades e mensagens, além de possibilitar colaboração intra e interorganizacional.

Para o melhor alcance dos objetivos de pesquisa propostos, foi selecionada a BPMN como a linguagem de modelagem de processos para representação do mapeamento de processos proposto nesta pesquisa.

A dimensão tecnológica também permeia a gestão contemporânea, mesmo se tratando de bibliotecas físicas. Viana (2016) levanta um histórico sobre os Sistemas integrados de gestão de bibliotecas (SIGB), repositórios digitais, catálogos on-line, ferramentas e plataformas para empréstimo digital, como eles impactaram o alcance dos serviços e como passaram a demandar conhecimentos técnicos e um planejamento específico para sua implementação, manutenção e atualização. Para o autor, a adoção de tecnologias da informação deve estar alinhada às necessidades informacionais dos usuários e às estratégias institucionais, evitando tanto o uso inadequado de recursos quanto a obsolescência de sistemas.

Uma importante contribuição é a de Asim e Arif (2023) que ressaltam as importantes aplicabilidades de tecnologias que envolvem o conceito de Internet das Coisas (IoT) na gestão informacional no universo bibliotecário. Wani e Ayoub (2023) destacam tais tecnologias como indispensáveis para o desenvolvimento de bibliotecas inteligentes.

Souza e Carvalho (2018), mostram o impacto da adesão da tecnologia *Radio-Frequency Identification (RFID)* nas bibliotecas tanto no Brasil, como no mundo. Devido a esta grande adesão, o método a ser proposto por este trabalho abordará diretamente a utilização desta tecnologia para inserção inicial, captura e alteração dos dados, que serão interpretados como movimentação dos itens componentes do acervo bibliográfico e processos de inventário.

A gestão de serviços ao usuário envolve a organização e supervisão de atividades como referência, circulação de material (empréstimos, devoluções e consultas), apoio à pesquisa, ações educativas e mediação da informação. Lancaster (2004) nos lembra que a gestão destes serviços está intimamente ligada à compreensão profunda das necessidades e comportamentos informacionais dos usuários, enquanto Booth e Brice (2004) enfatizam o uso de análise de métricas quantitativas e qualitativas para os mesmos fins. Já que esse tipo de gestão deve ser fundamentado em dados, estudos e avaliações contínuas.

É importante mencionar o conceito de gestão por processos de negócio que para Gonçalves (2000, p. 10), consiste em atividades que caracterizam a atuação organizacional e

são suportados por outros processos internos, culminando na entrega de um produto ou serviço destinado ao cliente externo.

Estruturalmente as bibliotecas são organizações que possuem uma administração composta de processos, a fim de oferecer um serviço para um usuário externo à organização. Além disso, a biblioteca também conta com fornecedores e colaboradores, portanto podem se encaixar no conceito acima de gestão por processos orientada à negócios.

Com o objetivo de produzir melhoria contínua nos processos e possibilitar modelagem adequadas à variados tipos de gestão por processos de negócios, foi criada a notação *Business Process Model and Notation (BPMN)*, com ela é possível uma modelagem de processos e comunicar uma grande quantidade de informações para os atores envolvidos e que interagem nesses processos.

Bitencourt, Paiva e Cagnin (2016) argumentam que a BPMN dispõe de um conjunto padronizado de elementos, símbolos e representações gráficas destinados a modelar atividades, fluxos e a sequência de execução dos processos. Por este motivo, foi utilizado a referida notação na proposição dos mapeamentos de necessidades, em processos organizacionais, cuja aplicação da *Blockchain* serviria à gestão de acervos das bibliotecas.

2.3 BLOCKCHAIN

2.3.1 Conceito, tipos e funcionamento

Publicada em 2009 em um artigo de nove páginas, pelo autor de pseudônimo Satoshi Nakamoto, cujo título é *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, a tecnologia de *Blockchain* foi aplicada como uma alternativa para implementar sistemas de banco de dados descentralizados gerenciados por computadores pertencentes a uma rede ponto a ponto (P2P). Como enfatizam Alt e Gräser (2025), ela foi projetada a base de criptografia para ser resistente à adulteração e o seu conteúdo objeto de constante revisão.

Com o objetivo original de ser um livro-razão, ela surge como uma estrutura de dados distribuída para armazenar registros contábeis de transações financeiras (*Bitcoin*). Esses dados deveriam ter uma cópia em cada computador pertencente à rede, a fim de evitar qualquer ponto de falha, e armazenados como blocos ligados a outros blocos (como uma corrente). Para Antonopoulos e (2014) Bashir (2017), esse procedimento torna os dados invioláveis e atualizáveis apenas por consenso entre pares. Oliveira e Santarém Segundo (2018) explicam

como a impossibilidade de alteração dos dados sem este consenso torna-os permanentes e auditáveis a qualquer tempo.

Quanto à disponibilidade das informações, é importante mencionar, também, que reportagens da revista *Cointimes* (2019), escrita por Neto Guaraci e *Cointelegraph* (2022), escrita por Joseph Hall mencionam que, justificado pela distribuição dos dados, a rede do Bitcoin esteve em pleno funcionamento, praticamente, em todo o tempo desde o seu lançamento, segundo dados rastreados de portfólios de criptoativos como o *CoinStats* e *CoinTracker*. Guo e Yu (2022) sustentam que esta e as outras características, já levantadas acima, corroboram a tese de uma disponibilidade de dados bastante robusta, segura contra alterações não autorizadas além de ser consideravelmente ininterrupta, o que impacta consideravelmente na confiança dos usuários.

Antonopoulos (2014, 2016) define *Blockchain* como uma criação engenhosa que permite que as informações digitais sejam distribuídas. Uma vez que uma transação é confirmada, ela não pode ser revertida ou modificada, ou seja, se trata de registro que é seguro, transparente e resistente a adulterações que pode ajudar a proteger os direitos autorais e a propriedade intelectual, permitindo que os criadores tenham um maior controle sobre seu próprio trabalho e tenham autonomia sobre seus próprios dados.

Em outras palavras, quando aplicada à coleta, gestão e integridade de dados, Wang *et al.* (2021) assumem que, devido à sua natureza descentralizada e imutável, pode impactar profundamente a segurança e a confiabilidade desses dados, que podem ser científicos ou não, permitindo o registro transparente e rastreável das alterações dos dados e minimizando riscos de adulteração ou violação.

Com o que é mencionado pelos autores em seus estudos e, em consonância com Li *et al.* (2020), temos informação suficiente para presumir que tais atributos da *Blockchain* podem apresentar relevância na colaboração entre pesquisadores e verificar a autenticidade e a integridade dos registros.

Para Swan (2015) a tecnologia *Blockchain* pode promover inclusão financeira, democratizando o acesso a serviços financeiros enquanto, para Huubse (2025), ela proporciona o aumento da transparência e da responsabilidade em setores da administração pública, impactando a prestação de contas do governo, além de permitir que os cidadãos vejam como seus impostos estão sendo gastos e tomem medidas para melhorar os processos de governança pública.

Já para Tanveer *et al.* (2025), a tecnologia também pode ajudar a impulsionar a inovação e a criatividade, permitindo que pessoas em todo o mundo trabalhem juntas em projetos

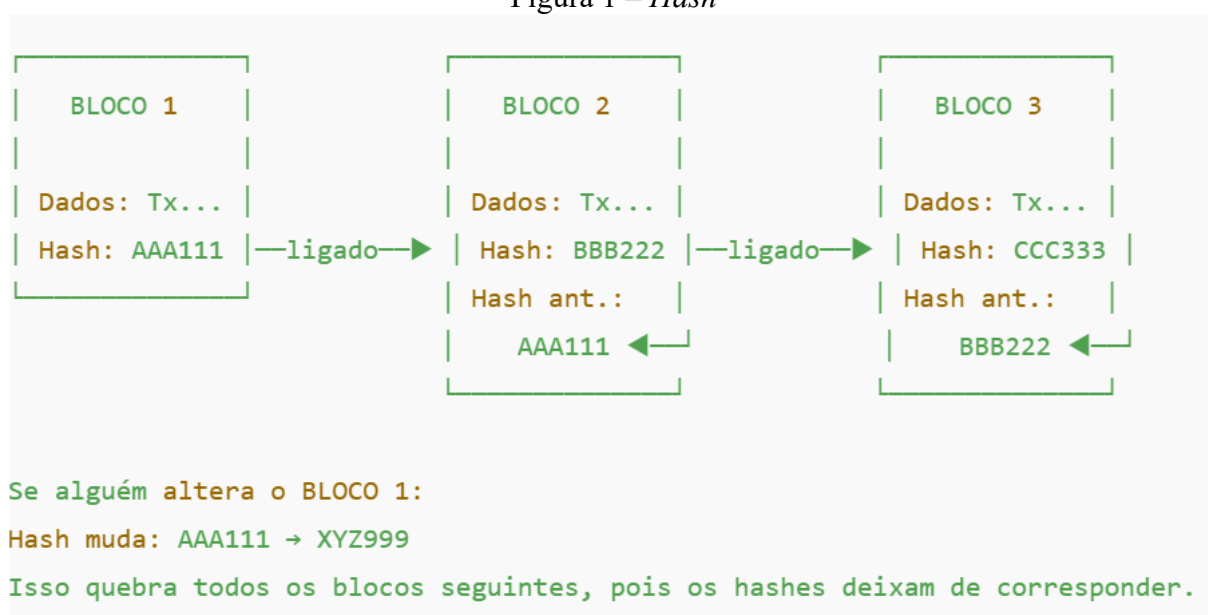
colaborativos e compartilhem suas ideias sem barreiras. Fernandes *et al.* (2024) e Bordoloi *et al.* (2025) também destacam que, além de favorecer a construção de um mundo mais sustentável, a *Blockchain* viabiliza a criação de sistemas de energia renovável, e apresenta o potencial para melhorar a eficiência e segurança de muitos processos de negócios, desde transações financeiras até o gerenciamento de cadeias de suprimentos, reduzindo o desperdício.

Sobre seu funcionamento, cabe mencionar que cada bloco da cadeia contém um *hash* criptográfico do bloco anterior, um carimbo de tempo (*timestamp*) e os dados da transação. Steven (2012) compara o *hash* a uma assinatura digital, porém, Otubo (2019) vai além e afirma que o *hash* atua como uma impressão digital única do conteúdo do bloco.

Steven (2012) quando o compara a uma assinatura digital adiciona que, ao vincular os blocos por meio desses *hashes*, qualquer tentativa de modificação em um bloco invalidaria toda a cadeia subsequente, garantindo a integridade do sistema. Xavier e Duque (2022) conceituam o *hash* como o resultado da aplicação de uma função matemática a um conjunto de dados que o torne único.

Segundo a obra de Schneier (2004) as principais características e dinâmicas dos blocos consiste em: o mesmo dado sempre gera o mesmo *hash*, porém, não é possível descobrir os dados originais a partir de um *hash*. Trata-se de uma irreversibilidade da informação no sentido *Hash-bloco*. Qualquer mudança mínima nos dados gera um *hash* novo e totalmente diferente do anterior; não importa o tamanho do arquivo, o *hash* terá sempre o mesmo tamanho. Para ilustração, segue a figura.

Figura 1 – *Hash*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Steven (2012), Schneier (2004), e quase a totalidade dos teóricos sobre o assunto, se um *hash* muda, todo o encadeamento teria que mudar. Para alterar um bloco teria que alterar todos os subsequentes, o que em termos de poder computacional e gasto energético, seria totalmente inviável. O caso é exemplificado pela figura abaixo:

Figura 2 - Tentativa de se adulterar o bloco

ALTERAÇÃO NO BLOCO 1:

BLOCO 1 (alterado) → Hash muda: AAA111 → XYZ999

↓

BLOCO 2 não reconhece o novo hash anterior

↓

BLOCO 3 também se torna inválido

Resultado: CADEIA INVALIDADA

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ou ainda,

Figura 3 - Hash para invalidar alteração indevida

ALTERAÇÃO NO BLOCO 1:

```
+-----+
| BLOCO 1 (modificado) |
| Hash: XYZ999          | <<< HASH mudou
+-----+
```

Isso invalida os seguintes blocos, pois o hash anterior esperado não coincide

BLOCO 2 espera AAA111, mas recebe XYZ999 -> cadeia quebrada

BLOCO 3 espera BBB222, mas recebe hash incorreto -> também inválido

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para complementar, cabe transcrever a analogia de Antonopoulos comparando a formação e estabilidade dos blocos com o solo, no caso da *Blockchain* do Bitcoin:

A *Blockchain* pode ser comparada ao solo, no qual cada bloco corresponde a uma camada geológica ou a um estrato do núcleo de uma geleira. As camadas superficiais tendem a se modificar com o tempo, podem ser alteradas pelas estações ou até desaparecer antes de se consolidarem. Porém, à medida que se aprofunda a escavação, as camadas tornam-se mais estáveis, revelando um registro preservado por longos períodos. Como se fosse uma fotografia.

Da mesma forma, na *Blockchain*, os blocos mais recentes ainda estão sujeitos a revisões, especialmente quando ocorre uma reorganização decorrente de uma bifurcação na cadeia. Os primeiros seis blocos podem ser comparados às camadas superficiais do solo; já os que se encontram mais abaixo tendem a se tornar cada vez mais definitivos. Após cerca de 100 blocos, o nível de estabilidade é tão elevado que até mesmo a transação coinbase, que contém os bitcoins recém-minerados, já pode ser movimentada com segurança.

Retrocedendo milhares de blocos (aproximadamente um mês), o registro se consolida como uma história praticamente imutável. Embora o protocolo permita que uma cadeia seja substituída por outra mais longa e que, em tese, qualquer bloco possa ser revertido, a probabilidade de isso ocorrer diminui progressivamente com o tempo, tornando-se, em última instância, desprezível. (Antonopoulos, 2014, p. 1).

O mecanismo de consenso mais utilizado no início do desenvolvimento da *Blockchain* foi o *Proof of Work* (PoW), no qual, asseguram Tapscott e Tapscott (2016), os nós da rede competem entre si para resolver equações matemáticas de elevada complexidade, empregando grande capacidade computacional e alto consumo energético, como forma de validar transações e registrar novos blocos.

Schinckus (2021) aponta que essa abordagem se destaca por oferecer forte resistência a ataques maliciosos, já que alterar um bloco exigiria refazer todo o processo computacional subsequente, demandando um volume de energia extremamente elevado e, portanto, inviável do ponto de vista econômico e operacional.

Em outras palavras, segundo Andrews e Amiruzzaman (2025) o *PoW* garante segurança ao tornar o processo de adulteração mais custoso do que seu possível benefício. Contudo, sua principal fragilidade reside justamente no consumo excessivo de energia e na limitação do número de transações por segundo, o que reduz a escalabilidade do sistema e levanta preocupações quanto ao impacto ambiental associado à manutenção de grandes redes abertas como o Bitcoin.

Como alternativa a essas limitações, surgiram outros algoritmos de consenso, entre eles o *Proof of Stake* (PoS), concebido para reduzir o consumo energético e aumentar o desempenho da rede. Andrews e Amiruzzaman (2025) mostram em seu trabalho que, diferentemente do PoW, o PoS não depende de competição computacional, mas do comprometimento econômico

dos validadores: a criação de novos blocos é atribuída proporcionalmente à quantidade de ativos digitais (*stake*) que cada nó possui e está disposto a bloquear como garantia de boas práticas.

Caso o validador aja de forma desonesta, parte desse montante é confiscada, o que desencoraja comportamentos maliciosos. Zimba *et al.* (2025) afirmam que essa lógica substitui o gasto energético pela segurança econômica, resultando em maior eficiência energética, escalabilidade superior e possibilidade de uso em contextos que demandam maior velocidade e sustentabilidade. Pesquisas como as de Buterin (2018) e Saleh (2021) demonstram que o *PoS* tem ampliado o potencial de adoção da tecnologia em aplicações financeiras, corporativas e institucionais, contribuindo para a expansão do ecossistema *Blockchain*.

Para Li e Palanisamy (2020), esse avanço nos mecanismos de consenso não apenas mitigou limitações do modelo original, mas também possibilitou a adaptação da *Blockchain* a novos cenários, permitindo sua aplicação em ambientes que exigem menor impacto ambiental, maior quantidade de transações e maior flexibilidade de governança.

Li, Palanisamy (2020) e Zimba *et al.* (2025) afirmam que, em razão das propriedades de irreversibilidade dos registros, base de dados distribuída, transmissão *peer-to-peer* (ponto a ponto), transparência com anonimato, mecanismos de consenso, imutabilidade, lógica computacional e segurança criptográfica, a tecnologia difundiu-se para áreas públicas e privadas ligadas às mais diversas atividades, desde negócios e finanças, passando por pesquisas científicas, saúde, até gestão governamental e cadeias de suprimentos - assunto também amplamente abordado por Vianna, Da Silva e Peinado (2020).

Aplicações emergentes como contratos inteligentes (*smart contracts*), tokens não fungíveis (*NFTs*) e sistemas de identidade digital passaram a ser viabilizadas graças à arquitetura da *Blockchain*, expandindo significativamente seu impacto social e econômico, como afirma Taherdoost (2023). Por exemplo, os *smart contracts* permitem automatizar acordos e regras, tornando possível executar transações e cláusulas contratuais sem intermediários — essa automação aumenta a eficiência de processos antes manuais ou morosos.

No caso dos *NFTs*, De Souza Freire, Da Silva e Viana (2025) descrevem como a *Blockchain* permite representar ativos digitais únicos, indivisíveis e com propriedade verificável, o que abre espaço para criptoarte, colecionáveis digitais, propriedade de ativos intangíveis ou mesmo “tokenização” de bens físicos ou digitais, ampliando o conceito de propriedade e comércio no ambiente digital.

Além disso, Motta *et al.* (2024), discorrem sobre como a *Blockchain* vem sendo empregada em soluções de identidade digital e credenciais verificáveis, contribuindo para sistemas de identificação mais seguros, descentralizados e menos dependentes de autoridades

centralizadoras. Isso tem implicações relevantes para governança, privacidade, autenticação e inclusão digital.

Em conjunto, Vianna, Da Silva e Peinado (2020) mostram que essas inovações demonstram que a *Blockchain* já ultrapassou o uso original voltado a criptomoedas, transformando-se numa infraestrutura habilitadora para aplicações diversas, com potencial transformador para a economia digital, arte, identidade, governança, saúde, e outros campos

Imprescindível discorrer, ainda que resumidamente, sobre uma das mais importantes e emblemáticas características da *Blockchain*: O seu peculiar mecanismo de consenso, ou consenso distribuído. Para Miers (2019,) o consenso pode ser entendido como o processo pelo qual diferentes nós, mesmo partindo de uma relação de desconfiança mútua, chegam a um acordo sobre o estado final dos dados. Ele continua e afirma que o elemento chave para o funcionamento da cadeia de blocos é que a rede deve concordar coletivamente sobre o conteúdo do livro-razão. Para possibilitar esse consenso, diversos algoritmos podem ser empregados.

Embora seja relativamente simples estabelecer acordo entre apenas dois nós, como no modelo tradicional cliente-servidor, Bashir (2017) explica que a complexidade aumenta significativamente quando vários nós participam de um sistema distribuído e precisam deliberar sobre um único valor. Ele também explica que processo é denominado consenso distribuído.

Entre os mecanismos existentes, o *Proof of Work (PoW)*, ou Prova de Trabalho, já apresentado anteriormente, destaca-se como o mais amplamente reconhecido, sobretudo devido ao pioneirismo e à adoção inicial pelo Bitcoin. Bashir (2017) explica que esse método se baseia na comprovação de que determinada quantidade de poder computacional foi despendida antes que um novo valor seja proposto à rede. O processo, popularmente conhecido como *mineração*, exige a resolução de desafios matemáticos complexos, garantindo a segurança e a integridade da rede. Villas Boas (2021) resume esse papel afirmando que o *proof-of-work* é o mecanismo por meio do qual o consenso descentralizado é alcançado. É a invenção que tornou o *Blockchain* e o Bitcoin amplamente conhecidos.

2.3.2 Tipos de *Blockchain*

A tecnologia de *Blockchain* não é monolítica: ela pode assumir diferentes arquiteturas conforme o modelo de acesso, governança e objetivo da rede. Dentre as várias possibilidades de arquiteturas e mecanismos de consenso, Rajuroy (2025) distingue pelo menos três tipos principais: públicas, privadas e consorciadas.

Segundo Zhang *et al.* (2020), as *Blockchains* públicas, exemplificadas por *Bitcoin* e *Ethereum*, são redes abertas a qualquer usuário com acesso à internet. Qualquer pessoa pode ler os dados, submeter transações e, quando o protocolo permitir, participar da validação dos blocos (mineração ou outras formas de consenso).

Os autores ainda fazem as seguintes caracterizações:

- Governança descentralizada e ausência de autoridade central.
- Alta transparência e auditabilidade, pois todos os registros são públicos e replicados entre nós.
- Forte resistência a censuras e à adulteração: para corromper o sistema, seria necessário comprometer uma proporção relevante da rede.
- Porém, em troca dessa abertura vêm desafios de desempenho e escalabilidade: o número elevado de participantes, as demandas por consenso e replicação, e os mecanismos de segurança tornam as taxas de transação e a latência menos favoráveis.

Li *et al.* (2020) esclarecem como as *Blockchains* públicas são ideais para aplicações que exigem máxima abertura, transparência, imparcialidade e descentralização, tais como criptomoedas, sistemas financeiros públicos, ou plataformas que demandam confiança sem intermediário.

Já Ghag e Chitre (2019) afirmam que as *Blockchains* privadas funcionam em redes onde apenas participantes autorizados podem ingressar, submeter transações ou validar blocos. Geralmente (tudo vai depender da arquitetura adotada), uma única organização (ou um grupo restrito) administra a rede e define quem tem permissão para atuar como nó válido.

Segundo os autores, entre as características típicas de um sistema de *Blockchain* privado estão:

- Controle de acesso rígido: somente entidades conhecidas, confiáveis e pré-selecionadas participam.
- Maior eficiência e desempenho: por haver menos nós e menor sobrecarga de consenso, as transações tendem a ser mais rápidas e a rede pode oferecer uma quantidade de transações superior comparado a *Blockchains* públicas.
- Privacidade e confidencialidade: como os participantes são restritos, é possível proteger dados sensíveis ou transações, sendo adequado para uso empresarial ou institucional.

- Compromissos diferentes em termos de descentralização: o grau de descentralização é limitado já que a governança e o controle ficam concentrados em poucas pessoas ou entidades autorizadas.

Dinh et al. (2017) explica como esse modelo de *Blockchain* é particularmente útil em contextos corporativos, privados ou regulados, onde transparência pública total não é desejável, por exemplo, cadeias de suprimento corporativas, registros internos, dados sensíveis, arquivos privados, sistemas internos de bancos, governos ou empresas. Os autores também avaliam desempenho, escalabilidade e tolerância a falhas dessas plataformas, mostrando todas as suas vantagens e custo de oportunidade em relação a sistemas tradicionais de banco de dados.

Sharma (2019) define a *Blockchain* consorciada, também chamada de federada ou permissionada, como aquela que representa um modelo híbrido entre os modelos pública e privada. Zeba, Suman e Tyagi (2023) constatam que nesse formato, a rede é gerida coletivamente por um grupo de organizações confiáveis (o consórcio), que definem quem pode participar, validar transações e manter o registro.

Suas principais características, segundo Singh et al. (2025), incluem:

- Governança compartilhada: vários atores ou entidades têm poder de decisão, evitando a concentração absoluta nas mãos de um único controlador.
- Permissões restritas: apenas nós autorizados (pré-selecionados pelo consórcio) podem participar da validação ou escrita de dados, preservando a privacidade e a segurança dos dados entre os membros.
- Balanceamento entre descentralização e controle: oferece mais confiança coletiva que *Blockchains* privadas centralizadas, mas com maior controle e eficiência do que *Blockchains* públicas.
- Eficiência e escalabilidade melhores que *Blockchains* públicas, pois o número de nós validadores costuma ser menor; ideal para colaboração entre empresas ou instituições que demandam um ledger confiável entre parceiros.
- Esse tipo de *Blockchain* é frequentemente utilizado em aplicações empresariais, interorganizacionais ou setoriais, por exemplo, consórcios bancários, redes de logística, cadeias de fornecimento, parcerias entre empresas ou governos, onde a cooperação regulada e o controle compartilhado são essenciais.
- Segundo os estudos de Zheng et al. (2017) Singh et al. (2025) podemos caracterizar os tipos mais conhecidos de *Blockchain* da seguinte forma:

- A definição de *Blockchains* públicas, privadas e consorciadas depende dos requisitos de acesso, governança, privacidade, desempenho e escala.
- As *Blockchains* públicas oferecem máxima descentralização, transparência e maior liberdade quanto ao conteúdo da informação (dependendo das regras de sua arquitetura), mas enfrentam limitações de eficiência e escalabilidade das suas transações. Vale lembrar que, sua abertura implica no aumento de custos estruturais, mecanismos robustos de consenso, alto tráfego transacional e replicação total dos dados. O que pode reduzir a escalabilidade, elevar latência e pode aumentar também custos computacionais e energéticos.
- As privadas priorizam controle, privacidade e desempenho, trocando a descentralização por governança centralizada ou restrita. Portanto, o acesso é controlado por uma entidade central ou um conjunto restrito de administradores. Apenas usuários autorizados podem submeter transações, visualizar dados ou atuar na validação. Esse modelo se alinha a ambientes corporativos que demandam controle, governança definida, compliance regulatório e privacidade de informações, especialmente quando o conteúdo transacionado é estratégico ou sensível. Sua arquitetura tende a oferecer maior desempenho, melhor escalabilidade e menor custo operacional, devido ao número reduzido de nós e ao consenso mais leve.
- As consorciadas consistem num modelo híbrido: governança compartilhada, maior eficiência que a pública, e mais descentralização que privadas, voltadas especialmente para uso colaborativo entre organizações.

2.3.3 A tecnologia *Blockchain* e o problema da confiança

Nakamoto (2008) afirma que é necessário um sistema de pagamento eletrônico baseado em prova criptográfica em vez de confiança, permitindo que duas partes interessadas negociem diretamente entre si sem a necessidade de uma terceira parte confiável.

Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio (Its Rio, 2017), ao lado de pesquisadores que publicaram trabalhos recentemente como Huubse (2025) e Tanveer et al. (2025), mas também embasado nos teóricos importantes sobre a tecnologia *Blockchain*, que também afirmam que a *Blockchain* é eficiente em resolver problemas de confiança, o que a torna única entre as demais tecnologias existentes. Já que possibilita que pessoas sem confiança prévia entre elas confiem no resultado do processo. Portanto, Kaurav (2025) afirma que, com os apropriados

incentivos, a tecnologia *Blockchain* pode ter um papel social e econômico crítico nas economias emergentes onde a confiança sempre foi uma questão de alta relevância.

Em sua aplicação original, a *Blockchain* permitiu transações financeiras entre desconhecidos, e, segundo Bouoiyour Selmi (2015), possibilita que a rede exerça funções de administração de moeda e política monetária, excluindo a necessidade de uma entidade de confiança entre eles, como um banco e até mesmo torna dispensável algumas funções de um banco central.

2.3.4 Aplicabilidade da *Blockchain* em transações informacionais e financeiras

Segundo estudo realizado por Duan e Patel (2018) os impactos da adoção da *Blockchain* no comércio global seriam grandes, destacando que a tecnologia seria capaz de reduzir a complexidade de coordenação entre múltiplos atores, diminuindo possíveis erros, e contribuindo para o aumento da transparência e segurança em cadeias logísticas internacionais.

Como um exemplo, vejamos as remessas internacionais marítimas mencionadas por Orcutt (2018), que envolvem centenas de comunicações e uma infinidade de atores de diferentes tipos e em diferentes países, o que torna esse importante negócio caro e vulnerável a ataques cibernéticos. Para enfrentar esses desafios, Jovanovic (2022) explana uma das principais iniciativas ligadas ao setor. Foi implementada uma plataforma em *Blockchain*, chamada TradeLens Platform que permite, em tempo real, interações confiáveis entre todos os atores do negócio de forma protegida, rastreável e descentralizada.

Jovanovic (2022), Jensen, Hedman e Henningsson (2019) estudam como a *International Business Machines Corporation (IBM)* em parceria com a empresa de transporte e logística dinamarquesa *Maersk* desenvolveram o *TradeLens*, um sistema baseado em *Blockchain* para cadeias logísticas globais, que reduz custos operacionais e automatiza contratos entre empresas do comércio internacional.

Newswire e Armonk (2018) descrevem como o mencionado projeto foi concretizado. Berger, Lye e Stoppe (2025) explicam que, por se tratar de uma tecnologia muito nova e carecer de maturação, o projeto obteve baixa adesão e foi desativado, mas ampliou o leque de aplicabilidades da *Blockchain*.

Depois destes acontecimentos, conforme apontam Bhuvana e Aithal (2020) muitas foram as empresas, dentre elas a empresa americana de consultoria Gartner (2022), que estudaram os possíveis impactos da tecnologia *Blockchain* em diversas indústrias. Estas experiências depois foram estudadas por George (2025), embasando-se, principalmente, pelo

sucesso da tecnologia no setor financeiro que foi o principal catalisador para a sua adoção em outros setores, dentre eles o farmacêutico, alimentar, de controle de qualidade, de abastecimento e até o de extração de minerais.

Para além das moedas que têm perfil de investimento e valor predominantemente monetário, Martintoni *et al.* (2022), Harasymchuk *et al.* (2025), Luo (2022) e outras dezenas de autores destacam que a tecnologia *Blockchain* tem sido utilizada para proteger um outro ativo valiosíssimo: a informação.

A *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT)*, uma instituição autoridade em transferências internacionais, passou a adotar padrões para uso da *Blockchain* para controle de remessas internacionais (SWIFT, 2016). Além desse exemplo, Gutierrez (2021) mostra que há uma infinidade de soluções para aplicações financeiras implementadas com a tecnologia *Blockchain*, coordenadas pelo BID — Banco Interamericano de Desenvolvimento. Importante mencionar ainda que, neste âmbito, segundo Josa (2021), a própria Bovespa, no Brasil, tem pilotos de uso de *Blockchain* para controle de ativos.

Além da infinidade de aplicações financeiras ainda pouco exploradas, Krishnapriya e Sarath (2020), bem como outros autores, incluindo Liu *et al.* (2020) descrevem que há também aplicações da tecnologia *Blockchain* em registros públicos, (cartórios, direitos de posse, serviços de tribunais e sistemas de votação) e, segundo Zangana e Zeebaree (2025), também privados, além das aplicabilidades dos *smart contract* (contratos inteligentes) na gestão de organizações, como destaca Balcerzak *et al.* (2022).

Além disso, Bandara *et al.* (2023) e De Filippi e Wright (2018) corroboram o surgimento de inovações para a prova digital, a autenticidade de documentos, e a validade jurídica dos registros imutáveis gerados pela *Blockchain*. Vladucu *et al.* (2023), bem como, Kshetri e Voas (2018) explicam como Países como Alemanha, Rússia, Estônia e Suíça implementam o uso da *Blockchain* em sua infraestrutura digital para garantir a integridade dos dados e a autenticidade de documentos. Dada o sucesso nos resultados, esses países implementaram *Blockchain*, também, em processos eleitorais.

Entre outros casos, alguns autores, como Werbach (2018) exploram e discutem como a *Blockchain* tem o potencial de reformular a confiança nos ambientes regulatórios e institucionais, incluindo casos como o de *Delaware* (EUA), no qual algumas empresas e entidades estadunidenses cogitam adotar o registro e a gestão de ações corporativas por meio de *Blockchain*, e o de Zug (Suíça), conhecido como o "*Crypto Valley*", onde há um ambiente regulatório razoavelmente favorável para que empresas venham a ter seus registros com base em tecnologias *Blockchain*. Embora sejam novidades notáveis, até o momento, não há

evidências públicas de que mudanças legislativas substanciais, no sentido de concretizar tais iniciativas, ocorreram de forma abrangente.

Chinthala (2022), Wang e Han (2019) projetam amplamente o uso de *Blockchain* no contexto corporativo e empresarial, como o uso, por startups, de *Blockchain (smart contracts)* para maximizar seus serviços, enquanto grandes empresas os utilizariam para automatizar obrigações contratuais, como pagamentos, fornecimento logístico, gerenciamento de cláusulas administrativas e acordos de confidencialidade. Bonsón e Bednárová (2019), bem como Tapscott e Tapscott (2017) sugerem o uso de *Blockchain* para armazenar transações organizacionais, o que permitiria uma auditoria fidedigna tanto em tempo real, quanto periódicas, promovendo integridade contábil e contribuindo para a prevenção a fraudes internas.

A empresa multinacional do ramo tecnológico *International Business Machines Corporation (IBM)* acreditou nessa tecnologia desde que sua difusão para diversas áreas, além de criptomoedas, tornou-se inevitável.

Esse fato foi constatado por Jović *et al.* (2019). As pesquisas institucionais da *IBM*, corroboradas por uma lista realmente extensa de autores, dentre os quais, podemos dar destaque por serem pesquisas um pouco mais recentes, Anis (2023), Sharma (2023), Harish *et al* (2025) e Li e Chen (2023), apontam que a implementação de *Blockchain* pode trazer muitos benefícios. Entre tais benefícios pode-se destacar o armazenamento seguro de dados governamentais e empresariais, otimização de mão de obra nos serviços públicos e privados, além do aumento de confiança no próprio governo que pode implementar a tecnologia em soluções fiscais, de registro de propriedades, expansão da identidade digital. Os autores também mencionam benefícios como rastreabilidade da cadeia de suprimentos, privacidade na saúde pública, gestão de registros, gerenciamento de responsabilidades, redução de brechas passíveis de corrupção, ganho de confiança na administração, nos processos de governança, e em suas infraestruturas digitais.

Logo, com base nesses autores, podemos listar, além das já referidas, as seguintes aplicações emergentes:

- Contratos inteligentes (*smart contracts*), que executam automaticamente cláusulas codificadas.
- NFTs (tokens não fungíveis), que permitem representar digitalmente obras de arte, itens de jogos, entre outros.

- Identidade digital, onde usuários controlam suas próprias informações pessoais de forma segura.

Quanto a outras vantagens das redes de aplicação *Blockchain*, segundo o estudo de Natarajan, Krause e Gradstein (2017), o Banco Mundial relatou o seguinte:

- Maior transparência e auditabilidade, uma vez que todos os membros da rede possuem todos os arquivos para controle;
- Previsibilidade e controle, uma vez que a adoção de contratos inteligentes permite maior controle na execução de protocolos;
- Imutabilidade e verificabilidade, pois as tecnologias de criptografia utilizadas permitem rastreamento de processos e dificultam a falsificação de eventos;
- Maior velocidade e menor custo nos processamentos, reduzindo a redundância no acesso de dados para tomada de decisão;
- Aumento de resiliência cibernética no que se refere à capacidade de retornar à operação em caso de ataque cibernético. Isso é possível pois diversos terminais da mesma rede podem assumir tarefas caso um seja atacado.

Zheng et al. (2017) reforçam a operacionalização da *Blockchain* por meio de redes ponto a ponto (P2P), onde cada participante armazena uma cópia completa do banco de dados. processo que elimina pontos únicos de falha, tornando o sistema mais resiliente. Esses dados registrados são imutáveis, auditáveis e só podem ser alterados mediante consenso entre os nós da rede. Os autores dão um especial destaque às seguintes propriedades:

- Imutabilidade: Após gravados, os dados não podem ser modificados sem a alteração de todos os blocos subsequentes.
- Descentralização: Não existe uma autoridade central controlando os registros.
- Segurança criptográfica: A proteção dos dados é garantida por algoritmos de *hash* e assinaturas digitais.
- Transparência com anonimato: Transações são públicas, mas os usuários são identificados apenas por suas chaves públicas.
- Distribuição e redundância: Todos os nós armazenam cópias idênticas da *Blockchain*.

Como já foi tratado anteriormente, a *Blockchain* já ultrapassou o universo das criptomoedas e passou a ser adotada em diversos setores. Publicação do *Bank for International Settlements* (BIS) em 2021, esclarece que no setor financeiro, já é usada para remessas internacionais, sistemas de pagamento e emissão de moedas digitais por bancos centrais, as chamadas Central Bank Digital Currencies (CBDCs), que são versões digitais da moeda fiduciária de um país, emitidas e controladas diretamente pelo seu banco central.

Cabe ressaltar que estas não consistem na única maneira de se emitir e utilizar as moedas fiduciárias em sistemas *Blockchain*. O estudo de Arner e Frost (2020) descreve as chamadas *Stablecoins* ou moedas estáveis, que são criptomoedas pareadas em algum ativo estável ou cesta de ativos, com o fim de controle de volatilidade. Muitas delas contam com um lastro real da referida moeda em reservas financeiras, além do amparo financeiro e legal de grandes instituições financeiras. Este tema é muito abordado na área acadêmica, principalmente aspectos da dinâmica de emissão, circulação, uso, vantagens e riscos das *Stablecoins*.

Schär (2021), Bhuvana e Aithal (2020) reforçam como as conhecidas propriedades da tecnologia *Blockchain* tiveram aplicações no mercado financeiro disruptivas a tal ponto de transformá-lo. Um exemplo explorado por Deshmukh, Warren e Warbach (2021), no Fórum Econômico Mundial em 2021 (*World economic forum, 2021*) é a criação das corretoras financeiras totalmente descentralizadas, as conhecidas *DEX (Decentralized Exchanges)*, ou seja, plataformas baseadas em *Blockchain* que permitem a negociação de criptomoedas de forma *peer-to-peer*, sem a necessidade de uma entidade central intermediária.

Essas DEX, cuja compreensão inicial é pavimentada por Tapscott e Tapscott (2017) e aprofundada por Harvey, Ramachandran e Santoro (2021), se destacam por oferecerem considerável liberdade e autonomia para o usuário sobre o uso e a custódia de seus próprios ativos financeiros, sendo possível a realização de transações que podem, ou não, ser automatizadas (*smart contracts*). Porém, convém registrar, que as transações são sempre registradas com segurança, além da possibilidade de gestão financeira detalhada, administração dos portfólios de ativos e criptoativos financeiros, bem como a custódia e autocustódia de fundos e aplicações financeiras.

Todas essas transformações nos mercados financeiros proporcionadas pela tecnologia *Blockchain* criaram um novo conceito em finanças chamado Finanças Descentralizadas (DeFi), como tratado pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima), que publicou um estudo em 2022 sobre essas Finanças Descentralizadas (Defi) e seu impacto na realidade financeira do Brasil e do mundo. A pesquisa mostra que em 2021 essa criptoeconomia DeFi já tinha mais investidores que a Bolsa de Valores brasileira e já

representava 3% do PIB brasileiro. A referida pesquisa também estima que até 2027 os ativos DeFi representarão 10% do PIB global.

2.3.5 Aplicabilidade e desafios da *Blockchain* no campo jurídico

Já no campo jurídico, conforme afirmado por Hogemann (2018), o crescente desenvolvimento da Internet das Coisas (IoT), aliado ao surgimento da tecnologia *Blockchain*, tem potencial para transformar significativamente a maneira como se concebem contratos, litígios e a resolução de disputas. De Filippi e Wright (2018) destacam que essa transformação se intensifica com a adoção dos chamados Contratos Inteligentes (*Smart Contracts*), que são programas autoexecutáveis baseados em regras pré-definidas que operam em redes *Blockchain*, dispensando, em muitos casos, a intermediação jurídica tradicional.

Tais contratos poderiam ser aplicados, por exemplo, em acordos de compra e venda online, serviços sob demanda, aluguéis e outros tipos de negociações digitais que podem ser automaticamente executados quando determinadas condições são atendidas.

Do Valle Simeão e Varella (2018) levantam possíveis transformações benéficas ao mundo jurídico como utilidades práticas na execução e controle administrativo de políticas públicas, maximizar aumento da organização, gestão e transparência das ações governamentais, com conseqüente aumento da normatividade constitucional e preservação de direitos ligados à intimidade e à vida privada. Porém, os autores destacam que este anonimato oferecido pela tecnologia pode suscitar fragilidades que favoreçam fins ilícitos.

Os autores também destacam a dificuldade de regulamentação estatal para qualquer aplicação em *Blockchain*, já que as transações realizadas sob essa plataforma são realizadas em escala mundial e executadas em espaços sobre os quais pode não incidir uma única soberania, mas várias, ou seja, é necessária a implementação de uma norma internacional disciplinadora de certos aspectos pragmáticos que cercam a *Blockchain*.

Werbach e Cornell (2017) ainda sobre as soluções tecnológicas da *Blockchain* afirmam que tais inovações (*Smart contracts*) desafiam pressupostos tradicionais do Direito, como a centralização da autoridade jurídica, a noção clássica de contrato como acordo entre partes mediado pelo Estado, e o papel do Judiciário como instância única de resolução de conflitos. Os autores levantam que temas sensíveis como a autonomia da vontade das partes, boa-fé contratual e jurisdição nacional podem passar por grande tensão diante de contratos autoexecutáveis que operam além das fronteiras e independentemente de um foro específico.

2.3.6 Aplicabilidade da *Blockchain* em transações comerciais

O sucesso das soluções baseadas em *Blockchain* em ativos financeiros também estimulou o seu uso em outros segmentos de mercado, nos quais foi adaptada para garantir maior transparência nas transações de compra e venda, rastreabilidade de produtos e serviços, e, como mencionam Rabinovich-Einy and Katsch (2019), mecanismos de resolução descentralizada de conflitos (*Online Dispute Resolution - ODR*).

O estudo de Hasan e Salah (2018) veio embasando a implementação de uma outra aplicação inovadora que seria em marketplaces descentralizados desenvolvidos para trocas de mercadorias, produtos e serviços, a exemplo de empresas centralizadas como, *Amazon*, *Ebay* e Mercado Livre.

A ideia seria um ambiente digital onde consumidores e vendedores interagissem, com a diferença que, na implementação da *Blockchain*, o fazem sem intermediários, com cláusulas de arbitragem automática baseadas em *Blockchain*, a exemplo do *OpenBazaar*, abordado no estudo de Earle, Gulker e Stringham (2022). Além disso, Metzger (2019), Hourani (2020) e Appelmans (2022) citam em seus trabalhos projetos como *Mattereum*, sediado no Reino Unido, utilizam contratos inteligentes para registrar a propriedade e autenticidade de bens físicos e digitais, visando à prevenção de fraudes e conflitos relacionados à titularidade.

2.3.7 *Blockchain* na segurança de dados

Dado o sucesso da tecnologia *Blockchain* na confiabilidade dos dados, ela também teve uma importante aplicabilidade na área científica que, segundo Dai *et al.* (2018), está nas etapas concernentes ao planejamento, coleta e tratamento dos dados coletados em pesquisas e (ou) experimentos, estabelecendo assim, prova revisada e auditável, minimizando assim manipulações arbitrárias de dados, conhecidas, como abordado por Kelly *et al.* (2014), como viés de publicação.

Mesmo em áreas de pesquisa que possuem refinados recursos de regulação de registro e publicidade, a tecnologia tem utilidade essencial, como a observada em ensaios clínicos por Cedro e Duque (2019). Por deixar uma trilha de dados imutáveis, rastreável e verificável, a *Blockchain* também deve impactar nos registros de propriedade intelectual e reconhecimento de autoria e impactar semelhantemente na transparência no processo de revisão pelos pares na em publicações científicas e reformular compartilhamento e reutilização dos dados de acordo

com Ouchi (2019) e, segundo Bartoš et al. (2024), contribuiria para a diminuição de distorções nas descobertas e nas conclusões científicas.

Esse tipo de modelo informacional, conforme princípios descritos por Bhutta *et al.* (2021), tornaria as informações registradas invioláveis e sua atualização só seria possível por um consenso entre os validadores da informação. A impossibilidade de alteração dos dados sem este consenso torna-os permanentes e auditáveis a qualquer tempo.

Tapscott e Tapscott (2017), descrevendo propriedades de sistemas de dados baseados em *Blockchain*, apontam que o uso de contratos inteligentes (*smart contracts*) podem facilmente serem aplicados para executar automaticamente procedimentos relacionados a etapas de validação e revisão dos dados obtidos podendo, assim, garantir maior credibilidade aos resultados das pesquisas.

Outras aplicações diretamente ligadas à gestão documental são aquelas concernentes aos documentos com conteúdo sensível ou sigiloso, sejam pessoais ou institucionais, como os Prontuários Eletrônicos de Pacientes (PEP), como mencionam Xavier e Duque (2022), que, bem como outros documentos com conteúdo sensível, estão sujeitos aos riscos comuns em ambientes digitais, como aqueles decorrentes de ataques cibernéticos.

O uso de uma Blockchain pode viabilizar a segurança demandada pela informação contida nos variados tipos, gêneros e espécies de documentos. Outra solução seria a implementação de *Smart Contracts* na gestão documental, programando-os para executar atividades como registro do documento, validação, prazo de guarda e permissão de acesso ao usuário, bem como gerenciamento de direitos autorais, compartilhamento de dados e acordos entre pessoas e instituições.

Com base no levantamento bibliográfico realizado até aqui, é possível inferir que a implementação de *Blockchain* pode resolver problemas relacionados à confiança e impactar o armazenamento seguro de dados, seu uso, reuso e a sua disponibilidade, em entidades governamentais e empresariais, na iniciativa pública ou privada. Logo, trata-se de uma tecnologia com mecanismos e resultados direta e indiretamente ligados aos objetos da Ciência da Informação. Portanto, a sua aplicação, como sugere De Nazaré Pires (2019), em diversos serviços oferecidos pelas bibliotecas, se torna interessante.

2.3.8 Aplicações da tecnologia às áreas de atuação de uma biblioteca.

Diversos estudos e publicações têm explorado áreas de interseções com serviços realizados numa biblioteca física, apontando para as seguintes áreas de impacto relevante:

- **Gestão e Sistemas de Informação**, incluindo Sistemas eletrônicos de gestão de acervos bibliográficos em Bibliotecas: o estudo realizado por Yuan e Wang ainda em 2016, já trazia implicações relevantes para a implementação de aplicações em *Blockchain* para sistemas de informação visando o aumento da segurança e a integridade dos dados, além de garantir a transparência nas operações e tornar a gestão de recursos informacionais mais robusta. A imutabilidade do registro de transações no *Blockchain* pode aprimorar a confiabilidade dos sistemas de gestão, dificultando alterações não autorizadas em registros de coleções, procedimentos de empréstimos ou devoluções, ou alteração de metadados de catalogação. Nachiappan et al. (2025) trata de todas essas características da aplicação de *Blockchain* em bibliotecas, mas ainda de forma genérica. ao decorrer deste trabalho serão apresentadas propostas mais robustas.
- **Preservação Digital de recursos informacionais bibliográficos**: Oyedokun (2025) aborda como a tecnologia *Blockchain*, aliada a outras, pode contribuir com a preservação da informação nos diversos serviços oferecidos por uma biblioteca. Experimentos realizados por Liu e Zheng (2024) mostram que a natureza imutável do *Blockchain* oferece uma solução promissora para a preservação digital de recursos bibliográficos a longo prazo. Em vez de armazenar integralmente os arquivos na cadeia, a prática recomendada — adotada em vários projetos e pesquisas — é registrar o *hash* criptográfico (um identificador único e sensível a qualquer alteração) do documento digital numa transação na *Blockchain*. Esse *hash* funciona como um selo temporal e uma “prova de existência”: ele prova, de modo verificável e resistente à adulteração, que um documento com aquelas características existia num dado instante. Ao confrontar o *hash* do arquivo atual com o *hash* registrado na cadeia, é possível detectar qualquer modificação ou corrupção do arquivo, garantindo autenticação e integridade.
- **Procedência e Linhagem de Dados**: Oyedokun (2025) argumenta como a procedência e a linhagem de dados referem-se ao relato completo sobre a origem, as transformações e os agentes envolvidos na criação e modificação de um dado ou conjunto de dados, e a importância que a *Blockchain* pode ter quanto a essa temática ao ser aplicada numa biblioteca. Experiências e modelos propostos por Ruan et al. (2019) demonstram que a arquitetura do *Blockchain*, com seu registro cronológico, distribuído e imutável, é particularmente adequada para registrar trilhas de procedência porque assegura que os

eventos sejam registrados de forma verificável e resistente à adulteração. A rastreabilidade proporcionada pelas *Blockchains* permite conservar provas imutáveis de eventos, reforçando a confiança em cadeias de dados em aplicações que vão desde procedimentos em cadeia de suprimentos até publicações em repositórios científicos.

- **Recuperação da Informação:** Segundo os trabalhos de Przytarski *et al.* (2021) e Rezaee, Saghiri e Forestiero (2021) a *Blockchain* pode impactar a recuperação da informação ao influenciar a forma como a informação é armazenada, indexada e verificada em ambientes distribuídos. A garantia da integridade dos dados na fonte pode levar a sistemas de recuperação mais confiáveis.
- **Comunicação Científica e Publicação:** Rossum (2018) defende que a *Blockchain* tem sido considerado uma alternativa para proteger direitos autorais digitais, gerenciar o processo de revisão por pares de forma mais transparente e garantir a imutabilidade e a procedência de artigos e dados de pesquisa, potencialmente reformulando os modelos de publicação acadêmica. Tenorio-Fornes *et al.* (2019, 2021) desenvolveram um protótipo funcional usando *Blockchain* como uma prova de conceito que fornece: (1) um sistema de reputação de revisor distribuído, (2) uma infraestrutura de *design* de *Open Access* e (3) processos de governança transparentes. Mackey *et al.* (2019) perceberam métodos aplicáveis ao processo de revisão por pares visando o seu refinamento, e para viabilizar a expansão de periódicos e plataformas de pesquisas existentes, além da criação de novos. Esses métodos apresentam, assim, potencial para profundas transformações para os modelos de publicação acadêmica atuais.

3 METODOLOGIA

Este trabalho busca investigar a tecnologia *Blockchain*, suas aplicações, viabilidades e potenciais benefícios na gestão informacional, na segurança da informação, e na integridade e disponibilidade de acervos de bibliotecas físicas, pretendendo compreender de que maneira essa tecnologia pode contribuir para a preservação do patrimônio bibliográfico. Para alcançar esse propósito, propõe-se identificar o conceito, tipos mais usados e mecanismos de funcionamento das *Blockchains* que podem ser aplicados à proteção e segurança de registros relacionados aos objetos informacionais físicos componentes do acervo bibliográfico. Essa gestão informacional deve ser capaz de atender à toda as demandas de movimentação dos itens do acervo, seja externa (empréstimos e devoluções), seja interna (p. ex. retenção administrativa para intervenção de restauração de livro, ou remoção do mesmo para outro setor), além de registros fidedignos de inventários e sua disponibilidade para fins de verificação auditável. Para o alcance destes objetivos, o mapeamento dos processos e fluxos de movimentação do acervo deve considerar todas as especificidades, vulnerabilidades e requisitos de preservação próprios de bibliotecas físicas.

Será realizada uma revisão sistemática com fluxo PRISMA, para identificação do estágio de desenvolvimento dos estudos sobre o tema proposto, com campos e critérios de elegibilidade definidos previamente.

Busca-se, portanto, indicar processos organizacionais em funcionamento em bibliotecas físicas que se relacionem diretamente com as soluções propostas, até este momento, pelas aplicações da tecnologia *Blockchain*, integrado a dispositivos de Internet das Coisas (IoT), de modo que impacte os processos de gestão do acervo físico, reduzindo perdas, danos e extravios, além de aumentar a confiabilidade, fidedignidade e rastreabilidade das informações relacionadas ao acervo. O processo de mapeamento objetiva suprir lacunas nos processos atualmente em funcionamento utilizando soluções em *Blockchain* já testadas.

Esta pesquisa será cunho exploratório, que, segundo Gil (2010), tem como objetivo buscar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. A análise exploratória e descritiva da literatura disponível sobre o tema proposto, permitirá a construção de um conhecimento teórico sobre a relevância estratégica da informação em qualquer organização, especialmente em bibliotecas, as práticas de gestão informacional praticadas em bibliotecas físicas e da tecnologia *Blockchain*. Para o embasamento teórico será utilizada a revisão bibliográfica para a coleta de dados e posterior análise, aprofundamento de conceitos, estruturas e funcionamento da tecnologia *Blockchain* aplicáveis à área descrita,

buscando na literatura, que embarca artigos científicos, revistas temáticas, dissertações, teses e livros. Gil (2002, p. 44) conceitua a pesquisa bibliográfica como sendo desenvolvida a partir de material já existente, composto principalmente por livros e artigos científicos.

O recorte bibliográfico para a revisão sistemática que comporá esta pesquisa será feito em português e inglês, abrangendo o período de 2015 a 2025. Este intervalo foi escolhido devido à concentração de publicações relevantes sobre os temas estudados e ao surgimento do tema principal, a *Blockchain*, que foi introduzida publicamente em um artigo científico em 2008 e teve sua implementação e adoção efetivas a partir de 2010, resultando em publicações relevantes desde 2015. No entanto, também serão consultados alguns trabalhos clássicos ou de importância histórica para o referencial teórico e embasamento para a discussão dos resultados desta pesquisa. Assim segue a estrutura metodológica.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Com base no tema, problema de pesquisa, objetivo geral e específicos, e também na justificativa, essa pesquisa é classificada da seguinte forma:

a) quanto à finalidade: essa pesquisa caracteriza-se como aplicada, uma vez que tem como objetivo a proposição um modelo conceitual voltado para uma realidade prática. Conforme Gil (2008, p. 27), a pesquisa aplicada “tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos”.

b) quanto ao nível: Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório, uma vez que busca identificar e analisar a literatura existente sobre o problema de pesquisa e contribuir com a expansão de conhecimento sobre o tema. A escolha justifica-se, em especial, devido ao fato de o emprego da tecnologia *Blockchain* associada a bibliotecas, especialmente no tocante à gestão de acervos bibliográficos propriamente ditos, ainda constituir um campo pouco explorado. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória é indicada quando o tema escolhido é incipiente e objetiva proporcionar uma maior familiaridade com o problema, possibilitando desenvolver, esclarecer ou reformular conceitos e ideias.

c) Quanto ao delineamento: esta pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, uma vez que se fundamenta na análise de artigos científicos publicados nos últimos dez anos, bem como em obras e publicações especializadas sobre a tecnologia *Blockchain*, articuladas a termos técnicos relacionados à gestão da informação, à segurança da informação e à gestão de acervos em bibliotecas. Também foram considerados temas pontuais vinculados aos princípios teóricos e práticos da Biblioteconomia e da Ciência da Informação. Conforme Gil (2008, p. 50), a

pesquisa bibliográfica é aquela desenvolvida a partir de bases materiais previamente já elaboradas, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

d) Quanto à análise e interpretação dos dados, a pesquisa possui natureza qualitativa, uma vez que se fundamenta na análise de textos de caráter narrativo e em procedimentos analíticos e interpretativos, não se valendo de fórmulas ou modelos predefinidos para orientar o processo investigativo. Pode-se resumir o conceito de Gil (2008) em utilizar textos narrativos, procedimentos analíticos e não haver fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores.

3.2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DA PESQUISA

Para o alcance dos objetivos da pesquisa foi adotada a seguinte estratégia metodológica:

1. Busca sistemática da literatura sobre *Blockchain*: realizou-se uma busca sistemática da literatura em artigos científicos, dissertações e outros documentos acadêmicos pertinentes, com foco na tecnologia *Blockchain* associada a termos técnicos relacionados à gestão da informação. Essa etapa teve como objetivo identificar o estado da arte e o estágio de desenvolvimento das pesquisas que abordam a aplicação dessa tecnologia no referido contexto;
2. Busca sistemática da literatura sobre *Blockchain* e segurança da informação: posteriormente, identificou-se a necessidade de se pesquisar sobre a tecnologia *Blockchain* e segurança, confiabilidade e auditabilidade da informação para identificação de aplicabilidades ao contexto do escopo deste trabalho;
3. Busca sistemática da literatura sobre *Blockchain*, Biblioteconomia, serviços de bibliotecas e gestão de acervos em bibliotecas físicas: em seguida, foi necessário estabelecer parâmetros para uma busca sistemática que abrangesse *Blockchain* relacionado à gestão da informação em acervos bibliográficos e à temas centrais na área de Biblioteconomia;
4. Busca sistemática da literatura sobre *Blockchain* e Smart Contracts, Internet das Coisas, rastreamento por Radiofrequência e outros temas associados a *Blockchain* e gestão de acervos bibliográficos conforme foi identificado a necessidade.
5. Busca sistemática da literatura sobre obras pontuais sobre a gestão de informação bibliográfica, inventários de acervos, controle de inventários e preservação documental em bibliotecas físicas;

6. Identificação de ferramentas de modelagem de processos cabíveis a possíveis implementações das soluções encontradas dentro das necessidades mapeadas nos processos de administração do acervo.

3.3 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Para a realização de uma pesquisa é necessário trilhar um percurso metodológico que contemple desde a escolha do tema, definição do problema e dos objetivos, revisão de literatura, dentre outros. No caso desta pesquisa, o caminho percorrido encontra-se detalhado a seguir.

1. A escolha do tema fundamenta-se no impacto que a tecnologia *Blockchain* tem exercido, ao longo da última década, sobre a forma como se concebe o tratamento de dados e da informação, o que motivou este pesquisador a investigar as possibilidades de compatibilização do emprego dessa tecnologia com os processos de gestão de acervos físicos em bibliotecas.
2. A definição do problema de pesquisa decorre do conhecimento e da experiência profissional prévios do autor na área de organização da informação, adquiridos ao longo de mais de dez anos de atuação na Biblioteca Central da Universidade de Brasília, especialmente em atividades relacionadas à organização e gestão do acervo. Essa vivência evidenciou que os processos de inventário, circulação e organização de livros são complexos, demandam elevado grau de precisão dos dados e dependem de registros administrativos confiáveis, de modo que a adoção de métodos capazes de ampliar a transparência e a segurança dessas informações agregaria valor significativo à gestão do patrimônio bibliográfico da biblioteca. Ademais, a participação em disciplinas cursadas no âmbito do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, a saber, *Tópicos em Organização da Informação em Blockchain e Big Data*, bem como o envolvimento em reuniões promovidas pelo grupo de pesquisa *Research Expert Group for Intelligent Information in Multimodal Environment using Natural Language Technologies and Ontologies* (R.E.G.I.I.M.E.N.T.O.), contribuíram para o aprofundamento teórico sobre organização da informação e *Blockchain*, fornecendo subsídios conceituais e metodológicos que fundamentaram a realização de estudos preliminares e a delimitação do problema investigado. As etapas desta pesquisa contribuíram com as reuniões do referido grupo de pesquisa e integraram, juntamente com esta dissertação, a participação do grupo no *InterPARES Trust AI Project*.

3. Estabelecimento dos objetivos: os objetivos foram concebidos de forma a possibilitar o estudo sobre o tema para, em seguida, se propor um mapeamento de necessidades envolvendo a administração dos acervos em bibliotecas físicas para as quais a tecnologia Blockchain seja aplicável.
4. O estabelecimento dos objetivos foi realizado de modo a viabilizar, em um primeiro momento, o aprofundamento teórico e analítico sobre o tema e, posteriormente, permitir a proposição mapeamento processual para a gestão de acervos de bibliotecas físicas baseado na utilização da tecnologia *Blockchain*.
5. A pesquisa bibliográfica, por meio do estudo sistemático de artigos científicos, contribuiu para a ampliação do conhecimento sobre o tema e para a identificação de lacunas e oportunidades de investigação, possibilitando colaborar para a continuidade e o aprofundamento das pesquisas na área.
6. Elaboração de artigo: um artigo foi elaborado e submetido à publicação em periódico no Sistema brasileiro de avaliação de periódicos Qualis/CAPES;
7. Mapeamento de processos para gestão informacional aplicáveis a bibliotecas contemplando as tecnologias *Blockchain* e *RFID*.

O referido percurso metodológico é representado no esquema da figura 4.

Figura 4 - Percurso metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.4 CORPUS DA PESQUISA

A busca sistemática da literatura consistiu, inicialmente, na pesquisa a artigos científicos dos últimos dez anos (2015-2025), no Portal de Periódicos da CAPES, contendo palavras-chave atinentes ao tema pesquisado. Ferenhof e Fernandes (2016, p. 551-552) definem busca sistemática da literatura como “um método de investigação científica o qual visa eliminar vieses por meio do planejamento e sistematização de busca em base de dados científicas por estudos originais, sintetizando os resultados em um portfólio bibliográfico”.

Sete bases de dados foram escolhidas para a busca sistemática da literatura, com o auxílio do serviço de pesquisa assistida da Biblioteca Central da Universidade de Brasília (UnB) e das aulas de Metodologia Científica do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação (PPGCINF) da Universidade de Brasília (UnB). A escolha dessas bases de dados ocorreu devido ao acesso franqueado pela UnB ao Portal de periódicos da CAPES, por meio da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), bem como da notoriedade e afinidade dessas bases de dados com o tema Ciência da Informação. As pesquisas foram realizadas no período de agosto de 2025 até dezembro de 2025

O detalhamento das bases de dados, das palavras-chave e dos resultados das pesquisas encontram-se a seguir:

Quadro 1 – Bases de dados

Nome da base de dados	
1	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação - (BRAPCI)
2	<i>Library, Information Science & Technology Abstracts</i> (Lista/EBESCO)
3	Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
4	Repositório Institucional do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (RIDI)
5	<i>Scopus (Elsevier)</i>
6	<i>Web of Science/Clarivate Analytics</i>
7	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para melhor atender ao escopo da pesquisa foi selecionado, com base no referencial teórico selecionado e no levantamento bibliográfico preliminar, as palavras-chave, elencadas abaixo, utilizadas para as pesquisas nas bases de dados:

1. "blockchain" AND "library science"
2. "blockchain" AND "library management"
3. "blockchain" AND "Collections Management"
4. "blockchain" AND "Collection management in libraries"
5. "blockchain" AND "IoT in Libraries"
6. "blockchain" AND "RFID Tracking".
7. "blockchain" AND "Inventory Control"
8. "blockchain" AND "Library Holdings Control";
9. "blockchain" AND "Inventory Systems";
10. "Blockchain" e "biblioteca" para Brapci e BDTD;
11. Blockchain para RIDI.

Houve uma primeira tentativa de busca, porém, ao proceder a busca com as palavras-chave acima foi recuperado um número muito grande de artigos, aproximadamente 5 mil artigos, muitos deles duplicados e muitos outros que fugiam totalmente ao escopo proposto por este trabalho. Sendo assim, para fins de filtragem, após atendimento técnico assistido por bibliotecários do serviço de referência e de pesquisa assistida da Biblioteca Central da Universidade de Brasília (UnB) e visando refinar a busca, foi necessário recorrer ao termo estruturado de pesquisa:

"blockchain" AND ("library science" OR "library management" OR "Collections Management" OR "Collection management in libraries" OR "IoT in Libraries" OR "RFID Tracking" OR "Inventory Control" OR "Library Holdings Control" OR "Inventory Systems").

Este termo estruturado foi utilizado em todas as bases de dados listadas anteriormente com exceção da Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação - (BRAPCI), do Repositório Institucional do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (RIDI), nas quais os termos de pesquisas permaneceram em português. A base Library, Information Science & Technology Abstracts (Lista/EBESCO), exigiu novo termo estruturado, na qual, devido às especificações de busca própria da base, o termo de pesquisa passou a ser:

TI ((TI(blockchain) OR AB(blockchain) OR SU(blockchain))) AND TI ((TI("library science" OR "library management" OR "Collections Management" OR "Collection management in libraries" OR "IoT in Libraries" OR "RFID Tracking" OR "Inventory Control" OR "Library Holdings Control" OR "Inventory Systems") OR AB("library science" OR "library management" OR "Collections Management" OR "Collection management in

libraries” OR “IoT in Libraries” OR “RFID Tracking” OR "Inventory Control" OR "Library Holdings Control" OR "Inventory Systems") OR SU(“library science” OR “library management” OR “Collections Management” OR “Collection management in libraries” OR “IoT in Libraries” OR “RFID Tracking” OR "Inventory Control" OR "Library Holdings Control" OR "Inventory Systems"))

Devido, ainda, à abundância de artigos encontrados com o termo estruturado de pesquisa, foi preciso limitar a pesquisa aos campos: título, resumo, palavras-chave, e no caso da *Web of Science*, também *Keyword Plus*.

Os objetivos de filtragem e refinamento das buscas nas mesmas bases de dados foram alcançados, diminuindo substancialmente o número de artigos, conforme descrito na tabela abaixo:

Tabela 1 - Filtragem e refinamento das buscas: artigos selecionados

	Nome da base	Quantidade
1	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação - (BRAPCI)	3
2	Library, Information Science & Technology Abstracts (Lista/EBESCO)	28
3	Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)	77
4	Repositório Institucional do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (RIDI)	22
5	Scopus (Elsevier)	221
6	Web of Science/Clarivate Analytics	21
7	BDTD	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

O processo de busca, após a redução de todas as palavras-chave à termo de busca estruturado específico para o escopo proposto para esta pesquisa, resultou na recuperação de 375 artigos. A etapa subsequente consistiu na sistemática dos resultados, a qual foi realizada por meio de uma análise minuciosa e individual dos resultados, a partir dos campos descritos previamente definidos, e com o auxílio do software gerenciador de referências Mendeley (Elsevier). Ainda nesta etapa, foram excluídos os estudos que, embora identificados pela

estratégia de busca estruturada, não apresentavam relação direta ou indireta com os objetivos desta pesquisa, ou extrapolavam significativamente o escopo proposto.

Posteriormente, procedeu-se à remoção de registros duplicados, uma vez que uma parcela expressiva dos artigos foi recuperada em mais de uma base de dados. Na etapa de elegibilidade, também foram descartados trabalhos que, apesar de abordarem atividades próprias do campo da Biblioteconomia, restringiam-se exclusivamente a aplicações digitais, sem contemplar abordagens híbridas entre acervos físicos e digitais, aspecto central para esta investigação. Ao final desse processo de triagem e elegibilidade, o conjunto final de estudos incluídos para análise qualitativa totalizou 46 artigos.

Dentre os 46 artigos selecionados, 20 (aproximadamente 43%) apresentam relação direta com os objetos de pesquisa deste trabalho. Nesse grupo, 15 artigos (cerca de 34% do total analisado) abordam a aplicação genérica da tecnologia *Blockchain* à gestão de bibliotecas, com ênfase no controle da movimentação de itens do acervo, incluindo empréstimos, devoluções e transferências internas. Um artigo (aproximadamente 2%) trata especificamente da gestão de movimentação de acervo por meio da integração entre *Blockchain* e tecnologias de identificação por radiofrequência (*RFID*) ou outras soluções baseadas em Internet das Coisas (*IoT*). Além disso, quatro artigos (8%) concentram-se em aplicações direcionadas a bibliotecas acadêmicas ou universitárias, incluindo iniciativas relacionadas ao compartilhamento de material bibliográfico em ambientes digitais e à oferta de serviços de bases de dados para apoio à pesquisa científica.

Os 26 artigos restantes (57% do total selecionado) não se relacionam diretamente ao tema central desta pesquisa, mas apresentam similaridades conceituais e metodológicas relevantes com os objetos aqui investigados. Esses estudos abordam subtemas associados à implementação de soluções baseadas em *Blockchain* em contextos que guardam analogias claras com a gestão informacional de acervos bibliográficos. Entre esses subtemas, destacam-se aplicações de *Blockchain* voltadas à proveniência, coleta, gestão e compartilhamento de dados, com dois artigos selecionados (4%), guardando aspectos diretamente comparáveis, por analogia ou similaridade, à origem, ao tratamento e à disponibilidade de dados, metadados e da informação no contexto da gestão de acervos.

Outros dois artigos (4%) abordam segurança da informação e auditoria, temas aplicáveis à verificabilidade de dados e ao controle das movimentações do acervo. Observou-se também um conjunto de estudos voltados à gestão de recursos materiais, incluindo controles de estoque integrados a tecnologias IoT (oito artigos, aproximadamente 18%) e sistemas de inventário (três artigos, cerca de 6%), cujos princípios e procedimentos apresentam similaridades com práticas

de de controle de acervo bibliotecário baseadas em RFID. Adicionalmente, foram identificados trabalhos relacionados à confiabilidade da informação por meio do rastreamento e auditoria de dados em cadeias de suprimentos e abastecimento (nove artigos, aproximadamente 20%), bem como estudos sobre controle de registros informacionais (um artigo, 2%) e gestão do ciclo de vida de produtos (um artigo, 2%).

Apesar da diversidade temática, todos esses subtemas compartilham uma característica central: a integridade e a confiabilidade da informação como requisito fundamental. Assim, embora esses estudos se relacionem apenas de forma indireta aos objetos desta pesquisa, suas abordagens, métodos e resultados apresentam similaridades aplicáveis por analogia e dialogam com os temas que compõem o escopo do presente estudo.

Dessa forma, a presença dessas similaridades conceituais e metodológicas constituiu critério determinante para a inclusão desses artigos na análise. Ressalta-se que nem todos os estudos que apresentavam relações indiretas, como as mencionadas anteriormente, foram selecionados. A inclusão restringiu-se àqueles melhores classificados segundo os critérios de relevância estabelecidos pelas próprias bases de dados. Embora tais critérios variem entre as bases consultadas, de modo geral consideram a análise de títulos, resumos e a incidência de palavras-chave. Para a composição final dos 26 artigos indiretamente relacionados, os registros foram analisados individualmente a partir do conjunto inicial de 375 artigos recuperados.

3.5 REVISÃO DE NARRATIVA

Posteriormente à realização da busca sistemática da literatura, o Google Acadêmico e as bases de dados apresentadas na revisão sistemática foram utilizados para a condução da revisão narrativa, por meio de pesquisas exploratórias de artigos que abordassem os termos “*blockchain*” e “*smart contracts*”, associados, respectivamente, às palavras-chave “*library science*”, “*library management*”, “*Collections Management*”, “*Collection management in libraries*”, “*Inventory Control*”, “*Inventory Systems*”, “*RFID Tracking*” bem como aos seus correspondentes em língua Portuguesa de forma subsidiária a fim de encontrar artigos em português.

O objetivo desta revisão narrativa foi preencher lacunas que a revisão sistemática deixou devido ao baixo número de publicações no escopo específico escolhido para este trabalho. O preenchimento desta lacuna foi necessário para a discussão dos resultados desta pesquisa de mestrado. O que respeita os limites do método conforme Cordeiro et al. (2007, p. 429):

A revisão da literatura narrativa ou tradicional, quando comparada à revisão sistemática, apresenta uma temática mais aberta; dificilmente parte de uma questão específica bem definida, não exigindo um protocolo rígido para sua confecção; a busca das fontes não é pré-determinada e específica, sendo frequentemente menos abrangente. A seleção dos artigos é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de seleção, com grande interferência da percepção subjetiva.

A maneira com que se coleta os documentos é comumente denominada de busca exploratória, podendo ser utilizada para complementar buscas sistemáticas.

4 MAPEAMENTO DE PROCESSOS PROPOSTO NA PESQUISA

Esta pesquisa de dissertação foi baseada no levantamento bibliográfico de artigos científicos sobre *Blockchain* e das obras da área de Biblioteconomia que também apoiaram a elaboração de um mapeamento de necessidades em processos organizacionais para a administração dos acervos presentes em bibliotecas físicas, cujas lacunas podem ser devidamente supridas pela tecnologia blockchain para a gestão, conservação e proteção do acervo.

Segundo Bueno, Maculan e Aganette (2023), o mapeamento de processos é um método que promove uma melhor compreensão dos processos e ajuda as organizações a identificarem áreas para melhorias. O propósito deste método é relacionar os procedimentos para a implementação das tecnologias *Blockchain* podendo, ou não, ser acompanhadas pelos *Smart Contracts*, considerando o contexto da gestão do acervo de biblioteca física. As contribuições deste levantamento de necessidades proposto estão relacionadas à possibilidade de uma gestão informacional, em rede *Blockchain*, que visa o controle da movimentação dos itens de acervo, gestão de inventário e a proteção e conservação do patrimônio bibliográfico.

A linguagem de modelagem de processos adotada nesta pesquisa foi o *Business Process Model and Notation (BPMN)*. O estudo das linguagens de modelagem de processos mostrou-se necessário para a elaboração do método proposto, sendo a *BPMN* selecionada como linguagem de representação visual em razão de suas características, que possibilitam a descrição de processos de negócio em nível elevado de abstração e de forma compreensível a diferentes públicos, conforme indicado pela *Association of Business Process Management Professionals International (ABPMP, 2013)*.

A escolha por uma linguagem de modelagem padronizada e de reconhecimento internacional teve como propósito facilitar a compreensão das diversas etapas, atividades e pontos de decisão que permeiam o processo de negócio relacionado à gestão patrimonial bibliográfica, contemplando tanto as técnicas bibliotecárias quanto a aplicação da tecnologia *Blockchain*.

Nesse sentido, Dias, Oliveira e Abe (2011) destacam que, em processos de mudança organizacional, a comunicação eficaz e o entendimento claro dos processos de negócio são fatores determinantes para o sucesso das transformações pretendidas. A utilização de modelos visuais contribui para tornar os processos mais claros e inteligíveis, permitindo a identificação de problemas, a visualização de oportunidades para a construção de uma arquitetura integrada de sistemas e áreas, bem como o apoio a eventuais processos de reestruturação organizacional.

4.1 DESCRIÇÃO DO MACROPROCESSO MAPEAMENTO DE PROCESSOS ORGANIZACIONAIS PROPOSTO

O mapeamento de processos organizacionais para a gestão de acervos bibliotecários físicos utilizando blockchain proposto possui um macroprocesso intitulado “Gestão e Conservação de Acervos com Blockchain + RFID e está dividido em 4 processos, a saber:

1. Processo 1 - Inserção dos dados;
2. Processo 2 - Movimentação dos objetos componentes do acervo, tais como empréstimos, devoluções e transferência para outros setores (manipulação dos dados);
3. Processo 3 - Inventário periódico;
4. Processo 4 - Verificação do Acervo.

A rede usa RFID para identificação física de itens (livros, periódicos, documentos), essa foi a tecnologia escolhida por ser amplamente implementada em bibliotecas e possuir uma interoperabilidade significativa com os sistemas de gerenciamento de informação presentes em bibliotecas.

Um repositório *off-chain* (fora da *Blockchain*) será utilizado no modelo para armazenar registros e especificações (metadados de catalogação e descrições sobre as condições físicas do objeto informacional) e uma *Blockchain* permissionada para registrar *hashes*, *timestamps* e eventos críticos (introdução de um novo objeto ao acervo, transferência para outro setor, empréstimo, devolução, intervenção de conservação e verificação).

Esses elementos já assegurariam:

- Prova de existência e de estado em um momento (*hash on-chain*);
- Linhagem e proveniência imutável dos eventos;
- Detecção imediata de alterações não autorizadas nos registros, e;
- Trilha de custódia para itens patrimoniais.

A finalidade do macroprocesso consiste em:

- Preservação do patrimônio bibliográfico por meio de integridade verificável dos registros;

- Redução de fraudes e manipulação de inventário;
- Melhoria da controlabilidade (este termo deve ser entendido como a verificação dos dados inseridos, que poderia ser em tempo real ou periódicas);
- Suporte à cadeia de custódia para obras raras e processos de conservação.

Os requisitos do modelo deve ser:

- *Blockchain* permissionada (consorciada), que, segundo Duca, Bacciu e Marchetti (2020), é a mais indicada para o caso em questão: rede consorciada entre bibliotecas com o mesmo interesse em comum, ou entre diversos setores internos de uma mesma biblioteca. Motivo: Padronização dos dados e metadados, controle, privacidade, governança compartilhada, custos menores e fácil integração com identidades institucionais. Essa rede consorciada também pode melhorar o intercâmbio de materiais bibliográficos, pois as bibliotecas teriam acesso a um acervo integrado (no primeiro caso).
- *Hashes* para identificação imutável de registros, objetos, especificações, metadados de catalogação e classificação, e digitalizações. Portanto, o *hash* consiste em metadados criados como referência única, somados aos dados recebidos via RFID, mais os dados descritores específicos quanto à forma ou estado de conservação.
- Armazenamento *off-chain*: repositório institucional para conteúdo distribuído. Somente *hashes* e os metadados essenciais vão *on-chain* (na *Blockchain*). Este modelo é o mais indicado para o modelo em questão segundo Meesad, Mingkhwan (2024) Gilbert e Gilbert (2024), e Gunawan *et al.* (2024).
- RFID para identificação física persistente. A RFID é o identificador primário ligado ao registro digital do item.
- Aplicações, softwares ou aplicativos entre leitores RFID e o nó *Blockchain* (agrupa leituras, aplica políticas e assina transações).
- Identidade de atores: cada operador (bibliotecário, restaurador, auditor, ou qualquer outro usuário autorizado) tem um certificado digital e chave para assinar transações.

Em síntese, para melhor compreensão, os requisitos gerais, descritos abaixo de forma genérica, consistem em:

1. Requisitos Funcionais, diretamente relacionados ao que o sistema executa, responsáveis por:

- Registrar objetos informacionais físicos no sistema com metadados bibliográficos;
- Gerar identificador único (*hash*) para cada obra;
- Registrar eventos relevantes do ciclo de vida da obra na *blockchain* (aquisição, empréstimo, devolução, mudança de localização e inventário);
- Permitir consulta pública ou restrita do histórico de uma obra do acervo;
- Garantir integridade, perenidade e imutabilidade dos registros históricos sobre o acervo e o ciclo de vida dos objetos informacionais;
- Permitir auditoria do acervo por usuários autorizados;
- Integrar-se ao sistema de gestão bibliotecária existente.

2. Requisitos Não Funcionais (RNFs), ligados à performance do sistema, responsáveis por:

- Segurança: os registros devem ser protegidos contra alterações não autorizadas;
- Imutabilidade: eventos registrados não podem ser apagados ou alterados;
- Desempenho: consultas ao histórico devem ocorrer em tempo aceitável;
- Disponibilidade: o sistema deve estar disponível 24h/7d para consulta institucional;
- Interoperabilidade: deve ser compatível com padrões bibliográficos e sistema de gestão informacionais gerenciadores em bibliotecas existentes;
- Escalabilidade: capaz de lidar com crescimento do acervo ao longo do tempo.

3. E nas regras de negócio que devem incluir:

- Restrições ou injunções organizacionais, institucionais e bibliotecárias;
- Apenas usuários autorizados podem registrar eventos críticos;
- Cada evento deve ser vinculado a um responsável institucional;
- O histórico de uma obra é permanente;
- O acervo de obras raras pode possuir níveis adicionais de verificação.

A arquitetura técnica consistirá das seguintes camadas:

1. **Camada Física:** ingresso de objetos informacionais no acervo através de aquisição ou doação, catalogação e demais procedimentos técnicos realizados por bibliotecários. Posteriormente ocorreria a etiquetagem *RFID* nos itens. Em seguida, seria realizada a leitura dos dados, com dispositivos hardwares que podem ser leitores fixos ou móveis, podendo ser utilizado nos departamentos de atendimento, salas de reserva, balcões de

autoatendimento e responsáveis pelos processos de inventário. Souza e Carvalho (2018), mostram o impacto da adesão da tecnologia denominada *Radio-Frequency Identification (RFID)* nas bibliotecas tanto no Brasil, como no mundo. Devido a esta grande adesão e aos bons resultados desde sua implementação, o mapeamento de processos foi proposto com base na utilização dessa tecnologia para inserção inicial dos dados, movimentação dos itens de acervo e captura deles no caso de inventário.

2. **Camada de dispositivos:** dispositivos e aplicações que recebem e agregam leituras *RFID*, fazendo intermediação entre os dados coletados, o repositório *off-chain* e a rede *Blockchain*. Aqui entram hardwares e softwares de processamento de dados, o sistema gerenciador de dados dos dispositivos *RFID* e o sistema gerenciador de dados da atividade finalística da biblioteca (SGBD finalístico da biblioteca, chamado aqui genericamente Sistema de informação de gestão bibliotecária SIGB). Esses dispositivos, por meio do SIGB, enviam e consultam informações do repositório *off-chain*, geram *hashes*, aplicam políticas (por exemplo, as regras de empréstimos e seus prazos a grupos diferentes usuários) e submetem transações ao *Blockchain*. Também gerenciam modo *offline* e *batching* (procedimentos padrões automatizados).
3. **Repositório *Off-chain*:** banco de metadados (catalogação), descrições físicas do objeto informacional, estado de conservação, relatórios de condição, histórico de intervenções de conservação, e, se for o caso, imagens digitalizadas.
4. **Camada *Blockchain*:** rede permissionada com nós mantidos por membros da rede que podem ser instituições ou departamentos. rede permissionada com nós mantidos por instituições membros (ou departamentos). Nesta camada são registradas todas as transações contendo os *hashes*, *timestamps*, a identificação do operador (agente da transação ou *actor*), e os metadados de verificação. *Smart contracts* podem ser implementados para o gerenciamento das regras de negócios e na manipulação dos dados (acervo, empréstimos, devolução, intervenção para restauração e conservação, inventário).
5. **Camada Aplicacional:** interface para bibliotecários e demais colaboradores da biblioteca; *dashboards* de inventário, alertas de divergência (registro *on-chain* vs *off-chain*), relatórios de auditoria (para o escopo deste trabalho uso a palavra verificação), *APIs* para integração com SIGB (sistema de informação de gestão bibliotecária).

6. **Camada de verificação e controle:** ferramentas de verificação que recalculam *hashes* e confrontam com os dados *on-chain*; relatórios de conformidade e provas para os destinatários responsáveis.

Convém a explicação e tradução dos termos escolhidos conforme o quadro abaixo.

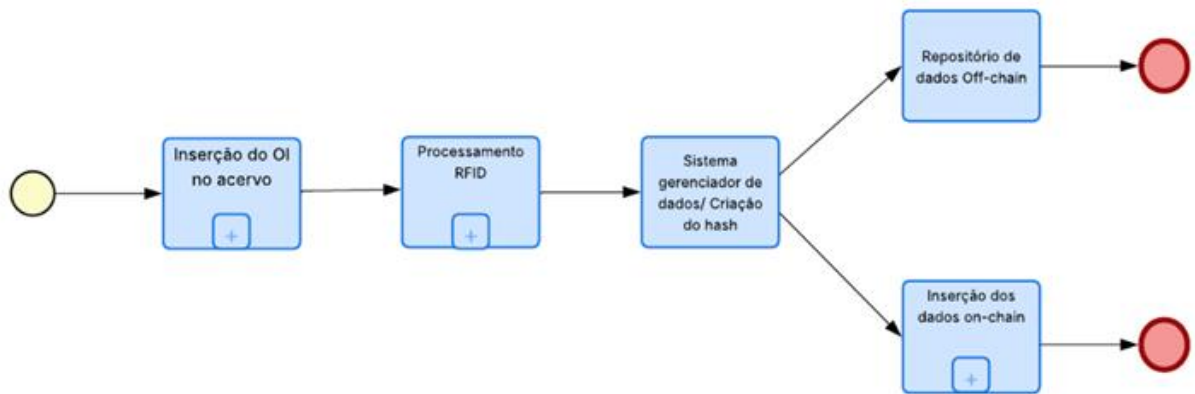
Quadro 2 – termos e explicações

Termo	Tradução
<i>transaction</i>	Transação;
<i>metadata hash</i>	metadados do <i>hash</i> ;
<i>rfid_uid</i>	identidade unitária coletada e enviada pelo leitor <i>RFID</i> ;
<i>Actor</i>	agente da transação (operador do sistema, colaborador da biblioteca). A depender da transação, no caso de um mero empréstimo ou devolução, o agente pode ser um atendente do setor administrativo de atendimento. No caso de inserção de dados técnicos bibliográficos ou procedimentos de inventário, o agente deve ser um bibliotecário ou agente autorizado;
<i>Action</i>	ação realizada pelo agente;
<i>timestamp</i>	registro do estado dos dados naquele momento (um tipo de fotografia do tempo);
<i>signature</i>	assinatura digital ou certificação do agente.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura a seguir ocorre a descrição dos 4 processos.

Figura 5 - Inserção dos dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6 - Detalhe da inserção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Processo 1 - Inserção dos dados

Etapa 1. Descrição: Ingresso de objetos informacionais no acervo através de aquisição ou doação, catalogação realizada por bibliotecários, e procedimentos técnicos para a inserção desse objeto no acervo físico. Nessa etapa ocorre cadastro de metadados e descritores (para auxiliar a recuperação da informação), valor patrimonial, descrições ou imagens de estado de conservação. Os metadados devem conter informações suficientes para encontrar o livro na prateleira.

Figura 7 - Processo RFID



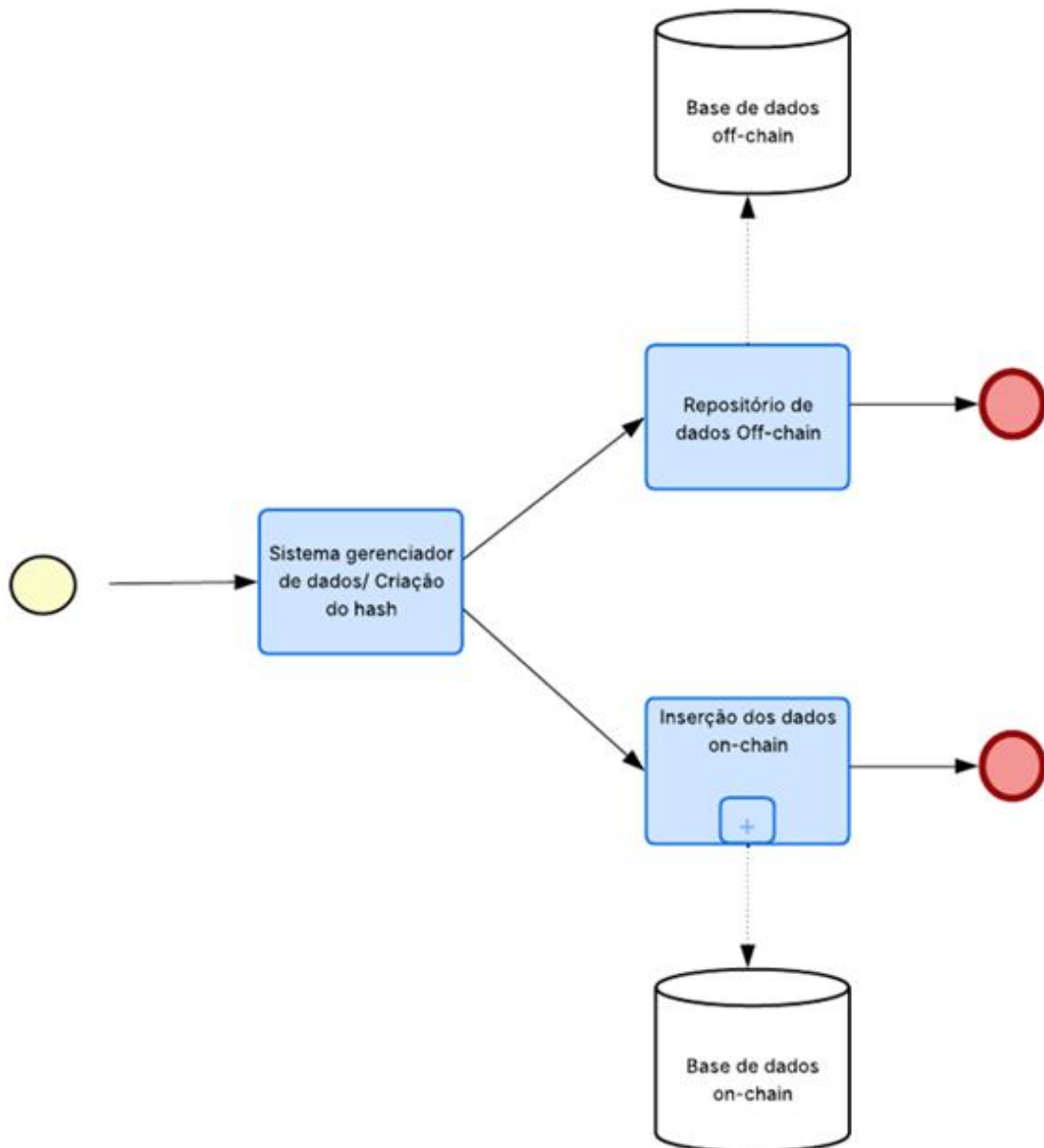
Fonte: Elaborado pelo autor.

Etapa 2. Descrição: Na etapa posterior à inserção do OI no acervo, ocorrerá a etiquetagem *RFID* nos itens. Logo após, será realizada a leitura dos dados, com dispositivos hardwares que podem ser leitores fixos ou móveis. A etiqueta é colada e a identidade única Rfid correspondente é criada, lida pelo dispositivo e registrada em sistema informatizado para a gestão da informação em bibliotecas SIGB (etapa *off-chain*).

Logo, na figura acima, podemos ver o diagrama simplificado do mapeamento do processo. Depois de sua aquisição, catalogação e demais processamentos técnicos que resultam na inserção do livro no acervo, ele é etiquetado com a tecnologia *RFID*. Em seguida o leitor *RFID* coleta seus metadados os envia para os dispositivos e aplicações que fazem intermédio entre os dados coletados e a rede *Blockchain*. Aqui entram *hardwares* e *softwares* de processamento de dados, o sistema gerenciador de dados dos dispositivos *RFID* e o sistema gerenciador de dados das atividades finalísticas da biblioteca (SIGB). Posteriormente os envia para o repositório *off-chain*.

A figura abaixo ilustra com mais detalhe.

Figura 8 - Sistema gerenciando dados *off-chain* e *on-chain*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Etapa 3. Descrição: ocorre a inclusão do objeto em rede *Blockchain* privada consorciada (permissionada): o sistema gerenciador das informações (SIGB) gera o *hash* que vai referenciar, na *Blockchain*, os novos metadados gerados, que serão agregados aos dados recolhidos via RFID juntamente com os descritores do livro em questão. Portanto, o *hash* consiste em metadados criados como referência única + dados recebidos via *RFID* + descritores específicos quanto à forma ou estado de conservação.

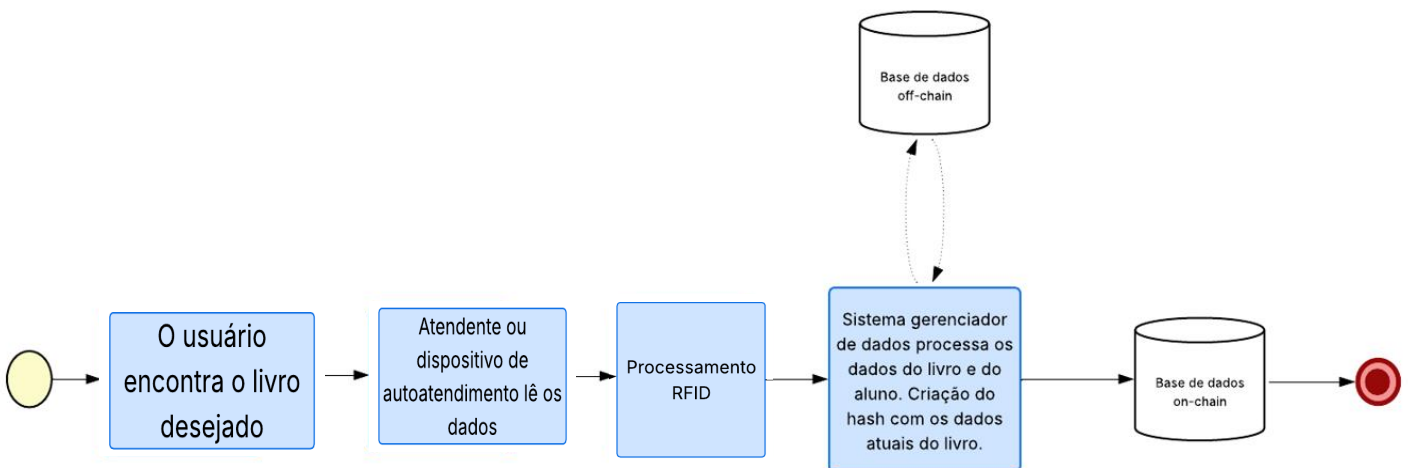
Esse processo de inserção, será submetido à rede como uma transação, executada com certificação digital do operador responsável pela inserção, que, ao ser aprovada pela rede (pode

ser uma aprovação automática processada por contratos inteligentes) registrará a data e hora. O evento, uma vez realizado, resultará em uma prova imutável de existência do registro, da ação e agentes envolvidos na transação, bem como, data, hora, e vínculo entre *RFID* e metadados

No *hash*, além de outros essenciais, constará os seguintes metadados da transação: O metadado que referencia o *hash* (*metadata_hash*), a identidade única do exemplar, coletado por dispositivo *RFID* (*rfid_uid*), Operador da transação (*actor*), ação realizada (*action*), recorte temporal da transação (*timestamp*) e assinatura digital ou certificador equivalente (*signature*).

Processo 2 - Movimentação dos objetos componentes do acervo.

Figura 9 - Empréstimo.

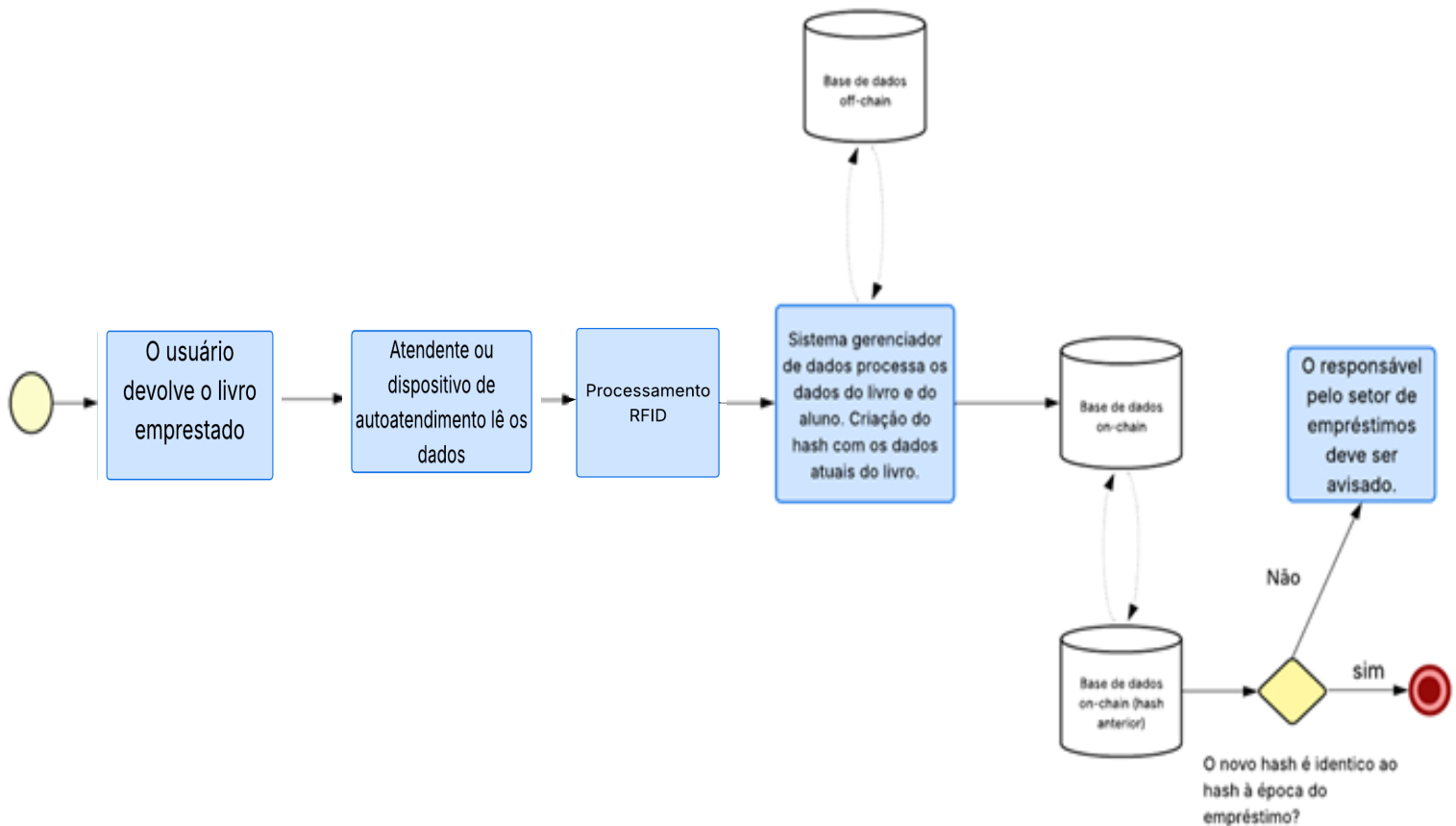


Fonte: Elaborado pelo autor.

Descrição: O usuário final encontra o OI desejado. Ele procura atendimento e o atendente passa o equipamento *RFID* no livro, a fim de coletar sua *IU*, ou vai numa máquina de empréstimo automático e o processo de leitura e identificação é realizado automaticamente. O sistema lê a etiqueta *RFID*, interpreta os dados e, através da *IU*, identifica exatamente qual é o livro (objeto informacional específico). O atendente (ou a máquina) registra para quem o livro vai, com os dados do usuário (nome, matrícula, CPF, etc.). O sistema tira um tipo de resumo digital do estado do livro contidos no *hash*, que funciona como uma impressão digital da condição do livro naquele momento. Neste modelo de processo proposto esta etapa segue de uma inspeção humana dados do OI inseridos pelo sistema, ou seja, o processo de empréstimo

não ocorre de maneira totalmente automática. Para fins de análise e registro das condições físicas do livro, é necessária a intervenção humana, que pode ser um atendente da biblioteca ou um bibliotecário. Esse procedimento gera um histórico que indicará todas as informações atuais sobre o livro. Esse *hash* e os dados do empréstimo são gravados na *Blockchain*, onde ninguém pode apagar nem modificar. O resultado esperado é o registro de uma prova imutável do estado do livro antes de sair. Em outras palavras, esse procedimento gera a prova de existência ou estado em um momento (*hash on-chain*), que contribui para a linhagem (proveniência) imutável dos eventos;

Figura 10 – Devolução



Fonte: Elaborado pelo autor

Descrição: Quando o livro é devolvido, o colaborador faz outra leitura *RFID*. O sistema observa como o livro está agora (descrição física e metadados). Etapa não automatizada. Aqui, mais uma vez, é necessária a intervenção humana para a análise física dos livros e conferência dos metadados. O sistema calcula outro *hash* do estado atual e compara esse *hash* com o *hash* anterior gravado na *Blockchain* na época do empréstimo. Se os dados estão iguais, então o livro voltou igual ao que saiu e está tudo em ordem. Se estão diferentes houve alguma alteração, por

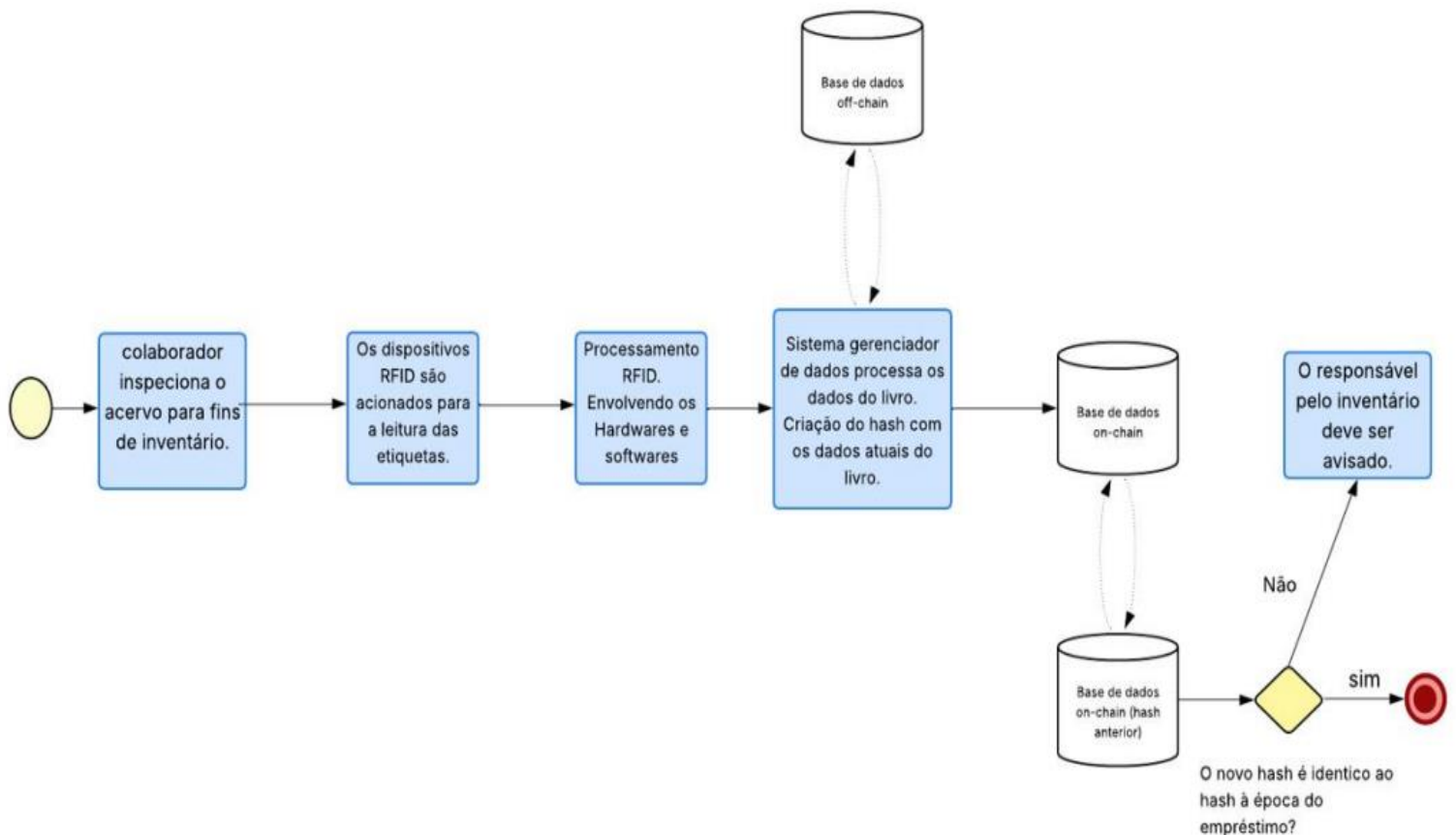
exemplo dano, extravio de páginas, troca de capa, adulteração ou outra ocorrência. Vale lembrar que esse procedimento servirá como uma prova matemática e não uma especulação.

No caso de retenção administrativa do livro para eventos, restauração ou qualquer outra intervenção técnica ou administrativa, tanto na saída, quanto no retorno ao acervo, o OI passaria pelos sistemas *RFID*, gerenciador de dados, pelas comparações com os repositórios *On-chain* e *off-chain*, e pela verificação humana dos metadados. Ou seja, o procedimento seguiria etapas similares às do empréstimo e devolução. O raciocínio aplicado seria: toda vez que o livro muda de lugar ou de tutela (um novo setor ou empréstimo ao usuário), geraria um novo estado para os dados concernentes a ele na *Blockchain*, ou seja, um novo *hash*.

Toda a movimentação do livro é registrada e verificável, não é possível alterar qualquer dado sem deixar rastro. Portanto, tudo relacionado à circulação, ou até mesmo qualquer informação sobre o estado físico daquele OI é registrado e inalterado, seja essa movimentação realizada por funcionários ou usuários da biblioteca.

Processo 3 - Inventário periódico.

Figura 11 - Inventário periódico



Fonte: Elaborado pelo autor.

Descrição: O colaborador passa leitor móvel ou leitor fixo a fim de fazer a leitura do objeto informacional componente do acervo para fins de controle de inventário. O dispositivo capta a informação do objeto através de sua identidade única por meio da etiqueta *RFID* e o localiza no repositório *off-chain*. Uma vez feito isso, um novo *hash* é criado com um conjunto de metadados atualizados a ser comparado com aquele registrado na *Blockchain*. Caso não seja encontrado qualquer *hash*, ou haja alterações e quaisquer dos dados, um alerta seria acionado para investigação. Esse procedimento detectaria alterações não autorizadas nos metadados, além de apontar outros problemas como remoção de etiqueta, extravio, roubo ou substituição indevida. No caso de reposição de material extraviado, ou localização de um livro perdido, deve-se realizar a atualização dos metadados e adicionar todos os detalhes pertinentes. O elo entre todos os dados, o estado dos mesmos, histórico e alteração, sempre será a identidade única de cada item do acervo. Este método pode ser aplicado em coleções de obras raras.

Processo 4 - Verificação do Acervo.

Este processo explica como é executada a conferência da regularidade do acervo pela biblioteca, através deste processo, a biblioteca pode apurar a regularidade do acervo, a saber, verificar se os livros estão em seus devidos lugares e se seu estado físico de conservação corresponde ao informado. É nesse processo que é inspecionada a regularidade dos processos e etapas descritos até aqui, se os dados estão íntegros e se os OIs não foram, de algum modo adulterados, nem os metadados alterados sem permissão, ou ainda, se não houve extravios ou danos não registrados. Este processo é realizado usando *Blockchain* e *RFID*, contribuindo significativamente para a proteção do patrimônio bibliográfico.

O mapeamento processual proposto aqui para gestão do acervo possui um macroprocesso cujo objetivo é refinar os processos de controle de inventário e circulação dos itens de acervo para garantir a preservação do patrimônio bibliográfico e está dividido em processos e etapas, cujas atividades vão desde o registro inicial do OI no acervo, e vai até a verificação final da integridade do acervo, conforme descrito anteriormente e condensados a seguir.

Aquisição e catalogação (registro inicial): Ocorre a entrada do OI no patrimônio da biblioteca, visando a sua integração ao acervo, seja por aquisição, doação ou outro procedimento. Em seguida, procede-se à execução das atividades de classificação e catalogação bibliográfica, ao cadastro de metadados e descritores (para auxiliar a recuperação da informação), à discriminação valor patrimonial referente ao OI, às demais descrições ou imagens referentes ao seu estado de conservação. Os metadados gerados nesta etapa devem

conter informações suficientes para encontrar o livro na prateleira. Posteriormente, ocorre o registro do objeto informacional que comporá o acervo no sistema digital juntamente com a etiquetagem RFID. A etiqueta é colada e a identidade única RFID correspondente é criada no sistema informatizado para a gestão da informação em bibliotecas SIGB (etapa off-chain).

O sistema gerenciador de informações gera um *hash* que vai referenciar, na *Blockchain*, os novos metadados gerados, que serão agregados aos dados recolhidos via RFID juntamente com os descritores do livro em questão. Portanto o *hash* consiste em metadados criados como referência única + dados recebidos via *RFID* + descritores específicos quanto à forma ou estado de conservação. Esse processo de inserção será submetido à rede como uma transação, executada com certificação digital do operador responsável pela inserção, que, ao ser aprovada pela rede (pode ser uma aprovação automática processada por contratos inteligentes) registrará a data e hora. O evento, uma vez realizado, resultará em prova imutável de existência do registro, com a caracterização dos agentes envolvidos, bem como, da data e hora, e o respectivo vínculo entre os dados gerados através do sistema *RFID* e os demais metadados.

Na figura abaixo, podemos ver uma ilustração ainda mais simples e resumida do caminho entre a entrada do exemplar e o registro na *Blockchain*, que foi descrito com detalhes nos diagramas acima. Portanto, depois de sua aquisição, catalogação e demais processamentos técnicos que resultam na inserção do livro no acervo, ele é etiquetado com a tecnologia *RFID*. Esses metadados são enviados para os dispositivos e aplicações que fazem intermédio entre os dados coletados e a rede *Blockchain*. Aqui entram *hardwares* e *softwares* de processamento de dados, o sistema gerenciador de dados dos dispositivos *RFID* e o sistema gerenciador de dados das atividades finalísticas da biblioteca, que neste trabalho foi chamada genericamente de SIGB (sistema de informação de gestão bibliotecária).

Figura 12 - Inserção de livro novo na *Blockchain*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, o livro passa a existir oficialmente no acervo e na *Blockchain*.

Figura 13 - Sequência de registros

```
▣ Registro 1 → ▣ Registro 2 → ▣ Registro 3 → ▣ Registro 4
(não dá para apagar nem mudar)
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cada evento gera um novo estado para os dados, o que gera um novo *hash*.

Retiradas dos itens do acervo, ou seja, os procedimentos de empréstimos, devoluções e retenções internas para procedimentos técnicos e administrativos concentram-se nos registros de saída e o retorno dos livros da biblioteca usando *RFID* e *Blockchain* para a gestão do acervo e proteção do patrimônio bibliográfico.

Na rotina de uma biblioteca, quando há circulação de material, seja por empréstimo para usuário final, para um evento, ou retenção administrativa em outro setor, é possível que o livro volte danificado, molhado ou incompleto. O livro também pode ser extraviado, ou ter o seu registro alterado. A biblioteca precisa de uma forma segura, permanente e inalterável para o registro fidedigno de quem moveu o livro, quando o fez, o estado de conservação no qual o livro se encontrava em sua retirada e o estado de conservação quando o livro foi devolvido.

No caso específico de empréstimos, o atendente (ou estação de autoatendimento) passa o equipamento *RFID* no livro, a fim de coletar sua *IU* e identificar exatamente de qual *OI* se trata. O registro do empréstimo é realizado pelo sistema com os dados identificativos tanto do livro quanto do usuário. O sistema tira um tipo de resumo digital do estado do livro contidos no *hash* que funciona como uma impressão digital da condição do livro naquele momento. Todos os dados registrados na transação são conferidos por um atendente para confirmação de sua veracidade. O *hash* e os dados do empréstimo são gravados na *Blockchain*, onde ninguém pode apagar nem modificar.

O resultado esperado é o registro de uma prova imutável dos metadados do livro (inclusive de seu estado de conservação) antes dele sair da biblioteca.

Figura 14 - registro de empréstimo na *Blockchain*

```
[Livro] --(Leitor RFID)--> [Sistema] --(gera hash)--> [Blockchain]
|
↳ registra: quem pegou, quando, estado do livro
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao procedimento de devolução, o colaborador (ou estação de autoatendimento) faz outra leitura RFID. O sistema observa o estado dos dados do livro (descrição física e metadados), e, logo, é conferido pelo colaborador. O sistema calcula outro *hash* do estado atual e compara esse *hash* com o *hash* anterior gravado na *Blockchain* na época do empréstimo. Se os dados estiverem iguais, conclui-se que o livro voltou no mesmo estado que saiu e tudo está em ordem. Se estiverem diferentes, conclui se houve alguma alteração, como dano, extravio de páginas, troca de capa, adulteração física ou outra. Vale lembrar que esse procedimento servirá como uma prova matemática e não uma especulação.

Figura 15 - Registro de devolução na *Blockchain*

```
[Livro devolvido] --(Leitura RFID)--> [Sistema]
|
↳ calcula novo hash do estado atual
|
↳ compara com o hash original registrado na blockchain
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso de retenção administrativa do livro para eventos, restauração ou qualquer outra intervenção técnica ou administrativa, o procedimento seguiria etapas similares. O raciocínio aplicado seria: toda vez que o livro muda de lugar ou de tutela (um novo setor ou usuário), geraria um novo estado para os dados concernentes a ele na *Blockchain*, ou seja, um novo *hash*.

Toda a movimentação do livro é registrada e verificável, não sendo possível qualquer alteração sem rastro.

No caso da execução de processos de inventário periódicos, primeiramente o colaborador passa leitor móvel ou leitor fixo *RFID* que capta a informação concernente aos metadados do objeto informacional através da etiqueta *RFID* e o localiza no repositório off-chain através de sua identidade única. Em seguida, um novo *hash* é criado com um conjunto de metadados atualizados a ser comparado com aquele registrado na *Blockchain*. Caso não seja encontrado um *hash* “original”, ou haja alterações a quaisquer dos dados, um alerta é acionado para investigação. Esse procedimento serve para detectar alterações não autorizadas nos

metadados, além de apontar outros problemas como remoção de etiqueta, extravio, roubo ou substituição indevida.

No caso de reposição de material extraviado, ou localização de um livro perdido, deve-se realizar a atualização dos metadados e adicionar todos os detalhes pertinentes. O elo entre todos os dados, o estado deles, os históricos e as suas alterações, sempre será a identidade única de cada item do acervo.

Por fim, no mapeamento organizacional objeto de estudo nesta pesquisa, faz-se necessário uma verificação periódica para conferir se tudo relacionado ao acervo está regular quanto à localização, ao estado de conservação e ao estado dos dados. Quanto mais constante este procedimento, mais segurança é conferida ao patrimônio bibliográfico, pois ocorre a checagem dos dados que detecta se os dados foram, de algum modo, adulterados, sem a devida permissão, ou ainda, se não houve extravios de materiais ou danos não registrados. Este processo é realizado usando *Blockchain* e *RFID*, contribuindo significativamente para a proteção do patrimônio bibliográfico.

Esta verificação é realizada usando a rede *Blockchain* e os dispositivos *RFID*. Assim, o colaborador responsável pela verificação (para fins de nomenclaturas *Blockchain*, pode-se usar a palavra auditoria) precisa conferir se o rastro de dados encontrados na *Blockchain*, bem como, o estado atual dos *hashes* correspondem ao estado atual do acervo.

Ele também deve conseguir provar que determinado registro *off-chain* corresponde ao *hash* ancorado *on-chain*, em determinada data.

Relatórios podem ser gerados para a compreensão dos eventos adicionados ao histórico do livro registrado na *Blockchain*. As inconsistências podem ser sinalizadas automaticamente e simultaneamente ao processo de verificação, conforme o procedimento é realizado. A depender do tamanho e da complexidade do acervo, este procedimento pode ser integrado ao processo de inventário periódico, já que contribui diretamente para uma trilha de custódia para os itens patrimoniais, além de poder prevenir erros, fraudes e manipulação não autorizada no processo de inventário. Os processos de verificação podem servir de suporte à cadeia de custódia para os acervos de obras raras, que podem inserir etapas a mais nas cadeias visando maior segurança.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão sistemática e a revisão narrativa evidenciaram significativas e complexas lacunas regulatórias para a implementação global da tecnologia *Blockchain*, embora haja bastantes iniciativas razoavelmente disseminadas em várias partes do mundo. Os estudos levantados aqui também apontam para uma produção acadêmica ainda baixa no que se refere ao recorte específico explorado nesta pesquisa, sobretudo, no contexto da aplicação da *Blockchain* à gestão de acervos físicos em bibliotecas.

Por outro lado, uma busca exploratória e não sistemática sobre o termo “*Blockchain*” nas bases de dados utilizadas nesta pesquisa, e incluindo o Google Acadêmico, recuperam centenas de milhares de artigos que indicam notável sucesso da tecnologia em múltiplas áreas do conhecimento. Esses resultados demonstram o amplo potencial de aplicação da *Blockchain* em processos que compartilham princípios análogos àqueles empregados na administração informacional de acervos de bibliotecas físicas, reforçando a pertinência e a atualidade do tema proposto.

Outro aspecto desfavorável à *Blockchain* identificado refere-se ao fato de a tecnologia ser relativamente recente, não tendo ainda sido suficientemente submetida ao teste do tempo, o que impõe cautela quanto à sua adoção em larga escala. Além disso, sua implementação, manutenção e operação podem, ainda, demandar conhecimentos técnicos especializados, bem como, investimentos financeiros considerados elevados. Tais características tendem a restringir a confiança institucional necessária para uma adoção mais ampla, embora a literatura indique que a tecnologia se mostra eficaz no cumprimento das funções para as quais foi inicialmente concebida.

Considerando as características já descritas e examinando o estudo de Tsai et al. (2016), que explora o potencial de *Blockchain* em aplicações que requerem privacidade e anonimato, enquanto Avital (2018) e Spearpoint (2017) discutem sobre o reconhecimento que a mesma tecnologia pode dar aos participantes de uma rede.

Considerando também os dados levantados por Zyskind, Nathan e Pentland (2015), o modelo teórico proposto por Valilai (2021) e experimentos realizados Daraghmi *et al.* (2021), é possível inferir que a tecnologia *Blockchain* pode proporcionar uma variedade alta de sistemas de dados verdadeiramente íntegros, invioláveis e auditáveis, bem como também podem ser explorados requisitos como anonimato e automação, ampliando, assim, seu potencial de aplicação em diferentes contextos informacionais.

A *Blockchain* apresenta elevado potencial para automatizar diversas etapas da gestão da informação, uma vez que possibilita o gerenciamento e a distribuição de tarefas de forma programada e autônoma. Estas características podem reduzir burocracias, atrasos operacionais e inconsistências inerentes a sistemas tradicionais de dados, contribuindo para processos mais céleres e eficientes.

Nos contextos de gestão da informação em que o sigilo não constitui requisito central, a *Blockchain* pode favorecer o aprimoramento das etapas processuais, ao conferir maior transparência e integridade aos registros.

Nesse sentido, Spearpoint (2017) e Avital (2018), argumentam até a possibilidade de avaliação de desempenho dos colaboradores e defendem a criação de sistemas de recompensas.

Os 46 artigos analisados nesta pesquisa corroboram o referencial teórico e levantamento bibliográfico apresentados ao evidenciarem, de modo geral, impactos positivos da aplicação da tecnologia *Blockchain* ao processo de gestão informacional aplicáveis à administração de acervos bibliográficos físicos.

A quantidade de artigos encontrados evidencia também o caráter exploratório deste estudo. Porém, apesar de numerosas evidências da eficiência da tecnologia *Blockchain*, não se pode negar que esta também apresenta riscos e limitações que tem dificultado a sua adesão em muitos modelos de negócios e contextos institucionais.

Schwerin (2018) e García (2022) realçam que, dentre as mais relevantes desvantagens, está a falta de conformidade legal e regulamentar que pode restringir ou dificultar a sua adesão massiva.

No mesmo sentido, Do Valle Simeão e Varella (2018) destacam que este anonimato oferecido pela tecnologia pode suscitar fragilidades passíveis de exploração para fins ilícitos, além da complexidade de regulamentação estatal para qualquer aplicação em *Blockchain*, já que as transações realizadas sob essa plataforma são realizadas em escala global e sujeitas a múltiplos ordenamentos jurídicos, ou seja, é necessária a implementação de uma norma internacional disciplinadora para seu uso legal e seguro.

A literatura também reconhece limitações inerentes à própria tecnologia *Blockchain*, como mencionam Tenorio-Fornes *et al.* (2021) especialmente quando se refere à própria limitação de escalabilidade e interoperatividade da tecnologia, pois redes em *Blockchain* podem apresentar alguns problemas de desempenho, como lentidão no processamento das transações, além de, em muitos casos, possuírem protocolos muito específicos. Aliás, conforme destacado por Zhou *et al.* (2019), essas redes podem vir a demandar elevados recursos computacionais e

humanos para sua implementação e manutenção, o que representa um desafio significativo para organizações que dispõem de limites ou restrições orçamentárias.

Sobre a perspectiva do usuário final, Qin, Wang e Jiang (2018) também criticam a falta de amigabilidade das plataformas e interfaces, bem como a acentuada curva de aprendizagem necessária para a interação com esses sistemas. Tais fatores tendem a dificultar a adesão de novos usuários e, conseqüentemente, podem impactar negativamente os objetivos e interesses organizacionais.

Wylde (2022) explica que, já considerando os riscos mencionados, acrescenta-se, ainda, o simples fato de ser uma tecnologia relativamente recente, característica que, por si só, pode ser percebida como um risco, o que deve dificultar a consolidação da confiança do público a respeito da sua eficiência e sua viabilidade no longo prazo.

Essa desconfiança, traduzida em percepção de incerteza por parte do público-alvo, pode ser responsável por uma baixa adesão de projetos e, conseqüentemente, por descontinuar iniciativas de implementação.

Foram diversas iniciativas de empresas privadas para a implementação da tecnologia *Blockchain* que foram descontinuadas por baixa adesão, tais como, a já mencionada da *International Business Machines Corporation (IBM)* com a *Maersk* que desenvolveram o TradeLens, um sistema baseado em *Blockchain* para cadeias logísticas globais, que reduziria custos operacionais e automatizaria contratos entre empresas do comércio internacional (IBM, 2020). Apesar das vantagens patentes o projeto foi encerrado. O que foi um difícil golpe para os entusiastas que viam na tecnologia a solução para muitos problemas atuais.

Apesar disso, essas iniciativas acabaram por ampliar o espectro de aplicabilidades da *Blockchain* e ensejaram muitas novas pesquisas envolvendo a tecnologia. Wang, Liew e Zhang (2020) enfatizam que as dificuldades de adesão de tecnologia podem comprometer a continuidade do compartilhamento do conhecimento, o que se mostra contraditório aos objetivos das iniciativas apresentadas até o momento.

Sobre as aplicações dessa tecnologia a áreas diretamente relacionadas ao escopo deste trabalho, foram identificadas análises teóricas e projetos-piloto de implementação, a serem discutidas a partir deste momento.

Holland (2021) e Oyedokun (2025) estudando a realidade e necessidades futuras das bibliotecas num cenário futuro, considera, dentre as tecnologias emergentes e de forma muito genérica, a *Blockchain* como uma opção que se destaca devido às suas propriedades de relevante interesse para a área.

Xidong Liu, em seu trabalho “*A smart book management system based on Blockchain platform*” publicado em 2019, apresenta uma proposta de utilização da *Blockchain* em gestão de bibliotecas, porém sua sugestão não é focada no controle do acervo, mas em práticas administrativas do setor de atendimento para o controle de devoluções de livros, ou seja, a ênfase da pesquisa é no aumento da capacidade de compartilhamento de livros e não no controle do acervo, como o método a proposto por esta pesquisa.

Outra diferença entre o modelo sugerido por Liu (2019) e o proposto por este trabalho, é que o do pesquisador Liu não se trata de um modelo híbrido, mas sim, como sugere o seu trabalho, de banco de dados construído na própria *Blockchain*. O referido modelo se trata, na verdade, de prática realizada em alguns tipos de criptomoedas.

Segundo o embasamento teórico levantado nesta pesquisa, este modelo não parece ser uma opção viável para uma biblioteca, pois exigiria alto poder computacional e pessoal especializado para acompanhar todos os microprocessos ligados às transações, o que, segundo explica Zhou *et al.* (2019), resultaria em altos custos em recursos financeiros e humanos.

Apesar de críticas expostas pelos autores mencionados acima, Sharma e Bath (2022) propõem um projeto semelhante, o *Blocklib*, no trabalho “*BLOCKLIB: Blockchain enabled library resource sharing*”. O objetivo do método é o compartilhamento íntegro, seguro e remoto de livros. Sonakshi *et al.* (2022) se utilizam da mesma lógica para permitir o empréstimo seguro não só por parte de bibliotecas, mas por qualquer pessoa que tenha um livro e tenha interesse em emprestá-lo.

Nachiappan *et al.* (2025), propõem o uso da *Blockchain* em bibliotecas com ênfase na autenticação do usuário, embora discorra sobre a sua aplicação na autenticação do registro de livro catalogado, além de aplicações específicas para a proteção de direitos autorais no universo acadêmico.

Yue e Shyu (2024) abordam aspectos gerais de gestão informacional numa biblioteca, mas dão ênfase à ampliação do alcance da informação. Desenham um conceito e “biblioteca aberta”.

Jha (2023) já discorre sobre uma implementação prática na gestão do acervo e dos dados sensíveis e menciona aplicações já realizadas, mas também se prende a generalidades teóricas, mesmo mencionando aplicações já implementadas pela universidade de San José, em Toronto, no Canadá e o Sistema Colaborativo de Bibliotecas de Suffolk.

L. I. U. Zhixin em seu trabalho “*Application Research of Blockchain Technology in the Library and Information Field*” publicado em 2019, faz análises quantitativas e qualitativas apontando a adesão futura da *Blockchain* em bibliotecas e unidades de informação. Porém seu

trabalho enfatiza as características gerais da tecnologia e como podem se mostrar valiosos se aplicados adequadamente às necessidades das bibliotecas.

Importante mencionar que a proposta deste trabalho é a aplicação da tecnologia *Blockchain* para a gestão e preservação do acervo (interesse institucional), enquanto os autores identificados na revisão sistemática se propõem à utilização da tecnologia com o objetivo de ampliar o uso e empréstimos dos livros (interesse dos usuários).

A ênfase é diferente, mas não conflitante. Sabeena, Sathviga e Jaishankar (2025), descrevem um processo de gestão informacional um pouco mais próximo daquilo que é proposto nesta pesquisa ao abordar o controle de circulação de livros, porém, ainda, sob a perspectiva do usuário. Anchitaalagammai *et al.* (2024) também se aproximam, já que o foco do estudo é a integridade dos processos de gestão informacional.

Porém, o modelo que mais se aproxima do objeto de estudo proposto nesta pesquisa é o de Oyelude (2022). Este modelo trata diretamente da gestão de acervos a fim de preservá-lo através da segurança dos dados e metadados fornecida pela tecnologia *Blockchain*. Apesar das semelhanças, o modelo foca em acervos de museus.

A natureza imutável da *Blockchain*, segundo Azaria *et al.* (2016), apresenta-se como uma alternativa promissora para a preservação digital de recursos bibliográficos a longo prazo. Como método para a sua aplicação, em vez de armazenar integralmente os arquivos na cadeia, prática considerada inadequada em razão de limitações técnicas e de escalabilidade, uma prática recomendada por esses autores, e por Liu e Zheng (2024) é registrar o *hash* criptográfico do documento físico numa transação na *Blockchain*.

O *hash*, enquanto identificador único e altamente sensível a qualquer alteração no conteúdo original, atua como um selo temporal e como uma “prova de existência”, permitindo comprovar, de modo verificável e resistente à adulteração, que um documento com aquelas características existia num dado instante.

Ao confrontar o *hash* do arquivo atual com o *hash* registrado na cadeia, é possível detectar qualquer modificação, perda ou corrupção do arquivo, garantindo autenticação e integridade do recurso informacional.

As técnicas mencionadas são particularmente valiosas para acervos digitais (monografias, periódicos, teses, imagens digitalizadas, metadados, catálogos), mas também, como Meesad e Mingkhwan (2024) embasam com seu estudo, para acervos físicos, pois transformam o problema da preservação em dois vetores complementares: integridade verificável, através de *hashes* e *timestamps* (recortes temporais) imutáveis, e a gestão segura do conteúdo.

Esse resultado pode ser alcançado, segundo esses mesmos autores, com armazenamento *off-chain* (fora da *Blockchain*) em repositórios confiáveis, por exemplo, *InterPlanetary File System* (IPFS), caso a organização decida optar por sistemas de arquivos distribuídos, com, somente, as referências ou *hashes* mantidos *on-chain* (dentro da *Blockchain*).

Gilbert e Gilbert (2024) ao lado de Gunawan *et al.* (2024) e os estudos comparativos de Duca, Bacciu e Marchetti (2020) que avaliavam *Blockchains* públicas (*Ethereum*) e permissionadas (*Hyperledger*) para arquivos digitais, mostram que essa arquitetura (um tipo de modelagem híbrida envolvendo o *hash on-chain* + conteúdo *off-chain*) equilibra segurança, custo e escalabilidade, mantendo um registro auditável ao mesmo tempo em que evita o crescimento excessivo da cadeia.

A bibliografia consultada para o referencial teórico e para a busca sistematizada aponta essa possibilidade para aplicações, também, no ramo bibliotecário por similaridades na gestão de documentos, resguardadas as especificidades de cada área.

No âmbito jurídico e forense, o estudo de Siddharth (2025) embasa significativamente o uso de *Blockchain* como mecanismo de *timestamping* (carimbo de tempo) e “cadeia de custódia” digital que já vem sendo testado e aceito em vários domínios: preservação de provas eletrônicas, proteção de direitos autorais e validação de documentos em procedimentos judiciais.

Pesquisas recentes, como a de Zhang *et al.* (2024), demonstram que registros criptografados preservados na *Blockchain* aumentam a admissibilidade e a verificabilidade de evidências digitais, além de simplificar auditorias e preservar o histórico cronológico de alterações. Tais propriedades são caríssimas às unidades de informação, incluindo bibliotecas, no tocante à confiabilidade de suas informações, como aponta o estudo de Narudhu, Palupi e Sofiyani (2024).

Zheng *et al.* (2018) afirmam que, devido a desafios de natureza técnica e operacional, que são próprios de uma gestão informacional totalmente baseada em *Blockchain*, dentre os quais é possível citar questões ligadas diretamente à privacidade (imutabilidade e dados sensíveis). Os mencionados desafios também englobam aqueles ligados à escala e ao custo da operação, pois o grande volume de dados na cadeia seria caro e exigiria muito poder computacional.

Quanto a possíveis dificuldades ligadas à durabilidade, integridade e acessibilidade dos repositórios *off-chain*, e aos critérios de padronização e interoperabilidade, além de governança, os autores recomendam a adoção de algumas soluções. Dentre estas soluções, Zyskind, Nathan

e Pentland (2015) propõem soluções de arquiteturas híbridas, múltiplos backups distribuídos e contratos inteligentes para governança. Tais soluções poderiam mitigar muitos desses riscos.

Portanto, Zhang *et al.* (2024) afirmam que registrar *hashes* e *timestamps* em *Blockchain* constitui uma prática adequada para reforçar a autenticidade e a confiabilidade dos acervos, já que mantém as características da tecnologia *Blockchain* essenciais para manter um registro à prova de adulteração e facilitar auditorias em tempo real ou periódicas, além fortalecer a cadeia de custódia digital.

Liu e Zheng (2024) recomendam que devem, necessariamente, ser implementada com *hash* robusto, armazenamento *off-chain* confiável, políticas de preservação da informação física e digital e governança padronizada.

Verma (2025), mostra resultados positivos em contextos de bibliotecas, enquanto Bui *et al.* (2019) o fazem em contextos de arquivos, o que torna a tecnologia uma ferramenta valiosa na estratégia de preservação da informação.

Quando falamos em confiabilidade da informação, é fundamental suscitar ideias relacionadas à procedência (*provenance*) e a linhagem de dados. Segundo Buneman, Khanna e Wang-Chiew (2001) referem-se ao relato completo sobre a origem, as transformações e os agentes envolvidos na criação e modificação de um dado ou conjunto de dados. Esse conceito é formalizado por especificações de modelos.

Um bom exemplo é o pavimentado por Missier, Belhajjame e Cheney (2013), a saber, a família de documentos *W3C PROV*, que define modelos para representar entidades, atividades, agentes e derivações, servindo como base para interoperabilidade e troca de metadados de procedência entre sistemas.

Ruan *et al.* (2019) asseguram que a arquitetura do *Blockchain*, com seu registro cronológico, distribuído e imutável, é particularmente adequada para registrar trilhas de procedência porque garante que os eventos fiquem registrados de forma verificável e resistente à adulteração. Pesquisas sobre essa rastreabilidade, como a de Casino, Dasaklis e Patsakis (2019) mostram que *Blockchains* permitem conservar provas imutáveis de eventos, e sustentam, a confiança em cadeias de dados em aplicações como *supply chain* (cadeia de suprimentos) que consiste no conjunto de muitas etapas e muitos atores envolvidos na cadeia produtiva de um produto, desde a matéria-prima até a entrega ao consumidor final, incluindo fornecedores, fabricantes, logística, distribuição e varejo. Além disso, esses processos envolvem um complexo gerenciamento de fluxo de produtos, dados e finanças.

Jia *et al.* (2024), reforçam que os atributos da *Blockchain* aumentam a eficiência e posicionam melhor, quanto à competitividade, as organizações imersas em setores onde a

fidedignidade das informações registradas é um elemento crucial. Também sustentando as mesmas propriedades da *Blockchain*, Wei *et al.* (2022) embasam iniciativas para aplicações da tecnologia em publicações científicas.

Sun *et al.* (2022) explicam como, no nível técnico, soluções práticas combinam metadados de procedência padronizados com mecanismos *Blockchain* para ancoragem (*timestamping*) ou armazenamento seletivo de grafos de procedência. Lemieux (2017), Xu, Weber e Staples (2019) demonstram a dinâmica das arquiteturas híbridas na captura detalhada da linhagem (quem produziu ou alterou os dados, quando, como), preservação *off-chain* dos dados volumosos e ancoragem *on-chain* de *hashes* ou subgrafos de procedência para garantir integridade verificável e disponibilidade auditável.

Pesquisas que implementaram ideias assim, como, por exemplo, o experimento chamado *LineageChain*, de Ruan *et al.* (2021), e teóricos como Wittek *et al.* (2021) mostram que é possível expor informação de procedência a contratos inteligentes e realizar consultas eficientes sobre origem e derivações, viabilizando auditorias automatizadas e verificações em tempo real.

Yue e Shyu (2024) propuseram um modelo de aplicação de *Blockchain* que se aproxima do objeto de estudo deste trabalho, com a diferença é que o seu modelo tem ênfase em divulgação de informação aberta. Eles explicam que, além da garantia de integridade, *Blockchains* favorecem auditoria distribuída, responsabilização e reprodução de resultados científicos: rastrear exatamente quais transformações nos dados produziram um resultado permite reprodutibilidade e aumenta confiança em publicações e repositórios de dados.

O modelo destes autores, caso aplicado por bibliotecas, destacaria tais características aplicadas à movimentação dos livros, além de checagem confiável de empréstimos, devoluções e procedimentos administrativos que impactem diretamente nesta movimentação dos itens de acervo.

Importante incluir o estudo de Asim e Arif (2023) que ressaltam as importantes aplicabilidades de tecnologias que envolvem o conceito de Internet das Coisas (IoT) na gestão informacional no universo bibliotecário. Wani e Ayoub (2023) destacam tais tecnologia como indispensáveis para o desenvolvimento de bibliotecas inteligentes.

Souza e Carvalho (2018), mostram o impacto da adesão da tecnologia *Radio-Frequency Identification (RFID)* nas bibliotecas tanto no Brasil, como no mundo. Devido a esta grande adesão, o mapeamento de processos abordado neste estudo utiliza essa tecnologia para inserção inicial dos dados e captura destes no caso de inventário.

Com base no que foi apresentado até agora, a tecnologia *Blockchain* também pode influenciar diretamente a recuperação da informação ao subsidiar como a informação é armazenada, indexada e verificada. Przytarski *et al.* (2021) analisam o estado da arte em consultas em banco de dados (*query processing*) para sistemas baseados em *Blockchain*, apontando desafios ligados à latência, processamento de consultas em *DLTs (Distributed Ledger Technologies)*, eficiência de índices eficientes, e caminhos arquiteturais para permitir consultas práticas sobre dados ancorados em *Blockchains*.

De forma complementar, Rezaee, Saghiri e Forestiero (2021) apresentam uma revisão sobre motores de busca (ferramenta fundamental em recuperação da informação) construídos sobre *Blockchain*, discutindo como modelos descentralizados podem preservar privacidade dos usuários, democratizar o acesso a publicações e descrever mecanismos para indexação e ranking em ambientes distribuídos.

Esses trabalhos mostram, novamente, que *Blockchains* podem fornecer provas imutáveis de integridade e procedência dos documentos indexados, promovendo um ganho direto para a confiança nos resultados recuperados.

Na prática, como já foi abordado e, segundo experimento de Kaleem, Ashraf e Jhanjhi (2023) arquiteturas híbridas que mantêm conteúdo volumoso *off-chain*, adicionados à metadados e o *hash on-chain*, são as mais viáveis: sistemas de armazenamento distribuído como o *InterPlanetary File System (IPFS)* permitem endereçamento por conteúdo e versionamento, enquanto a *Blockchain* ancoraria os *hashes* e os *timestamps* dos objetos, viabilizando verificações rápidas de integridade antes ou depois da recuperação.

A utilização dessa combinação é proposta por Liu e Chang (2024) para recuperação espacial e verificação de imagens de sensoriamento remoto, que integram *Hyperledger Fabric* com *IPFS* para criar índices espaciais verificáveis e reduzir latência de busca.

Apesar do potencial revolucionário na indexação e recuperação da informação em contextos físicos e digitais, como sustenta Lemieux (2017), e embora a garantia de integridade na fonte aumente a confiabilidade dos sistemas de recuperação, possibilitando que o usuário verifique que o documento ou registro recuperado é o mesmo que foi registrado originalmente, como reiteram Lemieux *et al.* (2019), existem desafios relevantes a enfrentar para transformar esse potencial em soluções robustas.

Como exemplo, Wang e Liu (2025) citam a escalabilidade de índices em cadeia, privacidade de dados sensíveis, disponibilidade do conteúdo *off-chain* e eficiência de consulta, já que exigiria intensos trabalhos de otimização nos processos de consulta em dados distribuídos.

Portanto, é evidente que não existe possibilidade de considerar a tecnologia *Blockchain* como um substituto para mecanismos clássicos de recuperação da informação em um curto prazo. Apesar dos desafios, sua integração a sistemas distribuídos de armazenamento e a estruturas de indexação apropriadas, pode elevar a confiabilidade, auditabilidade e verificação dos resultados, beneficiando repositórios científicos, bibliotecas físicas e digitais, bases de dados institucionais e outras aplicações onde a procedência e a integridade são cruciais.

Segundo Rossum (2018), o uso de *Blockchain* pode ir muito além de controle na gestão de dados e repositórios, e alcançar notável protagonismo na comunicação científica, nas estratégias e métodos para proteção direitos autorais, procedência de documentos digitais, preservação e comprovação da procedência de dados de pesquisa. O autor sustenta a possibilidade de transformação dos processos editoriais, especialmente o de revisão por pares, tornando-o mais transparente e auditável.

Além do autor mencionado, modelos práticos têm sido propostos, como o de Mackey *et al.* (2019) que sugere uma proposta de infraestrutura em *Blockchain* para prova imutável de autoria e versão, simplificando a gestão de direitos e licenciamentos por meio de mecanismos automatizados, como contratos inteligentes (*smart contracts*), que executam autorizações, licenças e pagamentos condicionais.

No campo da revisão por pares, trabalhos e protótipos como os de Mackey *et al.* (2019) demonstram que *Blockchains* podem registrar todo o fluxo de avaliação, tais como submissões, revisores, pareceres, decisões editoriais e versões revisadas de maneira cronológica e imutável.

Tenorio-Fornes *et al.* (2019, 2021) desenvolveram um protótipo funcional usando *Blockchain* como uma prova de conceito que fornece: (1) um sistema de reputação de revisor distribuído, (2) uma infraestrutura de *design* de *Open Access* e (3) processos de governança transparentes.

Os autores argumentam que a tecnologia possibilita auditorias posteriores, reconhecimento formal do trabalho de revisores e uma maior responsabilização editorial, reduzindo riscos de revisão fraudulenta ou manipulação de métricas.

Estudos de caso realizados pelos autores de propostas de ecossistemas descentralizados, como projetos das empresas *ARTiFACTS*, *Pluto*, *Orvium* e *Science Matters-EUREKA* mostram ainda que é tecnicamente viável construir plataformas interoperáveis de *open peer review* que conciliem transparência e proteção de dados sensíveis.

Além disso, Qin, Wang e Jiang (2018) observaram que a integração de *Blockchain* com mecanismos de proveniência de dados reforça a confiança em conjuntos de dados científicos e

repositórios ao ancorar metadados e resumos criptográficos (*hashes*) na cadeia, tornando possível o rastreamento da origem, versões e histórico de usos de bases de dados ou arquivos.

Dhillon (2020) afirma procedimentos desse tipo favoreceriam reprodutibilidade e verificabilidade em trabalhos científicos.

Spearpoint (2017) e Avital (2018) propõem métodos que exploram novas formas de incentivo e certificação, por exemplo, atribuição de crédito acadêmico, pagamentos por revisão (na própria rede) e contratos de compartilhamento de dados. Tais métodos podem reformular parcialmente os modelos econômicos praticados nas publicações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa propôs uma investigação teórica e bibliográfica baseada nos conhecimentos da Biblioteconomia e de gestão da informação em bibliotecas físicas, nos quais o uso das tecnologias Blockchain e RFID, pudessem impactar na gestão do acervo e na preservação bibliográfica.

O objetivo geral da pesquisa foi alcançado ao se realizar revisão bibliográfica sobre tecnologia Blockchain e como a suas propriedades poderiam ser aplicadas às características específicas dos processos de gestão da informação em bibliotecas físicas. Os objetivos específicos também foram alcançados, pois foram descritos os principais conceitos, tipos e mecanismo de funcionamento das *Blockchains* aplicáveis para à gestão da informação em bibliotecas físicas com características voltadas para a segurança, integridade e rastreabilidade dos registros relacionados aos acervos bibliográficos.

Também foram identificadas as potencialidades e limitações da aplicação da tecnologia *Blockchain* nos processos de inventário, localização, movimentação e controle dos objetos informacionais em bibliotecas físicas, considerando seus impactos na confiabilidade das informações e na preservação do patrimônio bibliográfico.

Por fim, foi realizado um mapeamento de processos na gestão da informação de uma biblioteca física, cuja aplicação da tecnologia *Blockchain*, integrado a dispositivos *Radio-Frequency Identification (RFID)*, impactaria diretamente a gestão do acervo, a confiabilidade, fidedignidade e rastreabilidade dos registros, contribuindo para a redução de perdas, danos e extravios dos itens bibliográficos.

A produção científica tratando dessas tecnologias associadas a termos técnicos da Biblioteconomia e da gestão informacional bibliográfica em bibliotecas físicas é escassa, justificando maior atenção dos profissionais e teóricos da Ciência da Informação, especialmente das áreas ligadas à gestão de bibliotecas, bem como, das instituições de ensino e pesquisa pelo fato de tais tecnologias serem consideradas inovadoras, disruptivas e promissoras para o atual e futuro cenário mundial, sendo que muitos resultados poderão ser comprometidos ou frustrados sem uma adaptação eficiente das bibliotecas a novas realidades vigentes.

A principal limitação identificada durante a realização desta pesquisa foi a ausência de uma aplicação em Blockchain, que pudesse servir como estudo de caso, na qual fosse observável uma gestão informacional bibliotecária, para gerenciamento do acervo bibliográfico físico.

Além disso, a quantidade de artigos científicos recuperados sobre este escopo específico foi muito reduzida e de pouca expressão. Dado que revela um campo de estudo pouco explorado, mas com potencial de significativo impacto social e tecnológico.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

De forma a contribuir para a continuidade das pesquisas, contemplando o conhecimento e práticas aplicadas à gestão informacional em bibliotecas físicas, bem como o emprego das tecnologias *Blockchain* e *Smart Contracts* para a gestão de acervos físicos, sugere-se a construção de um protótipo de SI em rede Blockchain, com o gerenciamento das regras de negócio por meio dos *Smart Contracts*.

Sugere-se, especialmente a construção de um protótipo em Blockchain para a gestão de acervos físicos de obras raras.

Adicionalmente, sugere-se estudo de viabilidade de implementação de tecnologia Blockchain e *Smart Contracts* objetivando conjuntamente, tanto a ampliação do acesso à informação bibliográfica, como do aumento da proteção dos direitos autorais.

REFERÊNCIAS

ACCART, Jean-Philippe. **Serviço de referência: do presencial ao virtual**. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 2012. 312 p. ISBN 9788585637477.

ABPMP Association of business process management professionals. **Um guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento**. 2013.

Disponível em:

http://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/ABPMP_CBOK_Guide__Portuguese.pdf. Acesso em: 22 dez. 2025.

AKHTAT, SYED MUHAMMAD FAHAD. **Big Data Architect's Handbook**. Birmingham: Pack Publishing, 2018.

ALDABALDE, T. V. Arquivos de Pessoa(s): um estudo sobre entendimentos e representações dos arquivos manuscritos na Casa Fernando Pessoa. **An. Mus. Paul.**, v. 26, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/anaismp/a/HdsQrGtrthZSB744TR7HkfN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 jan. 2022.

AMAZON Web Services. Disponível em <https://aws.amazon.com/pt/what-is/blockchain/?aws-products-all.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-all.sort-order=asc>. Acesso em: 10. nov. 2025.

ALT, Rainer; GRÄSER, Max. Distributed ledger technology. **Electronic Markets**, v. 35, n. 1, p. 53, 2025. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s12525-025-00784-w>. Acesso em: 04 dez. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DO MERCADO FINANCEIRO E DE CAPITAIS (ANBIMA). **Finanças Descentralizadas (estudo): Ecosistema cripto e novos produtos financeiros**. Agosto de 2022. Disponível em:

https://www.anbima.com.br/data/files/2B/61/94/9F/4D597810DA3F0978B82BA2A8/Ecossistema%20cripto%20e%20novos%20produtos%20financeiros_vf.pdf. Acesso em: 09 dez. 2025.

ANCHITAALAGAMMAI, J. V. *et al.* Securing Library Assets: Leveraging Blockchain for Unbreakable Data Integrity and Privacy. In: **2024 International Conference on Smart Technologies for Sustainable Development Goals (ICSTSDG)**. IEEE, 2024. p. 1-8. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11026463>. Acesso em: 19 dez. 2025.

ANDRADE, Ricardo Sodré. Aspectos introdutórios da representação de informação arquivística: a Norma Brasileira de Descrição Arquivística (Nobrade), a Descrição Arquivística Codificada (EAD-DTD) e o projeto Archives Hub. **Ponto de Acesso, Salvador**, v. 1, n. 2, p. 70-100, 2007.

ANDREWS, Kaeli; NGO, Linh; AMIRUZZAMAN, Md. A Detailed Comparative Analysis of Blockchain Consensus Mechanisms. **arXiv preprint arXiv:2511.15730**, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2511.15730>. Acesso em: 04 dez. 2025.

ANTONOPOULOS, ANDREA. **internet of Money**. Creatspace Independent Publishing Plataforma, 2016.

ANIS, Ahmed. Blockchain in accounting and auditing: unveiling challenges and unleashing opportunities for digital transformation in Egypt. **Journal of Humanities and Applied Social Sciences**, v. 5, n. 4, p. 359-380, 2023. Disponível em:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/jhass-06-2023-0072/full/pdf>. Acesso em: 09 dez. 2025.

ANTONOPOULOS, Andrea. **Mastering Bitcoin: programming the open blockchain**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2014.

APPELMANS, Alexander. The potential of NFTs in real estate markets. 2022. Disponível em: <https://lirias.kuleuven.be/retrieve/651150>. Acesso em: 09 dez. 2025.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Ciência da Informação, Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia: relações teóricas e institucionais. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 16, n. 31, p. 110-130, 2011.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila *et al.* **O que é Ciência da Informação**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2018. Disponível em <https://repositorio.ufmg.br/items/7085ddad-9e83-4774-8928-38f425e52298>. Acesso em: 17 nov. 2025.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Por uma história intelectual da arquivologia, da biblioteconomia e da museologia desde uma perspectiva transversal. **Informatio**, 2020. Disponível em <https://repositorio.ufmg.br/items/55a3458c-8beb-4ffb-a207-9f5756e9fe4a>. Acesso em: 17 nov. 2025.

ARAÚJO, Eliany Avarenga; DIAS, Guilherme Ataíde, Ciência da Informação e Biblioteconomia: novos conteúdos e espaços de atuação. OLIVEIRA, Marlene (Org.). **In: Ciência da Informação e Biblioteconomia: novos conteúdos e espaços de atuação**. Belo Horizonte: UFMG, 2008. p. 111-122.

ARQUIVO Nacional (Brasil). **Dicionário brasileiro de terminologia arquivística**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005. Disponível em: http://www.arquivonacional.gov.br/images/pdf/Dicion_Term_Arquiv.pdf. Acesso em: 24 jul. 2021.

ASIM, Muhammad; ARIF, Muhammad. Internet of things adoption and use in academic libraries: A review and directions for future research. **Journal of Information Science**, p. 01655515231188338, 2023. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/01655515231188338?casa_token=IIPPYdzzz3V0AAAAA:WPE6GGZwuV5AIgOCENM4WLVz6fEUdx1Fe-7eKM_wm_-aUASH0fUvNwygvaW2wm4qqfvq61rwg8efpbs. Acesso em: 19 dez. 2025.

AVITAL, Michel. Peer review: toward a blockchain-enabled market-based ecosystem. *Communications of the Association for Information Systems*, v. 42, p. 646-653, 2018. Disponível em <https://research.cbs.dk/en/publications/peer-review-toward-a-blockchain-enabled-market-based-ecosystem/>. Acesso em: 25 out. 2025.

AZARIA, Asaph *et al.* Medrec: Using blockchain for medical data access and permission management. In: **2016 2nd international conference on open and big data (OBD)**. IEEE, 2016. p. 25-30. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7573685>. Acesso em: 13 dez. 2025.

BALCERZAK, Adam P. *et al.* Blockchain technology and smart contracts in decentralized governance systems. **Administrative Sciences**, v. 12, n. 3, p. 96, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3387/12/3/96>. Acesso em: 08 dez. 2025.

BANDARA, Pasindu Bathiya *et al.* Blockchain-based chain of custody evidence management system for digital forensic investigations. In: **2023 5th International Conference on Advancements in Computing (ICAC)**. IEEE, 2023. p. 703-708. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10417307>. Acesso em: 09 dez. 2025.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). CBDCs: An opportunity for the monetary system. **Annual Economic Report 2021**, p. 65, 2021.

BANKS, Paul; PILETTE, Roberta. **Preservation: issues and planning**. American Library Association, 2000.

BASHIR, Imran. **Mastering blockchain**. Packt Publishing Ltd, 2017.

BAUGHMAN, James C. Toward a structural approach to collection development. **College & Research Libraries**, v. 38, n. 3, p. 241-248, 1977. Disponível em <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/download/12987/14433>. Acesso em: 24 nov. 2025.

BARTOŠ, František *et al.* Footprint of publication selection bias on meta-analyses in medicine, environmental sciences, psychology, and economics. **Research Synthesis Methods**, v. 15, n. 3, p. 500-511, 2024. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jrsm.1703>. Acessado em: 24 out. 2025.

BASTOS, Dilza Ramos *et al.* Representação de documentos digitais: uma proposta para recuperação integrada de acervos culturais. 2019. Disponível em <https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/1100/1/Tese%20de%20Doutorado%20-%20Dilza%20Ramos%20Bastos.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2025.

BEHR, Ariel; MORO, Eliane Lourdes da Silva; ESTABEL, Lizandra Brasil. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. **Ciência da Informação**, v. 37, p. 32-42, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/7qkmKSkzS5xmqhM3FjMnk5t/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 03 dez. 2025.

BERGER, Daniel; LYE, Aaron Frederick; STOPPE, Jannis. The Discontinuation of TradeLens and What Can Be Learned: Cryptographic Requirements For a New Global Maritime Logistics Infrastructure. 2025. Disponível em: https://elib.dlr.de/217032/1/MARESEC_2025_paper_29-7.pdf. Acesso em: 08 dez. 2025.

BITENCOURT, A. S.; PAIVA, D. M. B.; CAGNIN, M. I. Elicitação de Requisitos a partir de Modelos de Processos de Negócio em BPMN: uma revisão sistemática. In: **Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**, 12., 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: SBC, 2016. p. 200-207. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi/article/view/5963>. Acesso em: 22 dez. 2025.

BONSÓN, Enrique; BEDNÁROVÁ, Michaela. Blockchain and its implications for accounting and auditing. **Meditari Accountancy Research**, v. 27, n. 5, p. 725-740, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/medar/article/27/5/725/281838/Blockchain-and-its-implications-for-accounting-and?guestAccessKey=>. Acesso em: 09 dez. 2025.

BORDOLOI, Kongkon *et al.* Digital Platforms as Catalysts for Public-Private Partnerships in Achieving Sustainable Development Goals. In: **Advancing Sustainable Development Goals With Educational Technology**. IGI Global Scientific Publishing, 2025. p. 181-208.

BORKO, H. Information science: what is this? **American Documentation for Information Science**, v. 19, p. 3-5, jan. 1968. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-01---information-science---what-is-it.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BOUOIYOUR, Jamal; SELMI, Refk. What does Bitcoin look like?. **Annals of Economics & Finance**, v. 16, n. 2, 2015. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Refk-Selmi/publication/283676718_What_Does_Bitcoin_Look_Like/links/56432c8c08aef646e6c68bcc. Acesso em: 10 dez. 2025.

BOOTH, Andrew; BRICE, Anne. **Evidence-based practice for information professionals: A handbook**. 2004.

BHUVANA, R.; AITHAL, P. S. Blockchain based service: A case study on IBM blockchain services & hyperledger fabric. **International Journal of Case Studies in Business, IT, and Education (IJCSBE)**, v. 4, n. 1, p. 94-102, 2020. Disponível em: https://www.academia.edu/download/64053752/9.IBMBlock_FullPaper.pdf. Acesso em: 08 dez. 2025.

BHUTTA, Muhammad Nasir Mumtaz *et al.* A survey on blockchain technology: Evolution, architecture and security. **Ieee Access**, v. 9, p. 61048-61073, 2021. Disponível em <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9402747>. Acesso em 22. out. 2025.

BRAGANÇA, Fábio Ferreira Coelho *et al.* Marketing, criatividade e inovação em unidades de informação. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 15, n. 2, p. 237-245, 2016. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/4717/471755312007.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2025.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy**. Brynjolfsson and McAfee, 2012.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. WW Norton & company, 2014.

BUCHAN, Ronald L. NASA/RECON: Its Unique Resources. **Sci-Tech News**, v. 43, n. 3, 1989. Disponível em <https://ntrs.nasa.gov/citations/19890064834>. Acesso em: 17 nov. 2025.

BUCKLAND, Michael K. **Library services in theory and context**. Elsevier, 2014.

BUENO, Renato Varella; MACULAN, Benildes Coura; AGANETTE, Elisângela Cristina. Revisão sistemática: mapeamento de processos e BPM em organizações. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/4bb7284b-be19-4d4c-9da0-6411051a1079>. Acesso em: 22. fev. 2026.

BUI, Tu *et al.* Archangel: Tamper-proofing video archives using temporal content hashes on the blockchain. In: **Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops**. 2019. p. 0-0. Disponível em: http://openaccess.thecvf.com/content_CVPRW_2019/papers/BCMCVAI/Bui_ARCHANGEL

Tamper-Proofing Video Archives Using Temporal Content Hashes on the CVPRW 2019 paper.pdf. Acesso em: 13 dez. 2025.

BUNEMAN, Peter; KHANNA, Sanjeev; WANG-CHIEW, Tan. Why and where: A characterization of data provenance. In: **International conference on database theory**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001. p. 316-330. Disponível em: https://www.research.ed.ac.uk/files/16509989/Why_and_Where_A_Characterization_of_Data_Provenance.pdf. Acesso em: 14 dez. 2025.

BUTERIN, Vitalik. Blockchain resource pricing. URL: [https://ethresear.ch/uploads/default/original X, v. 2, n. 3, p. 6, 2018](https://ethresear.ch/uploads/default/original/X, v. 2, n. 3, p. 6, 2018). Disponível em: <https://raw.githubusercontent.com/ethereum/research/master/papers/pricing/ethpricing.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

CAFÉ, Lígia; BRASCHER, Marisa. Organização da Informação ou Organização do Conhecimento?. **Temas de Pesquisa em Ciência da Informação no Brasil**, p. 87. 2010. Disponível em: [https://skat.ihmc.us/rid=1KR7TM7S9-S3HDKP-5STP/BRASCHER%20CAF%C3%89\(2008\)-1835.pdf](https://skat.ihmc.us/rid=1KR7TM7S9-S3HDKP-5STP/BRASCHER%20CAF%C3%89(2008)-1835.pdf). Acesso em: 25 nov. 2025.

CALAZANS, Angélica Toffano Seidel. Conceitos e uso da informação organizacional e informação estratégica. **TransInformação**, v. 18, p. 63-70, 2006. Disponível em <https://www.scielo.br/j/tinf/a/ddYYW35kzc4YLcff7v4DNDD/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 08 nov. 2025.

CAREGNATO, Sonia Elisa *et al.* Organização e representação do conhecimento na ciência da informação: revisão da literatura. **Tendências da Pesquisa brasileira em Ciência da Informação**, v. 3, n. 1, 2010. Disponível em <https://revistas.ancib.org/tpbci/article/view/179>. Acesso em: 01 dez. 2025.

CARVALHO SILVA, J. L.; LINS SILVA, R. Biblioteca, luta de classes e o posicionamento da Biblioteconomia brasileira: algumas considerações. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 203–217, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/16023>. Acesso em: 10 dez. 2023.

CASINO, Fran; DASAKLIS, Thomas K.; PATSAKIS, Constantinos. A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. **Telematics and informatics**, v. 36, p. 55-81, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585318306324>. Acesso em: 14 dez. 2025.

CEDON, Beatriz Valadares. Sistemas e redes de informação. In: OLIVEIRA, Marlene (Org.). **Ciência da Informação e Biblioteconomia**: novos conteúdos e espaços de atuação. Belo Horizonte: UFMG, 2008. p. 111-122. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259077574_Sistemas_e_redes_de_informacao. Acesso em: 23 maio 2024.

CEDRO, Larissa F. dos Angelos; DUQUE, Claudio Gottschalg. Blockchain como tecnologia para transparências em dados de ensaios clínicos. v. 28. 2019. **XXVIII CBBB**, Vitória - ES,

2019. Disponível em: <https://portal.febab.org.br/cbbd2019/article/view/2227>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CHINTHALA, Lakshmi Kalyani. Blockchain in business: A review of its applications and future prospects. **Journal of Management and Science**, v. 12, n. 4, p. 144-155, 2022. Disponível em: <https://www.jmseleyon.com/index.php/jms/article/download/836/747>. Acesso em: 09 dez. 2025.

CLEVERDON, Cyril W. Aslib Cranfield Research Project. **Report on the Testing and Analysis of an Investigation into the Comparative Efficiency Indexing Systems (Cranfield, England, 1962)**, esp, 1962.

CONEGLIAN, C. S.; GONÇALEZ, P. R. V. A.; SANTARÉM SEGUNDO, J. E. O Profissional da Informação na Era do Big Data. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v. 22, n. 50, p. 128-143, set. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2017v22n50p128>. Acesso em: 25 fev. 2024.

COPELAND, Duncan G.; MASON, Richard O.; MCKENNEY, James L. Sabre: The development of information-based competence and execution of information-based competition. **IEEE Annals of the History of Computing**, v. 17, n. 3, p. 30-57, 1995. Disponível em <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/397059>. Acesso em: 25 nov. 2025.

CORDEIRO, Alexander Magno *et al.* Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do colégio brasileiro de cirurgiões**, v. 34, p. 428-431, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/CC6NRNtP3dKLGLPwcmV6Gf/?format=html&lang=pt> Acesso em: 21 dez. 2025.

COSTA, Teresa; ALVIM, Luísa. A Agenda 2030 e a Ciência da Informação: o contributo das bibliotecas e centros de informação. **Revista Ibero-Americana de ciência da informação**, v. 14, n. 2, p. 617-628, 2021. Disponível em <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/112437>. Acesso em: 18 nov. 2025.

CUNHA, Murilo Bastos da. Digitalização: meta urgente para as bibliotecas. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 95, n. 9, p. 9-5, 2022. DOI: <https://doi.org/90.26.592/rici.v95.n9.2022.49h76>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RnCn/article/view/49h76>. Acesso em: 09 set. 2023.

CUNHA, M. B. da. O fechamento das bibliotecas e a urgência do acesso livre aos livros eletrônicos. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 1-7, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/35969>. Acesso em: 22 fev. 2024.

CUNHA, Murilo Bastos da; CAVALCANTI, Córdélia Robalinho de Oliveira. **Dicionário de biblioteconomia e arquivologia**. Briquet de Lemos, 2008.

CUNHA, M. V. O profissional da informação e o sistema das profissões: um olhar sobre competências. **PontoDeAcesso: Revista do Instituto de Ciência da Informação da UFBA**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 94-108, ago. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/1981-6766rpa.v3i2.3263>. Acesso em: 25 fev. 2024.

DA SILVA, Márcia Regina; DE CASTRO FILHO, Claudio M.; QUIRINO, Paula Oliveira. Desbaste e descarte em bibliotecas universitárias: mapeamento da produção científica. **Brazilian Journal of Information Science**, v. 6, n. 2, p. 49-64, 2012.

DAI, Hao *et al.* **TrialChain: A blockchain-based platform to validate data integrity in large, biomedical research studies**. arXiv preprint arXiv:1807.03662, 2018. Disponível em <https://arxiv.org/pdf/1807.03662>. Acesso em: 24 out. 2025.

DAMASCENO, Kécia Silva. **Aplicações dos princípios da gestão estratégica no Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Ceará**. 2012. Disponível em <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/5781>. Acesso em: 03 dez. 2025.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Futura, 2000.

DE ASSIS, Juliana; DOS SANTOS, Raimunda Fernanda; TORRES, Felipe. Aplicações da organização do conhecimento e da informação: um estudo a partir do projeto# naprática. **Informação@ Profissões**, v. 13, n. 2/3, p. 21-37, 2024. Disponível em <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/infoprof/article/view/50598>. Acesso em: 18 nov. 2025.

DE CANEDA QUEIROZ, Daniela Gralha; DE MOURA, Ana Maria Mielniczuk. Ciência da Informação: história, conceitos e características. **Em Questão**, v. 21, n. 3, p. 26-42, 2015. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/4656/465645968003.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2025.

DE CASTRO, Renan Marinho. Desafios contemporâneos para gestão informacional: a formalização do acesso aos objetos digitais. **Informação & Informação**, v. 29, n. 4, p. 225-246, 2024. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/51886>. Acesso em: 18 nov. 2025.

DE JESUS, Deise Lourenço; DA CUNHA, Murilo Bastos. A biblioteca do futuro: um olhar em direção ao presente. **Informação & Informação**, v. 24, n. 3, p. 311-334, 2019. Disponível em <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/38022>. Acesso em: 19 nov. 2025.

DE MIRANDA, Ana Cláudia Carvalho. Desenvolvimento de coleções em bibliotecas universitárias. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 5, n. 1, p. 1-19, 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/2018>. Acesso em: 19. nov. 2025.

DE NAZARÉ PIRES, Erik André. **BLOCKCHAIN: solução inovadora em bibliotecas?**. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, v. 15, p. 131-142, 2019. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1332>. Acesso em: 08 nov. 2025.

DE SOUZA FREIRE, Fátima; DA SILVA, Nilton Oliveira; VIANA, Júlia Pinheiro Andrade. Non-Fungible Tokens (NFTs), negócios e contabilidade: uma análise bibliométrica da integração entre ativos digitais únicos e práticas contábeis. **Revista de Administração e Contabilidade da UNIFAT**, v. 17, n. 1, 2025. Disponível em: <https://reacfat.com.br/reac/article/view/376>. Acesso em: 05 dez. 2025.

DE SOUZA JÚNIOR, Robson Rocha. Soberano oculto: análise do papel do Estado norte-americano no fomento aos setores industriais ligados à computação. **Revista de Ciências Humanas**, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/68260>. Acesso em: 16 nov. 2025.

DESHMUKH, Sumedha; WARREN, Sheila; WARBACH, K. Decentralized finance (DeFi) policy-maker toolkit. In: **World economic forum**. 2021. p. 2021.

DHILLON, Vikram. Blockchain based peer-review interfaces for digital medicine. *Frontiers in Blockchain*, v. 3, p. 8, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/blockchain/articles/10.3389/fbloc.2020.00008/full>. Acesso em: 22 out. 2025.

DIAS, E. W. NAVES, M. M. L. Análise de assunto: teoria e prática. São Paulo: Thesaurus, 2007.

DIAS, Geneviane Duarte; DA SILVA, Terezinha Elizabeth; CERVANTES, Brígida Maria Nogueira. Políticas de informação nas bibliotecas universitárias: um enfoque no desenvolvimento de coleções. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 11, n. 1, p. 39-54, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1650>. Acesso em: 24 nov. 2025.

DIAS, M. H. B.; OLIVEIRA, C. C.; ABE, J. M. A aplicação do BPM e as suas soluções na modelagem de processos de negócio. In: Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, 6., 2011, São Paulo, **Anais [...]**. São Paulo: CPS, 2011. p. 1-10. Disponível em: http://www.pos.cps.sp.gov.br/files/artigo/file/727/28750398a24a3fc3faf2f88d34e2254_3.pdf. Acesso em: 22 dez. 2025.

DINH, Tien Tuan Anh *et al.* Blockbench: A framework for analyzing private blockchains. In: **Proceedings of the 2017 ACM international conference on management of data**. 2017. p. 1085-1100. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3035918.3064033>. Acesso em: 07 dez. 2025.

DO VALLE SIMEÃO, Álvaro Osório; VARELLA, Marcelo Dias. A impossibilidade de regulação jurídica nacional do blockchain: rumo a um direito criptográfico?. **Revista Direitos Culturais**, v. 13, n. 31, p. 43-70, 2018. Disponível em: <https://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/direitosculturais/article/view/2725>. Acesso em: 04 nov. 2025.

DRUCKER, Peter (1993) *Sociedade Pós-Capitalista*, Lisboa, Difusão Cultural.

DUAN, Jack; PATEL, Milan. Blockchain in global trade. In: **International Conference on Blockchain**. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 293-296. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94478-4_23. Acesso em: 08 dez. 2025.

EARLE, Peter C.; GULKER, Max; STRINGHAM, Edward P. Decentralized Marketplaces with Privately Enforced Contracts: A Case Study of OpenBazaar. **Journal of Private Enterprise**, v. 37, n. 4, 2022. Disponível em: https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A11%3A22986427/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A160973909&cr=c&link_origin=scholar.google.com. Acesso em: 09 dez. 2025.

EVANS, G. Edward *et al.* **Library programs and services: The fundamentals**. Bloomsbury Publishing USA, 2015.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SFF. **Revista ACB**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 550-563, dez. 2016. Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1194>. Acesso em: 27 set. 2020.

FERNANDES, Allysson Barbosa *et al.* Tecnologias Emergentes E Sustentabilidade: Tendências E Perspectivas Futuras. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v. 13, n. 1, p. e722-e722, 2024. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/722>. Acesso em: 07 dez. 2025

FIGUEIREDO, Nice Menezes de. O usuário e o processo de referência. *In*: FIGUEIREDO, Nice Menezes de. **Serviço de referência & informação**. São Paulo: Polis, 1992, p. 59-94. ISBN 8572280030.

FONTOURA, Marcelo Carneiro da. **A documentação de Paul Otlet**: uma proposta para a organização racional da produção intelectual do homem. 2012. 219 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) -Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

GALIEV, Albert *et al.* Archain: A novel blockchain based archival system. *In*: **2018 Second World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability (WorldS4)**. IEEE, 2018. p. 84-89. Disponível em <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8611607>. Acesso em: 20 nov. 2025.

GARTNET. **Gartner Identifies Key Emerging Technologies Spurring Innovation Through Trust, Growth and Change**. 2021. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-08-23-gartner-identifies-key-emerging-technologies-spurring-innovation-through-trust-growth-and-change>. Acesso em: 09 dez. 2025.

GAVA, Tânia Barbosa Salles; PEROZINI, Simone; FLORES, Daniel. Uma reflexão sobre possibilidades do uso do blockchain na Arquivologia. **Revista do Arquivo Público do Estado do Espírito Santo**, v. 7, n. 13, 2023.

GEORGE, Babu. **Blockchain in Global Trade: Insights from the TradeLens Experiment**. Center for Open Science, 2025. Disponível em: <https://osf.io/download/67bd5afb3f268cc20855646d/>. Acesso em: 08 dez. 2025.

GERALDO, Genilson; PINTO, Marli Dias de Souza. Estudo de usuários de informação jurídica: bibliotecário e critérios de qualidade da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 01, p. 39-60, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/mN3VbjRXfSLRQmwJCtKmf4R/?lang=pt>. Acesso em 01 dez. 2025.

GILBERT, Chris; GILBERT, Mercy Abiola. The integration of blockchain technology into database management systems for enhanced security and transparency. **International Research Journal of Advanced Engineering and Science**, v. 9, n. 4, p. 316-334, 2024. Disponível em: <http://irjaes.com/wp-content/uploads/2024/12/IRJAES-V9N4P204Y24.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2025.

GHAG, Omkar; CHITRE, Vidya. Blockchain: Comparative analysis of public and private networks. **Journal of Merging Technologies and Innovative Research (JEITR)**, v. 6, n. 6, p. 13-20, 2019. Disponível em: <https://www.jetir.org/papers/JETIRDC06003.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2025.

GOMES, Liliana Isabel Esteves. Transformação digital e Inteligência Artificial nos serviços de informação: inovação e perspectivas para a Ciência da Informação no mundo pós-pandemia. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 15, n. 1, p. 148-166, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/41490/33452>. Acesso em: 02 nov. 2025

GONÇALVES, José Ernesto Lima. Processo, que processo?. **Revista de administração de empresas**, v. 40, p. 8-19, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/mkmmhVjFCVSjhqPtZWCpHTQ/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 22 dez. 2025.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-19, jan./mar. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/RgMGb3VwDT8hGWmhwD84zYf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 dez. 2025.

GOREY, Colm. **Blockchain 2.0**: How it could overhaul the fabric of democracy and identity. 2017. [The Living Library]. Disponível em: <https://thelivinglib.org/blockchain-2-0-how-it-could-overhaul-the-fabric-of-democracy-and-identity/>. Acesso em: 07 mar. 2025.

GORMAN, Michael. **Our enduring values: Librarianship in the 21st century**. American Library Association, 2000.

GREGORY, Vicki L. **Desenvolvimento e gestão de coleções para bibliotecas do século XXI: uma introdução**. American Library Association, 2019.

Guaraci, Neto. **Cointimes**. 2019. Disponível em: <https://cointimes.com.br/rede-do-bitcoin-esteve-9998-do-tempo-funcional-melhor-que-visa-e-bancos/>. Acesso em: 04 dez. 2025.

GUNAWAN, Arie *et al.* Integration of Blockchain Technology in Digital Libraries: A Software Engineering Design. **JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)**, v. 9, n. 2, p. 161-171, 2024. Disponível em: <https://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/jitk/article/download/5010/1117>. Acesso em: 13 dez. 2025.

GUO, Huaqun; YU, Xingjie. A survey on blockchain technology and its security. **Blockchain: research and applications**, v. 3, n. 2, p. 100067, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720922000070>. Acesso em: 4 dez. 2025.

GUTIERREZ, R. *et al.* **Cross-Border Payments with Blockchain Publications**. [S.L.]: Inter-American Development Bank, 2021. 39 p. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Cross-Border-Payments-with-Blockchain.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2022.

HALL, Joseph, **Cointelegraph**. 2022. Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/news/while-the-banks-were-closed-bitcoin-reached-5-000-days-online>. Acesso em: 04 dez. 2025.

HARASYMCHUK, Oleh *et al.* **Modern methods of ensuring information protection in cybersecurity systems using artificial intelligence and blockchain technology**. Technology Center PC, 2025.

HARISH, Arjun Rachana *et al.* Blockchain For Logistics 4.0: A Systematic Review and Prospects. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 201, p. 104269, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554525003102>. Acesso em: 09 dez. 2025.

HARVEY, Campbell R.; RAMACHANDRAN, Ashwin; SANTORO, Joey. **DeFi and the Future of Finance**. John Wiley & Sons, 2021.

HASAN, Haya R.; SALAH, Khaled. Proof of delivery of digital assets using blockchain and smart contracts. **IEEE Access**, v. 6, p. 65439-65448, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/iel7/6287639/8274985/08501910.pdf>. Acesso em: 09 Dez. 2025.

HAUSMANN, Laura; MURPHY, Sean P, Publication Committee of the International Society for Neurochemistry (ISN). **The challenges for scientific publishing, 60 years on**. **Journal of neurochemistry**, v. 139, p. 280-287, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jnc.13550>. Acesso em 16 out. 2025.

HENDRIX, L. R.; WALTER, M. T. M. T. Percepções dos alunos do Curso de Biblioteconomia da Universidade de Brasília sobre a grade curricular, as competências e o mercado de trabalho. **Informação & Informação**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 65-99, set./dez. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2018v23n3p65> . Acesso em: 25 fev. 2024.

HOGEMANN, E. R. O futuro do Direito e do ensino jurídico diante das novas tecnologias. **Revista Interdisciplinar de Direito**, v. 16, n. 1, p. 105–115, 20 jun. 2018. Disponível em: <https://revistas.faa.edu.br/FDV/article/view/487/364>. Acesso em: 22 maio 2023.

HOLLAND, Barbara Jane (Ed.). **Handbook of research on knowledge and organization systems in library and information science**. IGI Global, 2021.

HOURLANI, Sara. Access to Justice and Blockchain-Based Arbitration: New Platforms Could Be a Useful Tool for Resolving Commercial Disputes. **Disp. Resol. Mag.**, v. 26, p. 20, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3Q0vngR>. Acesso em: 09 dez.2025.

HUUBSE, Mohamed. **Blockchain Strategies to Enhance Transparency, Efficiency, and Governance for Public-Private Partnership Leaders**. 2025. Tese de Doutorado. Walden

University. Disponível em:

<https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=19758&context=dissertations>.

Acesso em: 07 dez. 2025.

International Data Corporation (IDC). Analistas afirmam que a produção de dados dobra a cada dois anos. Disponível em: . Acesso em: 19 de mar. de 2022.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE DO RIO (ITS RIO). **Blockchain:**

publicações, cursos e vídeos do ITS. [201-?]b. 2017. Disponível em:

<https://itsrio.org/pt/projetos/blockchain/>. Acesso em: 27 mar. 2024.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM). **Blockchain.** [S. l.],

[s. d.]. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/blockchain>. Acesso em: 6 maio 2026.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM). **Blockchain and sustainability through responsible sourcing.** [S. l.], [s. d.]. Disponível em:

<https://www.ibm.com/think/insights/blockchain-and-sustainability-through-responsible-sourcing> Acesso em: 6 maio 2026.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM). **Colli del Garda.** [S. l.],

[s. d.]. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/case-studies/colli-del-garda-blockchain>. Acesso em: 6 maio 2026.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM). **Millions of fans.**

Now in the driver's seat. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.ibm.com/case-studies?q=blockchain>. Acesso em: 6 maio 2026.

JÄRVELIN, Kalervo; INGWERSEN, Peter. **User-oriented and cognitive models of information retrieval.** Understanding Information Retrieval Systems: management, types and standards. US, New Work: Taylor & Francis, 2012.

JENSEN, Thomas; HEDMAN, Jonas; HENNINGSSON, Stefan. How tradelens delivers business value with blockchain technology. **MIS Quarterly Executive**, v. 18, n. 4, 2019. Disponível em:

https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A11%3A14824811/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A140328253&crl=c&link_origin=scholar.google.com.

Acesso em: 08 dez. 2025.

JHA, Sanjay Kumar. Application of blockchain technology in libraries and information centers services. **Library Hi Tech News**, 2023. Disponível em:

<https://www.emerald.com/lhtn/article-abstract/doi/10.1108/LHTN-02-2023-0020/1254748/Application-of-blockchain-technology-in-libraries?redirectedFrom=fulltext>.

Acesso em: 19 dez. 2025.

JIA, Leigang *et al.* A Review of Research on Information Traceability Based on Blockchain Technology. **Electronics** (2079-9292), v. 13, n. 20, 2024. Disponível em:

[https://www.proquest.com/docview/3120641744?pq-](https://www.proquest.com/docview/3120641744?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Scholarly%20Journals)

[origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Scholarly%20Journals](https://www.proquest.com/docview/3120641744?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Scholarly%20Journals). Acesso em: 14 dez. 2025.

JONES, Karen Sparck. The role of artificial intelligence in information retrieval. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 42, n. 8, p. 558-565, 1991. Disponível em: [https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199109\)42:8%3C558::AID-ASI4%3E3.0.CO;2-4](https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1097-4571(199109)42:8%3C558::AID-ASI4%3E3.0.CO;2-4). Acesso em: 16 nov. 2025.

JOSA, Lucas. **B3 quer levar investimentos à blockchain e pode começar a tokenizar ativos**. 2021. [Exame]. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/b3-quer-levar-investimentos-a-blockchain-e-pode-comecar-a-tokenizar-ativos/>. Acesso em: 8 mar. 2022.

JOVANOVIC, Marin *et al.* Managing a blockchain-based platform ecosystem for industry-wide adoption: The case of TradeLens. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 184, p. 121981, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162522005029>. Acesso em: 8 dez. 2025.

JOVIĆ, Marija *et al.* A review of blockchain technology implementation in shipping industry. **Pomorstvo**, v. 33, n. 2, p. 140-148, 2019. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/file/333321>. Acesso em: 09 dez. 2025.

JUNIOR, João Ricardo Socca. O Impacto da utilização da Tecnologia Blockchain e sua aplicabilidade. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 12, p. 1-17, 2024. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/o-impacto-da-utilizacao-da-tecnologia-blockchain-e-sua-aplicabilidade>. Acesso em: 10 nov. 2025.

KALEEM, Sidrah; ASHRAF, Humaira; JHANJHI, N. Z. **Blockchain Based Information Retrieval System: A Survey**. 2023. Disponível em: https://www.preprints.org/frontend/manuscript/34b19741253d2c5ebaab7ccdd67cbaca/download_ad_pub. Acesso em: 14 dez. 2025.

KAURAV, Prashant. DRIVING INNOVATION IN COOPERATIVE SOCIETIES: A PATHWAY TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **General Academic Journals-P-ISSN 3050-8711 and E-ISSN 3050-872X**, v. 1, n. 2, p. 01-09, 2025. Disponível em: <https://journals.eduacademic.co.in/index.php/gaj/article/download/75/77>. Acesso em: 10 dez. 2025.

KELLY, Jacalyn; SADEGHIEH, Tara; ADELI, Khosrow. Peer Review in Scientific Publications: Benefits, Critiques, & A Survival Guide. **EJIFCC**. 2014. Disponível em <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4975196/>. Acesso em: 21 out. 2025.

KESSLER, M. M. The MIT technical information project. **Physics Today**, v. 18, n. 3, p. 28-36, 1965. Disponível em <https://physicstoday.aip.org/features/the-mit-technical-information-project>. Acesso em: 17 nov. 2025.

KISSIMOTO, Kumiko Oshio. **A influência da tecnologia da informação na estratégia de personalização nas empresas brasileiras**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-06042011-132054/publico/Dissertacao_Kumiko_Oshio_Kissimoto.pdf. Acesso em: 02 nov. 2025.

KRISHNAPRIYA, S.; SARATH, Greeshma. Securing land registration using blockchain. **Procedia computer science**, v. 171, p. 1708-1715, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920311649/pdf?md5=38200ef883>

[b1247bddfce7e18f3612d7&pid=1-s2.0-S1877050920311649-main.pdf](https://doi.org/10.1109/SPAC.2018.8405627). Acesso em: 08 dez. 2025.

KSHETRI, Nir; VOAS, Jeffrey. Blockchain-enabled e-voting. **Ieee Software**, v. 35, n. 4, p. 95-99, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stampPDF/getPDF.jsp?tp=&arnumber=8405627&ref=>. Acesso em: 09 dez. 2025.

LANCASTER, F. Wilfried; WARNER, Amy J. **Information Retrieval Today**. Arlington: Information Resources Press, 1993.

Laney, Doug. **3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety**. 2001. <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3DData-Management-Controlling-DataVolume-Velocity-andVariety.pdf> (2018-07-25).

LANCASTER, F. Wilfrid; SMITH, Linda C. **Science, scholarship and the communication of knowledge**. 1979.

LANCASTER, Frederick Wilfred; LEMOS, Antonio Agenos Briquet de. Avaliação de serviços de bibliotecas. In: **Avaliação de serviços de bibliotecas**. 2004. p. 356-356.

LANCASTER, Frederic Wilfrid. **Indexação e resumos**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2004.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Editora 34, 2010.

LEMIEUX, Victoria L. Blockchain and distributed ledgers as trusted recordkeeping systems. In: **Future technologies conference (FTC)**. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Victoria-Lemieux/publication/317433591_Blockchain_and_Distributed_Ledgers_as_Trusted_Recordkeeping_Systems_An_Archival_Theoretic_Evaluation_Framework/links/593aa6450f7e9b3317f4d860/Blockchain-and-Distributed-Ledgers-as-Trusted-Recordkeeping-Systems-An-Archival-Theoretic-Evaluation-Framework.pdf. Acesso em: 14 dez. 2025.

LEMIEUX, Victoria *et al.* Blockchain technology & recordkeeping. **ARMA International Educational Foundation**, v. 139, 2019. Disponível em: <https://armaedfoundation.org/wp-content/uploads/2021/06/AIEF-Research-Paper-Blockchain-Technology-Recordkeeping.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2025.

LI, Chao; PALANISAMY, Balaji. Comparison of decentralization in dpos and pow blockchains. In: **International Conference on Blockchain**. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 18-32. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-59638-5_2. Acesso em: 04 dez. 2025.

LI, Xiaoyi *et al.* A survey on the security of blockchain systems. **Future generation computer systems**, v. 107, p. 841-853, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X17318332>. Acesso em: 06 dez. 2025.

LIMA, Regina Célia Montenegro de; FIGUEIREDO, Nice Menezes de. Seleção e aquisição: da visão clássica à moderna aplicação de técnicas bibliométricas. 1984. Disponível em:

<http://www.ridi.ibict.br/bitstream/123456789/394/1/NICECI1984.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

LIU, Shuaiqi; ZHENG, Qingxiao. A study of a blockchain-based judicial evidence preservation scheme. **Blockchain: Research and Applications**, v. 5, n. 2, p. 100192, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720924000058>. Acesso em: 10 dez. 2025.

LIU, Xidong. A smart book management system based on Blockchain platform. In: **2019 International Conference on Communications, Information System and Computer Engineering (CISCE)**. IEEE, 2019. p. 120-123. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8805901>. Acesso em: 17 dez. 2025.

LIU, Yang *et al.* Blockchain-based identity management systems: A review. **Journal of network and computer applications**, v. 166, p. 102731, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/am/pii/S1084804520302058>. Acesso em: 08 dez. 2025.

LIU, Yujie; CHANG, Yuanfei. Blockchain-Based Method for Spatial Retrieval and Verification of Remote Sensing Images. **Sensors**, v. 24, n. 7, p. 2078, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/24/7/2078>. Acesso em: 14 dez. 2025.

Lopes, L. B. P., & Da Silva, M. B. (2021). Tecnologia big data em bibliotecas: estudo contributivo a partir de pontuações literárias. **Revista Brasileira De Biblioteconomia e Documentação**, 17, 1–23. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/156>. Acesso em: 25 fev. 2024.

LOVING, Charles. The IBM story. In: **Service design and delivery**. Boston, MA: Springer US, 2011. p. 31-40.

LUO, Sheng. User sensitive information protection scheme based on blockchain technology. **Mobile Information Systems**, v. 2022, n. 1, p. 2328734, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1155/2022/2328734>. Acesso em: 08 Dez. 2025.

LUZ, Charley. Dos Santos Curadoria digital, custódia arquivística e preservação digital: relações possíveis. **Páginas a&b: arquivos e bibliotecas**, p. 92-103, 2018. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasaeb/article/download/4775/4905>. Acesso em: 09 dez. 2025.

LUVIANO, Yasmim dos Santos. **Preservação digital, ciência aberta e periódicos científicos: uma reflexão em torno da democratização da ciência**. 2025. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/db27c158-b576-4542-bd3a-e7e862a63651>. Acesso em: 22. out. 2025.

MACHLUP, Fritz. **The production and distribution of knowledge in the United States**. Princeton university press, 1962.

MACKEY, Tim K. *et al.* A framework proposal for blockchain-based scientific publishing using shared governance. **Frontiers in Blockchain**, v. 2, p. 19, 2019. Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/journals/blockchain/articles/10.3389/fbloc.2019.00019/full>. Acesso em: 15 dez. 2025.

MARCHIONINI, Gary. **Information seeking in electronic environments**. Cambridge university press, 1995.

MARON, Melvin Earl; KUHNS, John L. On relevance, probabilistic indexing and information retrieval. **Journal of the ACM (JACM)**, v. 7, n. 3, p. 216-244, 1960. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3221033.321035>. Acesso em: 16 nov. 2025.

MARTINHO, Noemi Oliveira. **A dimensão teórica e metodológica da catalogação de assunto**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/b46ca5e1-06ab-4b07-bc09-8625d46e5df0/content>. Acesso em: 27 nov. 2025.

MARTINTONI, Davide *et al.* Sensitive information protection in blockchain-based supply-chain management for aerospace. In: **2022 IEEE International Conference on Omni-layer Intelligent Systems (COINS)**. IEEE, 2022. p. 1-8. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9854974>. Acesso em: 08 dez. 2025.

MATTEREUM. *Legal-technical infrastructure for the Internet of Agreements*. Mattereum Ltd., 2021. Disponível em: <https://www.mattereum.com>. Acesso em: 08 dez. 2025.

MEADOW, Charles T. **Text information retrieval systems**. San Diego, Academic Press, 1992.

MEESAD, Phayung; MINGKHWAN, Anirach. Emerging technologies in smart digital libraries. **Libraries in Transformation: Navigating to AI-Powered Libraries**, p. 211-270, 2024. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-69216-1_7. Acesso em: 13 dez. 2025.

MÉTODO. In: **OXFORD LANGUAGES**. 2022. Disponível em: https://www.google.com/search?q=dicion%C3%A1rio+m%C3%A9todo&rlz=1C1GCE_A_enBR909BR909&oq=dicion%C3%A1rio+m%C3%A9todo&aqs=chrome..69i57j0i22i3019.4888j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 13 dez. 2022.

METZGER, James. The current landscape of blockchain-based, crowdsourced arbitration. **Macquarie Law Journal**, v. 19, p. 81-101, 2019. Disponível em: <https://www.austlii.edu.au/au/journals/MqLawJl/2019/5.rtf>. Acesso em: 09 dez. 2025.

MIERS, Charles C. *et al.* Análise de mecanismos para consenso distribuído aplicados a blockchain. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2019. Disponível em: <https://www.alexandria.unisg.ch/entities/publication/20a2359e-577c-4898-a044-533cda246588>. Acesso em: 05 dez. 2024.

MISSIER, Paolo; BELHAJJAME, Khalid; CHENEY, James. The W3C PROV family of specifications for modelling provenance metadata. In: **Proceedings of the 16th international conference on extending database technology**. 2013. p. 773-776. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/James-Cheney-2/publication/266369089_The_W3C_PROV_family_of_specifications_for_modelling_prove

nance_metadata/links/5ed7ca9792851c9c5e755252/The-W3C-PROV-family-of-specifications-for-modelling-provenance-metadata.pdf, Acesso em: 14 dez. 2025.

MITCHELL JR, Herbert F. The use of the univ AC FAC-tronic system in the library reference field. **American Documentation (pre-1986)**, v. 4, n. 1, p. 16, 1953. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/c958b84fb87324ba0171796e57cef091/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41135>. Acesso em: 24 nov. 2024.

MORALES-ALARCÓN, Cristian Hugo; BODERO-POVEDA, Elba; VILLA-YÁNEZ, Henrique Maurício; BUÑAY-GUISÑAN, Pamela Alexandra. Blockchain and its application in the peer review of scientific works: A systematic review. **Publications**, v. 12, n. 4, p. 40, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6775/12/4/40>. Acesso em: 20 set. 2025.

MOTTA, Naiara *et al.* Uma perspectiva tecnológica para o uso de Blockchain na Identificação Civil: uma revisão sistemática A technological perspective for Civil Identification with Blockchain: a systematic review. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 26, n. 1, p. 38-49, 2024. Disponível em: <https://ojs.upf.br/index.php/rbca/article/download/15113/114117903>. Acesso em: 05 dez. 2025.

MUCELLI, Tadeus; MOURA, Maria Aparecida. O papel da tecnologia blockchain e do conceito de redes P2P na descentralização de acervos de Arte: uma introdução ao desafio. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 17, n. 1, p. 85-114, 2024. Disponível em <https://brapci.inf.br/v/257453>. Acesso em: 20 set. 2025.

MÜCKENBERGER, E. et al. Process Management Applied to the Establishment of International Bilateral Agreements in a Brazilian Public Institution of High Education. **Produção**, v. 23, n. 3, p. 637-651, set. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260775709_Process_management_applied_to_the_establishment_of_international_bilateral_agreements_in_a_Brazilian_public_institution_of_high_education. Acesso em: 15 nov. 2025.

NACHIAPPAN, Balusamy *et al.* Enhancing Data Security and Accessibility in Libraries Through Blockchain Technology. In: **Enhancing Security and Regulations in Libraries With Blockchain Technology**. IGI Global, 2025. p. 87-116. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rajkumar-N-2/publication/385189815_Enhancing_Data_Security_and_Accessibility_in_Libraries_Through_Blockchain_Technology/links/6746d0343d17281c7de2b839/Enhancing-Data-Security-and-Accessibility-in-Libraries-Through-Blockchain-Technology.pdf. Acesso em: 17 dez. 2025.

NAKAMOTO, Satoshi. A peer-to-peer Electronic Cash System. *In.*: **[Bitcoin]**, 2008. Disponível em <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em : 31 jan. 2023.

NATARAJAN, H; KRAUSE, S; GRADSTEIN, H. **Distributed Ledger Technology and Blockchain**: FinTech Note. Washington: World Bank, 2017. 46 p. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29053>. Acesso em: 7 mar. 2022.

NARUDHU, Anum Arum; PALUPI, Indah Widdi; SOFIYANI, Zulfatun. BLOCKCHAIN IMPLEMENTATION TRENDS IN DIGITAL ARCHIVES: BIBLIOMETRIC ANALYSIS. **Pustabliblia: Journal of Library and Information Science**, v. 8, n. 1, p. 45-68, 2024.

Disponível em: <https://pustabiblia.iainsalatiga.ac.id/index.php/pustabiblia/article/view/9804>. Acesso em: 13 dez. 2025.

OLIVEIRA, J. A. M. M. de; SANTARÉM SEGUNDO, J. E. A possibilidade de identificação de violações a direitos autorais com base em metadados gerados na Blockchain: avaliação da plataforma OriginalMy. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 19., 2018, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2018. Disponível em http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/XIX_ENANCIB/xixenancib/paper/viewPaper/1327. Acesso em: 04 dez. 2025

OPENBAZAAR. **OpenBazaar**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://openbazaar.org/>. Acesso em: 13 dez. 2025.

ORCUTT, Mike. **The World's Biggest Shipping Firm Plans to Track the Planet's Containers on a Blockchain**. 2018. [MIT Technology Review]. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2018/01/16/146176/the-worlds-biggest-shipping-firm-plans-to-track-the-planets-containers-on-a-blockchain/>. Acesso em: 7 mar. 2022.

OTUBO, F. Decifrando o Blockchain. Entrevistado: Marcos Antônio Simplicio Júnior. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 20, n. 278, p. 72-75, abr. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/decifrando-o-blockchain/>. Acesso em: 4 dez. 2025.

OUCHI, Marcos Teruo. **Um estudo da blockchain aplicado ao contexto dos dados de pesquisa**. 2019. Dissertação. -(Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12044>. Acesso em: 23 nov. 2022.

OYEDOKUN, Tunde Toyese. Reimagining libraries in the fifth industrial revolution (5IR): The impact of robotics, artificial intelligence (AI), metaverse, blockchain, and emerging technologies. **Business Information Review**, v. 42, n. 2, p. 112-124, 2025. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/02663821251328839>. Acesso em: 17 dez. 2025.

OYELUDE, Adetoun A. Trending issues in advancing blockchain technology in libraries, archives and museums. **Library hi tech news**, v. 39, n. 6, p. 6-7, 2022. Disponível em: <https://www.emerald.com/lhtn/article-abstract/39/6/6/265129/Trending-issues-in-advancing-blockchain-technology?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 19 dez. 2025.

PALETTA, Francisco Carlos *et al.* **Planejamento de serviços de informação com foco no usuário**. 2015. Disponível em: <https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/002725400.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

PALETTA, Francisco Carlos *et al.* Estudos de usuário e o planejamento dos serviços de informação em biblioteca User studies and the information services planning at library. **Revista ACB**, v. 21, n. 1, p. 145-155, 2016. Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1043>. Acesso em: 24. nov. 2025.

PALETTA, Francisco Carlos. **Organização, acesso e apropriação da informação e do conhecimento**: lecture notes. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://encurtador.com.br/YNSo>. Acesso em: 1 dez. 2025.

PAULA, M. A.; VALLS, V. M. Mapeamento de processos em bibliotecas: revisão de literatura e apresentação de metodologias. **Revista Digital de Biblioteconomia & Ciência da Informação**, v. 12, n. 3, p. 136-156, set./dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1598>. Acesso em: 22 jan 2025.

PEREIRA, Emanuela Ilha da Silva. **Preservação digital**: estratégias para garantir a memória e o acesso à informação. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1962/1/EIPJ05092017.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

PINELLI, Thomas E. *et al.* Information technology and aerospace knowledge diffusion: Exploring the intermediary-end user interface in a policy framework. **Internet Research**, v. 2, n. 2, p. 31-49, 1992. Disponível em <https://www.emerald.com/intr/article/2/2/31/185450/Information-Technology-and-Aerospace-Knowledge?guestAccessKey=>. Acesso em: 25 nov. 2025.

PIMENTA, R. M. Big Data e controle da informação na era digital: tecnogênese de uma memória a serviço do mercado e do estado. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 6, n. 2, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/download/291/291/509>. Acesso em: 01 mar. 2024.

PINHEIRO, Gabriela da Silva Santos; DA CONSOLAÇÃO DIAS, Célia. Técnicas e métodos de pesquisa de Experiência do Usuário (UX) para avaliação de estudo de usuários da informação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 13, n. 2, p. 133-148, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/pgc/article/view/63290>. Acesso em 2.1 nov. 2025.

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. **Do acesso livre à ciência aberta: conceitos e implicações na comunicação científica**. *Reciis*, v. 8, n. 2, 2014. Disponível em: <https://homologacao-reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/629>. Acesso em: 21 out. 2025.

PINTRO, Sirlene. **Serviço de referência em bibliotecas universitárias**: um estudo de competências e qualidade. 2012. 231 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/99482>. Acesso em: 05 dez. 2025.

PRZYTARSKI, Dennis *et al.* Query processing in blockchain systems: Current state and future challenges. **Future Internet**, v. 14, n. 1, p. 1, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-5903/14/1/1>. Acesso em: 10 dez. 2025.

QIN, Dong; WANG, Chenxu; JIANG, Yiming. RPchain: a blockchain-based academic social networking service for credible reputation building. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BLOCKCHAIN*, 1., 2018, Cham. **Anais [...]**. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 183-198. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94478-4_13. Acesso em: 30 out. 2025.

RABINOVICH-EINY, Orna; KATSH, Ethan. Blockchain and the inevitability of disputes: The role for online dispute resolution. **J. Disp. Resol.**, p. 47, 2019. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=3508461>. Acesso em: 09 dez. 2025.

RAJUROY, Adam. **Evaluating the Use of Public vs. Private Blockchains for Secure Data Access**. 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adam-Rajuroy/publication/392311198_Evaluating_the_Use_of_Public_vs_Private_Blockchains_for_Secure_Data_Access/links/683cb566d1054b0207f8cfca/Evaluating-the-Use-of-Public-vs-Private-Blockchains-for-Secure-Data-Access.pdf. Acesso em: 01 dez. 2025.

RAYES, Ammar; SALAN, Samer. **Internet of Things from Hype to Reality: the Road to Digitization**. 2nd. ed. New York: Springer Publishing Company, Incorporated, 2018.

REIS, L. C. R.; SA, M. I. F. Big data: um novo campo de atuação para bibliotecários. **Prisma.com** (Portugal), v., n., 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/135715>. Acesso em: 10 dez. 2023.

REIS, L. O arquivo e a arquivística: evolução **histórica**. **Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información**, Peru, v. 7, n. 24, abr-jun. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16172402>. Acesso em: 20 jan. 2022.

REZAEI, Esmaeel; SAGHIRI, Ali Mohammad; FORESTIERO, Agostino. A survey on blockchain-based search engines. **Applied Sciences**, v. 11, n. 15, p. 7063, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/15/7063>. Acesso em: 10 dez. 2025.

RIBEIRO, C. J. S. Big Data: os novos desafios para o profissional da informação. **Informação & Tecnologia**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 96–105, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/itec/article/view/19380>. Acesso em: 1 mar. 2024.

RIBEIRO, Marcela Arantes; DE ALMEIDA JÚNIOR, Oswaldo Francisco. Da mediação a apropriação da informação: um olhar para o usuário da informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 18, n. 2, p. 1-17, 2022. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1825>. Acesso em: 01 dez. 2025.

RIBEIRO, T. O.; COSTA, H. G. Revisão de literatura na base Scopus para identificação de vantagens e desvantagens da aplicação da notação Business Process Modeling Notation (BPMN) na gestão dos processos de negócio. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO*, 11., 2015, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFF, 2015. p. 1-20. Disponível em: <https://encurtador.com.br/ErCa>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ROCHA, C. L.; RONDINELLI, R. C. Gestão e preservação de documentos arquivísticos digitais: revisitando alguns dos conceitos que as precedem. **Acervo - Revista do Arquivo Nacional**, v. 29, n. 2, p. 61-73, 2016. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/41722>. Acesso em: 21 jan. 2022.

ROCHA, C. L.; SILVA, M. Carta para a preservação do patrimônio arquivístico digital brasileiro. **Acervo - Revista do Arquivo Nacional**, v. 17, n. 2, p. 131-140, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/45121>. Acesso em: 21 jan. 2022.

RODRIGUES, A. A.; NÓBREGA, E.; DIAS, G. A. Desafios da gestão de dados na era do Big Data: perspectivas profissionais. **Informação & Tecnologia (ITEC)**, Marília/João Pessoa, v. 4, n. 2, p. 63-79, jul./dez. 2017. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/f713/ae00dd296f68555de553decba99acb81338.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2025.

RODRIGUES, Maria Solange. Preservação e conservação de acervos bibliográficos. In: ENCONTRO NACIONAL DOS USUÁRIOS DA REDE PERGAMUM, 9., 2007, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: PUC/PR, 2007. Disponível em: <https://bibliotextos.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/12/curso-preservac3a7c3a3o-e-conservac3a7c3a3o-de-acervos-bibliogrc3a1ficos.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2025.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. **Information Architecture: for the Web to beyond**. 4. ed. Sebastopol/Califórnia: O'Reilly Media, 2015.

ROZADOS, Helen Beatriz Frota. **Indicadores como ferramenta para gestão de serviços de informação tecnológica**. 2004. 239 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5668>. Acesso em: 25 fev. 2024.

RUAN, Pingcheng *et al.* Fine-grained, secure and efficient data provenance on blockchain systems. **Proceedings of the VLDB Endowment**, v. 12, n. 9, p. 975-988, 2019. Disponível em: <https://vldb.org/pvldb/vol12/p975-ruan.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2025.

RUAN, Pingcheng *et al.* LineageChain: a fine-grained, secure and efficient data provenance system for blockchains. **The VLDB Journal**, v. 30, n. 1, p. 3-24, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00778-020-00646-1>. Acesso em: 14 dez. 2025.

RUSSELL, Andrew L. Ideological and Policy Origins of the Internet, 1957-1969. **arXiv preprint cs/0109056**, 2001. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/cs/0109056>. Acesso em: 16 dez. 2025.

SABEENA, S.; SATHVIGA, C.; JAISHANKAR, R. Secure and Transparent Transactions in Libraries Using Blockchain. In: **Enhancing Security and Regulations in Libraries With Blockchain Technology**. IGI Global, 2025. p. 255-278.

SALEH, Fahad. Blockchain without waste: Proof-of-stake. **The Review of financial studies**, v. 34, n. 3, p. 1156-1190, 2021. Disponível em: <https://academic.oup.com/rfs/article-abstract/34/3/1156/5868423>. Acesso em: 16. Dez. 2025.

SANTA ANNA, Jorge. Arquivos e bibliotecas no contexto da ciência da informação: enlaces paradigmáticos. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 9, n. 1, 2019.

SAPONARO, Margaret Zarnosky; NOVAK, John; EVANS, G. Edward. **Collection management basics**. Bloomsbury Publishing USA, 2025.

SARACEVIC, Tefko. **Introduction to information science**. R.R. Bowker, 1970.

SCHÄR, Fabian. Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets. **FRB of St. Louis Review**, 2021. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=3843844>. Acesso em: 09 dez. 2025.

SCHINCKUS, Christophe. Proof-of-work based blockchain technology and Anthropocene: An undermined situation?. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 152, p. 111682,

2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121009564>. Acesso em : 07 dez. 2025.

SCHNEIER, B. Cryptanalysis of MD5 and SHA: Time for a New Standard - Schneier on Security. Schneier on Security, 19 ago. 2004. Disponível em: https://www.schneier.com/essays/archives/2004/08/cryptanalysis_of_md5.html. Acesso em: 20 maio 2019.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Edipro, 2019.

SIDDHARTH, Er. Time-Stamping in Blockchain for Legal Evidence Submission. **Sci. J. Artif. Intell. Blockchain Technol**, v. 2, p. 34-42, 2025. Disponível em: <https://sjaibt.org/index.php/j/article/download/82/133>. Acesso em: 13 dez. 2025.

SILVA, J. L. C. A multitemporalidade da biblioteca., p. 25-34, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/83497>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SINGH, Aparna *et al.* Exploring the Spectrum of Blockchain: Private, Public, Consortium, and Hybrid and their Applications. *In: Navigating the Blockchain Revolution: Decentralization, Finance, and Beyond*. Bentham Science Publishers, 2025. p. 217-242. Disponível em: <https://www.benthamdirect.com/content/books/9798898811501.chapter-10>. Acesso em: 07 dez. 2025.

SHARMA, Kapil. **Blockchain: A Hype Or a Hoax?**. CRC Press, 2023.

SHARMA, Shallu; BATH, Ranbir Singh. BLOCKLIB: Blockchain enabled library resource sharing. **Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography**, v. 25, n. 3, p. 839-857, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09720529.2021.2019443>. Acesso em: 19 dez. 2025.

SHARMA, Toshendra Kumar. Top 10 countries leading blockchain technology in the world. **Blockchain Council**, 2019. Disponível em: www.blockchain-council.org/blockchain/top-10-countries-leading-blockchain-technology-in-the-world. Acesso em: 07 dez. 2025.

SHERA, Jesse Hauk. Foundations of the public library: The origins of the public library movement in New England 1629-1855. 1970.

SMEATON, Alan F. Information retrieval and hypertext: competing technologies or complementary access methods. **Information Systems Journal**, v. 2, n. 3, p. 221-233, 1992. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2575.1992.tb00077.x>. Acesso em 16. nov. 2025.

SMITH, Linda C. Artificial intelligence in information retrieval systems. **Information Processing & Management**, v. 12, n. 3, p. 189-222, 1976. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0306457376900054>. Acesso em: 16 nov. 2025.

SOCIETY FOR WORLDWIDE INTERBANK FINANCIAL TELECOMMUNICATION (SWIFT). **SWIFT on distributed ledger technologies: delivering an industry standard platform through community collaboration**. La Hulpe: S.W.I.F.T. SC, 2016. 19 p. Disponível em: <https://www.swift.com/node/22221>. Acesso em: 23 out. 2025.

SONAKSHI *et al.* Decentralized Library Management System Using Blockchain Technology. In: **Proceedings of Data Analytics and Management: ICDAM 2021, Volume 1**. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. p. 355-362. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-6289-8_30. Acesso em: 19 dez. 2025.

SOUZA, Clarice Muhlethaler de. Biblioteca: uma trajetória. In: CONGRESSO DE BIBLIOTECONOMIA, 3., 2005. Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: https://brapci.inf.br/_repositorio/2011/08/pdf_0de2b615cc_0018549.pdf. Acesso em: 10 dez. 2023.

SOUZA, Thiago Lima; DE CARVALHO, Telma. Dispositivos inteligentes: o uso do RFID em bibliotecas nacionais e internacionais. **ConCI: Convergências em Ciência da Informação**, v. 1, n. 2, p. 115-122, 2018. Disponível em: <https://ufs.emnuvens.com.br/conci/article/download/10232/7860>. Acesso em: 19 dez. 2025.

SPEARPOINT, Michael. A proposed currency system for academic peer review payments using the blockchain technology. **Publications**, v. 5, n. 3, p. 19, 2017. Disponível em <https://www.mdpi.com/2304-6775/5/3/19>. Acesso em: 25. out. 2025.

STANČIĆ, Hrvoje; BRALIĆ, Vladimir. Digital archives relying on blockchain: overcoming the limitations of data immutability. **Computers**, v. 10, n. 8, p. 91, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-431X/10/8/91>. Acesso em: 20 nov. 2025.

STEVENS, Marc; LENSTRA, Arjen K.; DE WEGER, Benne. Chosen-prefix collisions for MD5 and applications. **International Journal of Applied Cryptography**, v. 2, n. 4, p. 322-359, 2012. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/full/10.1504/IJACT.2012.048084>. Acesso em: 04 dez. 2025.

SUN, Lian-Shan *et al.* BSTProv: blockchain-based secure and trustworthy data provenance sharing. **Electronics**, v. 11, n. 9, p. 1489, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9292/11/9/1489>. Acesso em: 14 dez. 2025.

SWAN, M. **Blockchain: blueprint for a new economy**. Mumbai: Shroff Publishers & Distributors Pvt Ltd, 2015.

SZILAGYI, D. C. **Modelagem de processos de negócio: um comparativo entre BPMN e UML**. 2010. Dissertação (Mestrado em Mídias Digitais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/18062/1/Daniele%20Chrusciak%20Szilag_yi.pdf. Acesso em: 22 dez. 2025.

TAHERDOOST, H. **Smart Contracts in Blockchain Technology: A Critical Review**. *Information* 2023, 14, 117 [em linha]. 2023. Disponível em: <https://encurtador.com.br/dJFC>. Acesso em: 04 dez. 2025.

TANVEER, Umair *et al.* Public-private partnerships as catalysts for digital transformation and circular economy: Insights from developing countries. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 219, p. 124270, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162525003014>. Acesso em: 07 dez. 2025.

TARGINO, Maria das Graças. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**, v. 10, n. 2, 2000.

TAUBER, M; F. **Technical services in library**. New York: Columbia University Press, 195.

TAYLOR, Arlene G.; JOUDREY, Daniel N. **The organization of information**. Bloomsbury Publishing USA, 2008.

TAPSCOTT, Don, Tapscott Alex. **Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World**. Portfolio/Penguin. 2017.

TARAPANOFF, Kira. **Inteligência, informação e conhecimento em corporações**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), 2006.

TENORIO-FORNÉS, Ámbar *et al.* Decentralizing science: Towards an interoperable open peer review ecosystem using blockchain. **Information Processing & Management**, v. 58, n. 6, p. 102724, 2021. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457321002089>. Acesso em: 30 out. 2025.

TENORIO-FORNÉS, Antonio *et al.* **Towards a decentralized process for scientific publication and peer review using blockchain and IPFS**. 2019. Disponível em: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/server/api/core/bitstreams/f67443e9-96d2-40e7-8675-aff625526c7b/content>. Acesso em: 30 out. 2025.

THORNE, R. G. The efficiency of subject catalogues and the cost of information searches. **Journal of documentation**, v. 11, n. 3, p. 130-148, 1955. Disponível em : <https://www.emerald.com/jd/article/11/3/130/194467/THE-EFFICIENCY-OF-SUBJECT-CATALOGUES-AND-THE-COST>. Acesso em: 12 nov. 2025.

TOUTAIN, Lídia Maria Batista Brandão (org.). **A Ciência da Informação em movimento: memória, esquecimento e preservação digital**. Salvador: EDUFBA, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/34500/1/a-ciencia-da-informa%C3%A7%C3%A3o-em-movimento_cole%C3%A7%C3%A3o-sala-de-aula_14.pdf. Acesso em: 17 nov. 2025.

TRINKLEY, Michael. Considerações sobre preservação na construção e reforma de bibliotecas: planejamento para preservação. 2001. Disponível em: <https://siseb.sp.gov.br/arqs/CONSIDERACOES%20SOBRE%20PRESERVACAO%20NA%20CONSTRUCAO%20E%20REFORMA%20DE%20BIBLIOTECAS.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2025.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim; ALMEIDA, Daniela Pereira dos Reis de; SILVA, Elaine da. Desafios e oportunidades para a formação e atuação do profissional da informação na era digital. *In: ENCUESTRO IBÉRICO EDICIC*, 7., 2015, Madrid. **Anais [...]**. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2015. Disponível em: <https://docta.ucm.es/bitstreams/d8fdc92f-2c0a-4f1a-8572-4bcc0045791a/download>. Acesso em: 09 dez. 2025.

VAN ROSSUM, Joris. The blockchain and its potential for science and academic publishing. **Information services and use**, v. 38, n. 1-2, p. 95-98, 2018. disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/ISU-180003>. Acesso em: 22 out. 2025.

VERGUEIRO, Waldomiro. Desenvolvimento de coleções: uma nova visão para o planejamento de recursos informacionais. **Ciência da informação**, v. 22, n. 1, p. 13-21, 1993. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000858910>. Acesso em : 12 nov. 2025.

VERMA, Reetu. The future of academic libraries: Blockchain for secure and transparent information management. *In: Driving Socio-Economic Growth With AI and Blockchain*. IGI Global Scientific Publishing, 2025. p. 401-432.

VIANNA, Fernando Ressetti Pinheiro Marques; DA SILVA, Petterson CRISTIAN GREDEL; PEINADO, Jurandir. O Blockchain e suas aplicações para além das criptomoedas: Uma revisão sistemática de literatura. **Revista de Tecnologia Aplicada**, v. 9, n. 1, p. 67-81, 2020. Disponível em: <https://cc.faccamp.br/ojs-2.4.8-2/index.php/RTA/article/view/1447>. Acesso em: 05 dez. 2025.

VIANA, Michelângelo Mazzardo Marques. Uma breve história da automação de bibliotecas universitárias no Brasil e algumas perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 9, n. 1, p. 43-86, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/2187>. Acesso em: 03 dez. 2025.

VILLAS BOAS, Mateus de Almeida. Blockchain e suas aplicações para além do Bitcoin. 2021. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/14828>. Acesso em: 05 dez. 2025.

VLADUCU, Maria-Victoria *et al.* E-voting meets blockchain: A survey. **IEEE Access**, v. 11, p. 23293-23308, 2023. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/iel7/6287639/6514899/10061373.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2025.

WANG, Qi; LIU, Yi. A blockchain empowered federated differentiable search index framework for secure information collaboration. **Expert Systems with Applications**, p. 128919, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417425025369>. Acesso em: 14 dez. 2025.

WANG, Yingli; HAN, Jeong Hugh; BEYNON-DAVIES, Paul. Understanding blockchain technology for future supply chains: a systematic literature review and research agenda. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 24, n. 1, p. 62-84, 2019. Disponível em: https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/115569/1/_system_appendPDF_proof_hi.pdf. Acesso em: 09 dez. 2025.

WANI, Javaid Ahmad; AYOUB, Arshia. The Pivotal Role of the Internet of Things in Library Innovation: A Step Towards Shifting Landscape of Libraries. *In: Emerging Technology-Based Services and Systems in Libraries, Educational Institutions, and Non-Profit Organizations*. IGI Global, 2023. p. 105-132.

WEI, Qian *et al.* A survey of blockchain data management systems. **ACM Transactions on Embedded Computing Systems (TECS)**, v. 21, n. 3, p. 1-28, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2111.13683>. Acesso em: 14 dez. 2025.

WERBACH, Kevin. Trust, but verify: Why the blockchain needs the law. **Berkeley Technology Law Journal**, v. 33, n. 2, p. 487-550, 2018. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=2844409>. Acesso em: 09 dez. 2025.

WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts ex machina. **Duke Lj**, v. 67, p. 313, 2017. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=2936294>. Acesso em: 09 dez. 2025.

WITTEK, Kevin *et al.* A blockchain-based approach to provenance and reproducibility in research workflows. In: **2021 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)**. IEEE, 2021. p. 1-6. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9461139>. Acesso em: 14 dez. 2025.

XAVIER, Andréia de Castro costa; Duque, Claudio Gottschalg. **Prontuário eletrônico do paciente: a contribuição da Arquivística, da Blockchain, e dos smart contracts para a sua gestão. 2022** -(Mestrado em Ciência da Informação) Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/44569/1/2022_Andr%c3%a9iadeCastroCostaXavier.pdf. Acesso em: 31. jan. 2023.

XU, Xiwei; WEBER, Ingo; STAPLES, Mark. **Architecture for blockchain applications**. 2019.

YUE, Yang; SHYU, Joseph Z. Reinventing Library Knowledge Services through Librchain- An Open Innovation approach. In: **2024 International Conference on Open Innovation and Digital Transformation (OIDT)**. IEEE, 2024. p. 1-10. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=11082725>. Acesso em: 17 dez. 2025.

YUAN, Yong; WANG, Fei-Yue. Towards blockchain-based intelligent transportation systems. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS (ITSC), 19., 2016, Rio de Janeiro. **Proceedings [...]**. Piscataway: IEEE, 2016. p. 2663-2668. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/iel7/7784515/7795515/07795984.pdf?casa_token=JXRurcemp68A AAAA:dqS9gs6qcRh0O8A67EX9KGTAZIWpfYGVfyrtGnmR5d6lDFqMTGFPUcEylk-aUoEQYC2dZxVXb9KQ. Acesso em: 10 dez. 2025.

ZANGANA, Hewa Majeed; ALI, Natheer Yaseen; ZEEBAREE, Subhi RM. Transforming Public Management: Leveraging Distributed Systems for Efficiency and Transparency. **Indonesian Journal of Education and Social Sciences**, v. 4, n. 1, p. 36-46, 2025. Disponível em: https://www.academia.edu/download/121559025/783_Zangana.pdf. Acesso em: 08 dez. 2025.

ZEBA, Sana; SUMAN, Preetam; TYAGI, Kanishka. Types of blockchain. In: **Distributed Computing to blockchain**. Academic Press, 2023. p. 55-68. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/chapter/edited-volume/abs/pii/B9780323961462000036>. Acesso em: 04 dez. 2025.

ZIMBA, Aaron *et al.* A systematic literature review of blockchain technology and energy efficiency based on consensus mechanisms, architectural innovations, and sustainable solutions. **Discover Analytics**, v. 3, n. 1, p. 1-48, 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44257-025-00041-6>. Acesso em: 04 dez. 2025.

ZHANG, Jingyu *et al.* Blockchain-based systems and applications: a survey. **Journal of Internet Technology**, v. 21, n. 1, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://jit.ndhu.edu.tw/article/view/2217>. Acesso em: 04 dez. 2025.

ZHANG, Liyuan *et al.* The real estate time-stamping and registration system based on Ethereum blockchain. **Blockchain: Research and Applications**, v. 5, n. 1, p. 100175, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720923000507>. Acesso em: 13 dez. 2025.

ZHENG, Zibin *et al.* An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In: **2017 IEEE international congress on big data (BigData congress)**. Ieee, 2017. p. 557-564. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8029379>. Acesso em: 06 dez. 2025.

ZHENG, Zibin *et al.* Blockchain challenges and opportunities: A survey. **International journal of web and grid services**, v. 14, n. 4, p. 352-375, 2018. Disponível em: <https://www.henrylab.net/wp-content/uploads/2017/10/blockchain.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2025.

ZHIXIN, L. I. U. Application Research of Blockchain Technology in the Library and Information Field. **Journal of Library and Information Sciences in Agriculture**, v. 31, n. 10, p. 38, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10179435>. Acesso em: 19 dez. 2025.

ZHOU, Liyi *et al.* Sok: Decentralized finance (defi) attacks. In: **2023 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP)**. IEEE, 2023. p. 2444-2461. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10179435>. Acesso em: 09 dez. 2025.

ZYSKIND, Guy *et al.* Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data. In: **2015 IEEE security and privacy workshops**. IEEE, 2015. p. 180-184. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7163223>. Acesso em: 09 dez. 2025.