



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS (ICSA)
FACULDADE DE ARQUIVOLOGIA**

NADYNNE CRISTINNE DA SILVA GONÇALVES

REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO DE BLOCKCHAINS:
uma aproximação com o domínio dos metadados arquivísticos.

Belém
2021

NADYNNE CRISTINNE DA SILVA GONÇALVES

REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO DE BLOCKCHAINS:
uma aproximação com o domínio dos metadados arquivísticos.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Bacharel em Arquivologia do curso de
Arquivologia ofertado pela Universidade
Federal do Pará.

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Assis
Rodrigues

Belém
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G635r Gonçalves, Nadyne Cristinne da Silva.
REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO DE
BLOCKCHAINS : uma aproximação com o domínio dos
metadados arquivísticos / Nadyne Cristinne da Silva Gonçalves. —
2021.
69 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Fernando de Assis Rodrigues
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Faculdade
de Arquivologia, Belém, 2021.

1. Representação da Informação. 2. Blockchain. 3.
Metadados. 4. Descrição Arquivística. 5. Arquivologia. I.
Título.

CDD 025.066

NADYNNE CRISTINNE DA SILVA GONÇALVES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em
Arquivologia do curso de Arquivologia
ofertado pela Universidade Federal do Pará.
Orientador: Prof. Dr. Fernando de Assis
Rodrigues

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando de Assis Rodrigues – Orientador
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Prof. Dr. Gilberto Gomes Cândido
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Prof. Dr. Cristian Berrío Zapata
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Belém, 14 de outubro de 2021.

Ao Rei Eterno, ao Deus único, imortal e invisível, sejam honra e glória para todo o sempre. Amém.

1 Timóteo 1:17

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao meu Deus, Criador do céu e da terra e de tudo que neles há. O qual demonstrou o seu amor por mim antes, durante e depois do meu ingresso na universidade. Honra e glória seja dada a ele sempre e para sempre. Amém!

Um agradecimento especial aos meus pais que me permitiram vir ao mundo, que nunca mediram esforços para cuidar de mim e de meus irmãos, os quais considero como um presente. Amo vocês e espero poder retribuir tudo o que fizeram e ainda fazem por mim.

A minha avó Antônia que sempre está torcendo por mim e me ajudando no que pode. Amo-te!

Ao meu esposo Keydson, que também se esforça para me dar todo o suporte que preciso na minha caminhada. O qual em meio a um momento muito difícil me fez entender que a melhor opção seria seguir me dedicando aos estudos. E cá estou eu hoje “quebrando a cabeça” com a Arquivologia e o *Blockchain*. Haha. Amo-te!

Agradeço também a minha sogra Zilpa pela gentileza de abrir as portas de sua casa para que eu pudesse prosseguir com as minhas atividades acadêmicas. Deus continue lhe abençoando!

E é claro que eu não poderia esquecer da minha mais especial companheira de jornada Camila. Alguém que inicialmente pensei que não seria tão importante na minha vida, mas que hoje tem todo o meu carinho. Uma amiga que me ensinou a “dar a cara a tapa”, ser firme nas minhas opiniões, não ter medo de julgamentos e aperfeiçoar o meu dom investigativo. Haha. Juntas compartilhamos momentos felizes, alguns tristes, outros desesperadores e muitos estressantes, óbvio. Kkk.

Sou grata também à pessoa cujo sobrenome é tranquilidade, minha amiga e também parceira de jornada Nathália. Quanta paciência, quanta elegância mesmo em momentos de puro estresse, quanta humildade. Ensinaste-me a olhar para as pessoas com mais carinho, respeitando a trajetória de vida de cada ser humano. Obrigada!

Agradeço a todos os colegas que fizeram parte da minha caminhada enquanto graduanda de Arquivologia, em especial às colegas Kelly, Catharina, Nelma e Victória.

Ao Professor Cristian que me ensinou a observar o mundo com um olhar mais crítico e por vezes parava para ouvir minhas dores. Desculpa pelos desabafos desesperados! Quanta paciência o senhor teve comigo. Obrigada!

Também ao professor Gilberto por sua admirável sinceridade, esforço (muito mesmo) e paciência (bem... acho que é melhor rever este último adjetivo. Haha. Brincadeira).

Ao meu Orientador Fernando, que conseguiu “enxergar” o meu futuro quando eu só olhava o presente. Agradeço por ter dedicado o seu tempo a mim, explicando e me ensinando o necessário com toda paciência e entusiasmo.

Por fim, agradeço de todo o meu coração aos demais professores, Renata, Natália, Iane e Roberto (esqueça o Capurro, por favor. haha), os quais juntamente com meus colegas e chefes de estágio, com toda a certeza formaram não só uma profissional, mas uma pessoa melhor.

RESUMO

No âmbito arquivístico, o uso de metadados aplicados aos documentos pode ser observado nas atividades de representação arquivística que envolve os processos de classificação e descrição, onde esta última é compreendida como a atividade de descrever o material arquivístico por meio de atributos que o caracterizam. A atividade requer atenção principalmente no meio digital, onde existe um acúmulo considerável de documentos e o surgimento constante de tecnologias para auxiliar no gerenciamento de documentos como, por exemplo, o *Blockchain*. Fora do ambiente financeiro essa tecnologia é normalmente utilizada para a autenticação de documentos, o que gera dados representacionais desses documentos em sua base de registro. O objetivo da pesquisa é analisar a capacidade das unidades de descrição do website da Blockchain.com de registrar metadados arquivísticos. O método adotado foi a análise dos pontos de acesso dos blocos, transações e endereços no website, para verificar a possibilidade de paridade entre os atributos das unidades do Blockchain.com e os elementos das normas ABNT ISO 23081-2, ISAD(G) e ISAAR(CPF). A pesquisa mostrou que, apesar de não seguirem padrões arquivísticos de representação, os dados das unidades do website apresentam similaridades com as normas, principalmente com a ABNT ISO 23081-2, entregando aos usuários informações estruturadas, contextualizadas e compreensíveis.

Palavras-chave: Representação da Informação. Blockchain. Metadados. Descrição Arquivística. Arquivologia.

ABSTRACT

In Archival Science, the use of metadata applied to documents can be observed in archival representation activities that involve the processes of classification and description. This latter is understood as the activity of describing archival material through attributes that characterize it. The activity requires attention mainly in the digital environment, where there is a considerable accumulation of documents and the emergence of technologies to assist in records management, such as the Blockchain. Outside the financial environment, this technology is normally used for document authentication, generating representational data from these documents in its registration base. This research aims to analyze the capacity of Blockchain.com website description units to record archival metadata. The method adopted was the analysis of the access points of blocks, transactions and addresses on the website, to verify the possibility of parity between the attributes of the Blockchain.com units and the elements of the standards ABNT ISO 23081-2, ISAD(G) and ISAAR(CPF). Through the research it was possible to verify that, despite not following archival representation standards, the data from the website units have similarities with the standards, especially with ABNT ISO 23081-2, providing to the users with structured, contextualized and understandable information.

Keywords: Information Representation. Blockchain. Metadata. Archival Description. Archival Science.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Interface da rede Blockchain Decred	19
Figura 2 – Página de apresentação dos metadados da obra textual registrada	20
Figura 3 – Modelo hierárquico de organização de um fundo arquivístico	32
Figura 4 – Arquitetura cliente-servidor	35
Figura 5 – Arquitetura <i>peer-to-peer</i> (P2P)	36
Figura 6 – Funcionamento do Blockchain do Bitcoin	37
Figura 7 - Representação da árvore de Merkle	38
Figura 8 – Elementos de um bloco	40
Figura 9 – Interface de busca Blockchain.com	42
Figura 10 – Interface da aba Explorer	43
Figura 11 – Representação dos últimos blocos e transações registrados na rede	43
Figura 12 – Lista de blocos registrados	44
Figura 13 – Visualização interna de um bloco	45
Figura 14 – Transações registradas em um bloco	46
Figura 15 – Dados da transação	47
Figura 16 – Dados da conta do usuário	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese dos artigos analisados	17
Quadro 2 – Classes de metadados	22
Quadro 3 - Tipos e elementos de metadados para gerenciar documentos de arquivo	25
Quadro 4 – Primeiras edições das normas de descrição arquivística publicadas pelo ICA	30
Quadro 5 – Atributos da ISAD(G)	30
Quadro 6 – Atributos da ISAAR(CPF)	33
Quadro 7 – Exemplo de aplicabilidade da função <i>hash</i>	38
Quadro 8 - Equivalência entre os descritores da ISO 23081-2 com os elementos das unidades de descrição do Blockchain.com	50
Quadro 9 – ISAD(G) e Blockchain.com	54
Quadro 10 – ISAAR(CPF) e Blockchain.com	56
Quadro 11 – Exemplo de descrição para dados de <i>Blockchains</i> com base nas normas apresentadas	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – As aplicações do *Blockchain* e suas propriedades

41

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APPM	<i>Archives, Personal Papers and Manuscripts</i>
EUA	Estados Unidos da América
ICA	<i>International Council on Archives</i> /Conselho Internacional de Arquivo
ISAAR(CPF)	Norma Internacional de Registro de Autoridade Arquivística para Entidades Coletivas, Pessoas e Famílias
ISAD(G)	Norma Geral Internacional de Descrição Arquivística
ISDF	Norma Internacional para Descrição de Funções
ISDIAH	Norma Internacional para Descrição de Instituições com Acervo Arquivístico
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> /Organização Internacional de Normalização
N/A	Não se Aplica
NISO	<i>National Information Standards Organization</i>
P2P	<i>Peer To Peer</i>
PoW	<i>Proof of Work</i>
RAD	<i>Rules for Archival Description</i>
RDDA	<i>Règles pour la description des documents d'archives</i>
RIC	<i>Records in Context</i>
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SAA	Sociedade dos Arquivistas Americanos
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema de pesquisa	16
1.2 Objetivos	16
1.3 Justificativa	17
2 MATERIAIS E MÉTODOS	19
3 REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO: O USO DE METADADOS	21
3.1 Metadados	21
4 DESCRIÇÃO ARQUIVÍSTICA	28
5 O BLOCKCHAIN	34
5.1 Características, funcionamento e aplicações	35
5.2 O Blockchain.com	42
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

A Arquivologia, enquanto disciplina científica, tem como um dos seus objetivos principais possibilitar o acesso à informação (BELLOTTO, 2002; CAMPOS, 2006). Para isso, a Arquivologia utiliza técnicas de gestão documental, a qual se constitui em um conjunto de práticas que buscam de modo geral: controlar, organizar, preservar e disponibilizar o acesso aos documentos.

O documento, quando entendido como uma fonte de informação, requer investimentos teóricos e práticos para identificar o melhor tratamento para torná-lo disponível (CALDERON, 2013). A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aumentou a capacidade de recuperar, armazenar e reunir informações (DURANTI, 1994). No entanto, assim como a tecnologia traz benefícios em seu uso, também traz desafios para gerenciar os documentos arquivísticos, aspectos esses que podem ser identificados a partir de dois fatores: falta de recursos humanos especializados e problemas sociais.

A falta de recursos humanos especializados, neste caso, a escassez de arquivistas que possuem preparo (conhecimento e letramento digital) para utilização das TIC, resulta na atuação de profissionais de outras áreas do conhecimento para o tratamento de documentos arquivísticos.

Desse modo, o arquivista necessita se apropriar das TIC, buscando compreender suas vantagens, implicações e como podem ser utilizadas na Arquivologia a fim de otimizar o fazer arquivístico (BELLOTTO, 2002).

Em relação aos problemas sociais, esses podem ser identificados a partir da demanda dos cidadãos por maior transparência da gestão pública e facilidade no acesso às informações que lhes são necessárias, para que possam exercer plenamente a sua cidadania (PINTO, 2001).

Além disso, outro problema social é o modo descontrolado de produzir e compartilhar documentos resulta em implicações para organizar e disponibilizar o acesso a esses materiais de maneira clara, lógica e confiável.

As organizações são protagonistas de um ambiente que se caracteriza por uma produção informacional significativa (MOLINA, 2010) e pela valorização da informação, cenário que evidencia as dificuldades para o tratamento e organização de documentos e informações (CALDERON, 2013). A falta de organização de documentos no ambiente digital é evidenciada pela dificuldade na recuperação de informações sobre o documento arquivístico.

Davanzo e Moreira (2017) apontam que, para que seja possível entregar qualidade no acesso à informação, torna-se essencial a representação da informação com a finalidade que a informação possa ser facilmente recuperada, facilitando a interação entre a tríade usuário-sistema-informação. Nesse sentido, no contexto digital, as formas de representar os documentos estão relacionadas à utilização de padrões de metadados (GRÁCIO; FADEL, 2009).

Rocha (2004) afirma que os metadados são capazes de descrever recursos de modo a facilitar sua recuperação. A utilização de metadados proporciona a precisão na recuperação de informações, visto que torna possível recuperar, além dos termos descritos, o contexto de criação do documento.

Para alguns autores, metadados podem ser definidos em sua forma mais simples ao conceituarem metadados como dados sobre dados (SOUZA, VENDRUSCULO e MELO, 2000; ROCHA, 2004), ou seja, dados que representam outros dados.

No Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística (2005) é possível encontrar a definição de metadados como "[...] dados estruturados e codificados, que descrevem e permitem acessar, gerenciar, compreender dados e/ou preservar outros dados ao longo do tempo". Além disso, a *National Information Standards Organization* (NISO, 2017, p. 1) explica que a utilização de metadados [...] possibilita que um recurso informacional seja fácil de recuperar, usar ou gerenciar”..

No domínio arquivístico, os metadados são considerados elementos essenciais para representar e possibilitar o acesso aos documentos digitais (ALVES, 2016), além de ser imprescindível para confirmar a capacidade probatória de documentos arquivísticos (RONDINELLI, 2005).

Embora geralmente associados ao ambiente digital, os metadados não são uma novidade, visto que são representações de um objeto (*e.g.* metadados de um livro, de um quadro e de um documento). No contexto desta pesquisa, se considera que, nos processos da representação arquivística, uma das atividades é o desenvolvimento e atribuição de metadados aos documentos de arquivo.

No âmbito arquivístico a representação é um processo onde são desenvolvidas as atividades de classificação e descrição, métodos que resultam na qualidade da recuperação da informação (VITAL; BRASCHER, 2016; TOGNOLI, 2012). Essas duas atividades consistem em representar documentos e informações arquivísticas por meio de padrões de metadados. No entanto, o escopo desta pesquisa está direcionado à atividade de descrição por meio da utilização de normas internacionais para atribuição de metadados.

1.1 Problema de pesquisa

A Arquivologia tem como uma das bases para utilização de metadados a norma 23081 Informação e documentação — Gerenciamento de metadados para documentos de arquivo elaborada pela Organização Internacional de Normalização (ISO), que estabelece a gestão (planejamento, criação, estrutura e uso) dos metadados arquivísticos.

A atividade de descrição arquivística tem como auxílio norteador as normas ISAD(G) - Norma Geral Internacional de Descrição Arquivística; ISAAR(CPF) - Norma Internacional de Registro de Autoridade Arquivística para Entidades Coletivas, Pessoas e Famílias; ISDF – Norma Internacional para Descrição de Funções; ISDIAH – Norma Internacional para Descrição de Instituições com Acervo Arquivístico. Essas normas apresentam um conjunto de metadados para representar informações arquivísticas registradas em suportes analógicos ou digitais.

O foco desta pesquisa está relacionado às questões de representação da informação em *Blockchains*. De modo mais específico questiona-se: o *Blockchain* possui a capacidade de registrar padrões de metadados arquivísticos, fornecendo aos usuários informações estruturadas, compreensíveis e acessíveis?

Blockchain é uma tecnologia que possibilita a segurança de dados, utilizando de recursos como a criptografia assimétrica, validação por consenso e a distribuição de dados (SWAN, 2015; TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016; LUCENA; HENRIQUES, 2018; ABREU, 2019; FURTADO, 2019), além de ser alvo de pesquisa e aplicações em diversos setores da sociedade, os quais adaptam essa tecnologia conforme a necessidade de cada instituição.

Swan (2015) apresenta três fases desta tecnologia: *Blockchain* 1.0, voltada para utilização das criptomoedas e meios de pagamento digital; *Blockchain* 2.0, para o mercado financeiro, compra e venda de ações, hipotecas, etc., e; *Blockchain* 3.0, direcionada para setores que afetam diretamente a sociedade, como: governo, saúde, ciência, cultura, etc. Esta última será o foco desta pesquisa, uma vez que se trata da tecnologia em questão como instrumento de mediação entre o usuário e a informação.

O *Blockchain* desafia a Arquivologia e seus profissionais a repensar em como aplicar suas técnicas de representação documental em uma tecnologia que apresenta formas distintas de registro, controle e compartilhamento de informações.

1.2 Objetivos

O objetivo desta pesquisa é identificar nas estruturas do *Blockchain* a capacidade de registrar e fornecer padrões de metadados arquivísticos, estabelecidos por normas internacionais.

Para isso, esta pesquisa tem como objetivos específicos:

I Identificar nas normas ISO 23081-2, ISAD(G) e ISAAR(CPF) os padrões de metadados arquivísticos para a representação da informação;

II Analisar websites de operações em *Blockchains*, observando nos blocos, transações e usuários, a forma como os dados estão representados;

III Verificar a possibilidade de paridade entre os pontos de acesso das normas arquivísticas e os pontos de acesso das unidades de descrição disponíveis no website.

1.3 Justificativa

Discussões sobre *Blockchain* em Arquivologia é um tema de pesquisa contemporâneo, ainda com baixa produção científica na área no âmbito brasileiro. Segundo Gonçalves e Rodrigues (2020), entre os anos 2017 e 2018 apenas uma comunicação científica brasileira trata sobre este contexto, o que valida um aprofundamento. Os autores também verificaram que outras 4 comunicações científicas tratam sobre *Blockchain*, porém com menos aderência a área de Arquivologia, pois tratam de outros domínios da ciência (ver Quadro 1).

Quadro 1 - Síntese dos artigos analisados

Título	Autores	Congresso	Ano de publicação
Uso não financeiro de Blockchain: um estudo de caso sobre o registro, autenticação e preservação de documentos digitais acadêmicos	Rostand Costa, Daniel Faustino, Guido Lemos, Ademir Queiroga, Cláudio Djohnnatha, Felipe Alves, Jordan Lira, Mateus Pires	I Workshop em Blockchain	2018
BNDES Token: uma proposta para rastrear o caminho de recursos do BNDES	Gladstone Moisés Arantes Júnior, José Nogueira D'Almeida Jr., Marcio Teruo Onodera, Suzana Mesquita de Borba Maranhão Moreno, Vanessa da Rocha Santos Almeida	I Workshop em Blockchain	2018
Blockchain e Smart Contracts: um estudo sobre soluções para seguradoras	João Antonio Aparecido Cardoso, Jefferson de Souza Pinto	III Congresso de Gestão, Negócios e Tecnologia da Informação	2018
Smart Contracts baseados em Blockchain na cadeia de custódia digital: uma proposta de arquitetura	Benedito Cristiano Ap. Petroni, Rodrigo Franco Gonçalves	X Conferência Internacional de Ciência Computacional e Direito Cibernético	2018
Tecnologia Blockchain: um novo paradigma nas Ciências Abertas	Jailton Cardoso da Cruz, Valtânia Ferreira da Silva, Guilherme Ataíde Dias, Pedro Augusto de Lima Barroso, Marco Antônio Almeida Llara, Débora Gomes de Araújo, Fernanda Mirelle de Almeida Silva	XIX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação	2018

Fonte: Gonçalves e Rodrigues (2020).

Embora o *Blockchain* venha ganhando espaço na Arquivologia em discussões sobre segurança e preservação de documentos arquivísticos digitais, a pesquisa de Gonçalves e

Rodrigues (2020) reforça que a temática *Blockchain* requer mais discussão no âmbito arquivístico.

Pesquisas voltadas para a preservação de documentos com *Blockchains* são de fato relevantes. Contudo, o uso da tecnologia de registro distribuído também suscita questionamentos quanto à representação da informação, visto que existe um crescimento de sua utilização para registro e autenticação de documentos.

Segundo notícia publicada na revista Exame em março de 2021, a tecnologia *Blockchain* já foi utilizada para registro de mais de 156 mil documentos em cartórios brasileiros (RUBINSTEINN, 2021). Os metadados gerados por *Blockchains*, auxiliam na verificação da autenticidade dos documentos registrados, bem como contribuem para a transparência desta tecnologia.

No entanto, questiona-se de fato as informações são representadas em uma tecnologia emergente como o *Blockchain*, que ainda não apresenta muita clareza quanto a forma de representação e recuperação de metadados nela armazenados. Dado isso, optou-se por analisar a utilização de metadados arquivísticos na tecnologia *Blockchain*.

Por meio dessa pesquisa pretende-se contribuir no conhecimento necessário que o arquivista precisa adquirir sobre o funcionamento de tecnologias como o *Blockchain*, para identificar como as técnicas de descrição documentária podem ser inseridas nesse contexto, visando melhorar o acesso à informação nessa (e não desta) tecnologia.

As próximas seções desta pesquisa estão estruturadas da seguinte forma: a segunda seção apresenta os materiais e métodos da pesquisa; a terceira seção trata sobre a representação da informação por meio de metadados e apresenta os tipos de metadados dispostos na norma ABNT NBR ISO 23081-2; a quarta seção apresenta a contextualização da descrição arquivística, bem como as normas ISAD(G) e ISAAR(CPF); a quinta seção versa sobre os conceitos, características, funcionamentos do *Blockchain* e análise do Blockchain.com; na sexta seção são apresentados os resultados da pesquisa e na sétima seção as considerações finais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

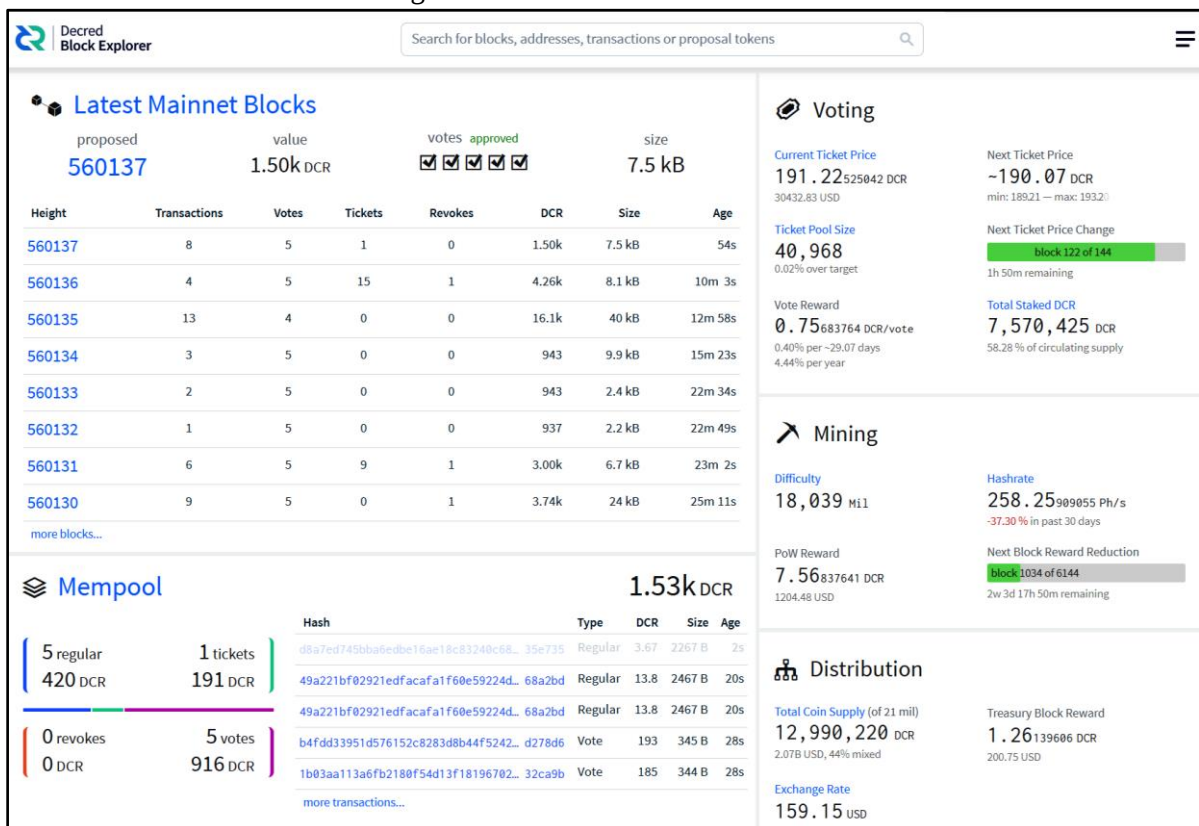
Trata-se de um estudo de caso, desenvolvido por meio da análise dos metadados de blocos, transações e endereços de um website de *Blockchain*.

Para fundamentação teórica, foram coletadas produções científicas, indexadas nas bases de conhecimento *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *SciVerse Scopus*, e *Google Acadêmico*, a partir da busca pelas temáticas a) blockchain; b) metadados, e; c) descrição arquivística.

Além do material coletado, foram analisadas as normas ABNT NBR ISO 23081-2 e as normas ISAD(G) e ISAAR(CPF) que serão aplicadas ao objeto de estudo desta pesquisa, o website *Blockchain.com*. Justifica-se que por conta do website ser de utilização global, se considerou mais aderente uma análise das normas internacionais.

A escolha do website teve como base a pesquisa de Santarém Segundo e Oliveira (2018), onde são apresentados alguns metadados de direitos autorais de uma obra textual gerados pela rede *Blockchain* da *Decred*, a qual é utilizada para os serviços da startup de segurança cibernética *OriginalMy*. Inicialmente foi considerado o website *Decred Block Explorer* onde são disponibilizadas informações dos registros da rede *Decred* (ver Figura 1).

Figura 1 - Interface da rede Blockchain Decred



Fonte: Decred Block Explorer (2021).

No entanto, se observou que a página inicial do website não apresenta informações de fácil compreensão ao usuário comum, o que também foi verificado na página de apresentação dos metadados referentes ao registro da obra textual realizada por Santarém Segundo e Oliveira (2018) (ver Figura 2).

Figura 2 – Página de apresentação dos metadados da obra textual registrada

Decred

Block Explorer

Pesquisar por blocos, endereços, transações ou tokens de proposta

regular

342628 confirmações

ID de transação

82f57c991dab62b81487cf8a56fc5deb4eb1d58c7530ebc273bd4fd0bcbcab8e

Total Enviado

0.81295100DCR

129 USD (hoje)

Incluído no Bloco

217474

3y 3mo atrás

taxa

0.00026900DCR

0.0428 USD (hoje)

Detalhes da transação

Tx brutto: [decodificado · hex](#)

Hora: 03/03/2018 15:00:22 (UTC)

tamanho: 268 B

taxa: 0.00100373 DCR/kB

1 Entrada consumida

#	Outpoint anterior	Endereços	bloquear	DCR
0	fab05857059c6d... f690:0	DsbnzVJ95taQ8wHkzhpeFJSMlyqdi8g428	217453	0.81322000

2 saídas criadas

#	endereço	tipo	Gasto	DCR
0	OP_RETURN 2e6165fc36c6bf1cd45ef70f638370accf8e1d649edf28c327c6a070f761c03b4f5249474d59	nulidades	n/a	0
1	DsbJFuwQz6jglcEZcyNeQS7xX83ibGqhM4Y	pubkeyhash	verdadeiro	0.81295100

Fonte: Decred Block Explore (2021).

Por conta das implicações quanto à compreensão das informações, o website foi desconsiderado. Vale ressaltar que esta pesquisa tem como objetivo realizar a análise de metadados em websites de *Blockchain* que gerem informações mais claras aos usuários.

Desse modo, realizando uma nova busca por websites de *Blockchain*, optou-se por analisar o Blockchain.com, visto que uma das funções do website é apresentar uma representação dos metadados registrados em redes *Blockchain*.

A relação dos metadados do website com as diretrizes arquivísticas para descrição documental foi realizada a partir da análise e identificação de equivalência (paridade) entre os metadados destes dois objetos de pesquisa.

Não é escopo desta pesquisa explorar amplamente os metadados do website Blockchain.com, apresentar a diferença entre documento arquivístico e informação arquivística, nem examinar modelo *Records in Context* (RiC)¹, por ser um modelo ainda em fase de análise para publicação oficial.

A análise da aplicabilidade das normas ISDF e ISDIAH também foi descartada, pois o website a ser analisado não apresenta elementos que justifiquem explorar metadados que se relacionam com essas normas.

¹Modelo que integra as normas ISAD(G), ISAAR(CPF), ISDF e ISDIAH, elaborado pelo Grupo de Especialistas de Descrição Arquivística (EGAD) do Conselho Internacional de Arquivos (ICA).

3 REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO: O USO DE METADADOS

Diante de uma sociedade caracterizada pelo grande fluxo e acúmulo de informações se faz necessário que os profissionais da informação estejam atentos às questões de organização da informação, buscando entregar aos usuários informações estruturadas, claras e acessíveis. No entanto, para isso ser possível é imprescindível que as informações sejam devidamente representadas.

Para Lima e Alvares, (2012, p. 21) “[...] representar é o ato de utilizar elementos simbólicos — palavras, figuras, imagens, desenhos, mímicas, esquemas, entre outros — para substituir um objeto, uma ideia ou um fato”.

O termo representação é considerado ambíguo por Kobashi e Fernandes (2009), uma vez que pode ser atribuído tanto ao processo como ao produto. Jacob e Debora (1998, p. 146) explicam esse entendimento ao indicar que o termo “[...] é utilizado para se referir tanto ao processo quanto à atividade de representar um objeto(s) sendo produzido por uma instância dessa atividade”. Com base nisso se entende que o ato de representar é um processo que resulta em produtos de representações (CÂNDIDO, 2020).

Tognoli (2012) identifica o final do século XX como um período caracterizado por uma renovação científica na Arquivologia, ocasionada pelo surgimento de novas tecnologias de informação e consequentemente novas formas de produzir documentos. A autora explica ainda que nesse contexto, se viu necessário repensar os aspectos teóricos e práticos que norteavam a Arquivologia no século XIX, para assim ser capaz de desenvolver as atividades características da área diante das mudanças contemporâneas.

Para Grácio e Fadel (2009), grande parte dos profissionais que estudam a questão da representação e recuperação da informação digital aponta a criação de metadados como a solução para o problema de descrição e busca da informação no ambiente digital.

3.1 Metadados

O significado dados sobre dados expressa a ideia de uma informação que representa outra informação. Embora seja amplamente explicado em seu sentido mais genérico, o significado de “metadado” depende do contexto no qual está sendo utilizado (GRÁCIO; FADEL, 2009; ALVES; SANTOS, 2014; GILLILAND, 2016; LUZ, 2016). Contudo, os autores concordam que os metadados possuem como objetivo primário a descrição da informação.

Segundo De Marchi e Costa (2004, p. 3), é possível comparar os metadados com um “[...] sistema de rotulagem que descreve o recurso, seus objetivos e características, mostrando como, quando e por quem o recurso foi armazenado, e como está formatado”.

Grácio (2002, p. 21) considera que o termo metadado pode ser melhor descrito como:

[...] um conjunto de dados chamados de elementos, cujo número é variável de acordo com o padrão, e que descreve o conteúdo de um recurso, possibilitando a um usuário ou a um mecanismo de busca acessar e recuperar esse recurso. Esses elementos descrevem informações do tipo nome, descrição, localização, formato, entre outras, que possibilitam um número maior de campos para pesquisas.

Da mesma forma, a *NISO* (2017) aponta que os metadados podem descrever a informação facilitando sua recuperação, uso e gerenciamento.

Para Gilliland (2016) independente do formato, os objetos de informação possuem naturalmente três características que podem e devem ser representadas por meio de metadados. Trata-se do conteúdo, informando o que contém no objeto; do contexto, que demonstra as circunstâncias que levaram à criação do objeto; e da estrutura, a qual identifica as relações entre objetos de informação.

Na literatura a respeito dos metadados é possível encontrar três principais classes de metadados: administrativos, descritivos e estruturais (ver Quadro 2).

Quadro 2 – Classes de metadados

Classe	Aplicação
Metadados descritivos	Descrever um objeto para fins de recuperação
Metadados administrativos - técnicos - de direitos - de preservação	Gerenciamento dos recursos informacionais. - exibe peculiaridades e dependências técnicas do objeto - auxilia na gestão de direitos autorais do objeto - auxilia no gerenciamento da preservação do objeto
Metadados Estruturais	Identifica a estrutura de objetos formado por vários itens (um dossiê, por exemplo).

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Sayão (2010) e de *NISO* (2017).

Os metadados descritivos possuem relação direta com a recuperação de informações referentes ao objeto, logo são metadados que estão alinhados com os interesses do usuário. Desta forma, são mais facilmente delimitados a fim de que o usuário possa visualizar e recuperar facilmente (DANTAS, 2015). Por outro lado, observa-se que os metadados administrativos estão relacionados ao controle de acesso ao objeto ou à informações relativas a este. Quanto aos metadados estruturais, esses possuem o objetivo de informar como os elementos do objeto estão dispostos para que não se perca a sua ordem.

De modo geral, nota-se que todas as classes de metadados apresentam um objetivo em comum, descrever informações necessárias pertinentes ao objeto, seja para uso interno ou externo às instituições.

Méndez Rodríguez (2001) observa as funções dos metadados a partir de duas perspectivas: tradicional e emergente. A perspectiva tradicional está relacionada às funções de

identificação, busca, recuperação e localização do objeto. Enquanto a perspectiva emergente refere-se a funções como autoria, preservação, controle e restrições de acesso, propriedade intelectual, etc (MÉNDEZ RODRÍGUEZ, 2001). No âmbito arquivístico tanto as funções tradicionais quanto as emergentes são utilizadas (ALVES; SANTOS, 2014).

Segundo Mackemmish (1998 *apud* RONDINELLI, 2005, p. 60) as discussões sobre metadados no domínio arquivístico começaram a ocorrer por volta de 1995, quando David Bearman, com o objetivo de garantir que documentos eletrônicos fossem devidamente identificados, solicitou que os arquivistas fizessem uso da geração de metadados por meio dos sistemas eletrônicos de gerenciamento de documentos arquivísticos.

A partir disso, a utilização e o conceito de metadados começou a ser inserido na Arquivologia, adaptando sua aplicação e definição à esfera arquivística. Desta forma, ressaltam-se algumas vertentes arquivísticas acerca de metadados.

Sob a ótica da gestão de documentos arquivísticos, os metadados são informações completa ou parcialmente padronizadas, as quais permitem a gestão de documentos de arquivo desde sua produção até a sua utilização (CORNWELL, 2001).

Senso e Piñero (2003) observa que os metadados são importantes para auxiliar em atividades como: a recuperação da informação, a preservação do objeto original e controlar o acesso a informações sigilosas. Possuem a capacidade de documentar o contexto do conteúdo e apresentar as relações entre os objetos de informação. Além disso, Senso e Piñero (2003) e Rondinelli (2005) destacam que em um ambiente digital os metadados possuem a capacidade de comprovar a autenticidade do documento.

Innarelli (2015) indica que os metadados não só possuem capacidade para atestar a autenticidade documental como são elementos essenciais para esta comprovação, a autora menciona ainda que os metadados são parte do processo da preservação de documentos arquivísticos digitais e fundamentais para a preservação digital.

A Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos (2014, p. 29) define metadados como “Dados estruturados que descrevem e permitem encontrar, gerenciar, compreender e/ou preservar documentos arquivísticos ao longo do tempo.” Os quais, independente do suporte, representam as características inerentes ou empregadas a uma entidade arquivística (ALVES; SANTOS, 2014).

Luz (2016) aponta que a utilização de metadados estimula a consulta aos acervos em repositórios arquivísticos. Analisa ainda que por meio do registro de metadados é possível controlar o ciclo de vida dos documentos e que a aplicação de metadados padronizados possibilitam a troca de informações entre sistemas.

A norma ABNT NBR ISO 23081-2, versão brasileira da norma ISO 23081-2, apresenta metadados para documentos de arquivo, e apesar de não delimitar um conjunto obrigatório de metadados, são descritos na norma os tipos e funções dos metadados para o gerenciamento de documentos arquivísticos.

Visto que o escopo desta pesquisa é a representação para o acesso à informação, será apresentada a seleção de atributos da norma que são aderentes para esta pesquisa. Segundo a ISO 23081-2 os metadados de documentos de arquivo devem se aplicados de tal forma que:

- a) incluam a data e hora em que o documento de arquivo foi produzido,
 - b) identifiquem e descrevam os agentes envolvidos na produção do documento de arquivo,
 - c) documentem a estrutura do documento de arquivo,
 - d) documentem a forma do documento de arquivo,
 - e) documentem quaisquer propriedades químicas e outras propriedades físicas,
 - f) documentem características técnicas dos documentos de arquivo e suas implicações,
 - g) documentem a relação entre os dados ou características do formato que compõem o documento de arquivo,
 - h) documentem os requisitos de disponibilização, reprodução ou renderização de documento de arquivo,
 - i) facilitem a migração para diferentes softwares,
 - j) facilitem a representação por meio da emulação,
 - k) iniciem as atividades de gerenciamento de dados e formatos como medida protetiva contra a deterioração dos suportes,
 - l) documentem o relacionamento entre o documento de arquivo e a transação de negócio ou atividade que o gerou e
 - m) documentem as relações entre documentos de arquivo ou entre um documento de arquivo individual e o seu mais amplo conjunto de documentos do qual faz parte.
- (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2019, p. 15-16).

Nota-se que, de modo geral, as funções dos metadados de documentos têm como objetivo a atribuição de elementos que representam esses objetos, de forma que seja possível compreender seu contexto, estrutura, seus relacionamentos e facilite o acesso. Quanto a este último a ABNT NBR ISO 23081-2, aponta ser necessário que os metadados de acesso:

- a) Identifiquem informações sobre os documentos de arquivo ou agregações de documentos de arquivo;
- b) Identifiquem e documentem a agregação, como um arquivo ou uma série, na qual o documento de arquivo ou o conjunto documental exista;
- c) Capturem informações sobre a localização do documento de arquivo;
- d) Identifiquem e documentem o vínculo entre documento de arquivo, agentes e processos;
- e) Documentem as informações descritivas que facilitam o uso e a compreensão dos documentos de arquivo, como classificação por assunto, título, palavras-chave, resumo ou sumário;
- f) Facilitem a classificação das funções, atividades e transações de negócio;

- g) Facilitem a classificação dos documentos de arquivo;
 h) Realizem indexação de documento de arquivo;
 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2019, p. 17).

Observa-se que os metadados de acesso possuem funções que auxiliam tanto os usuários externos, quanto os usuários internos. Sendo as funções f) até h) auxiliares dos profissionais responsáveis pelo processo de gestão de documentos.

Dadas as funções dos metadados, a norma apresenta os tipos de metadados que podem ser utilizados no gerenciamento de documentos de arquivo (ver Quadro 3).

Quadro 3 - Tipos e elementos de metadados para gerenciar documentos de arquivo

Tipo 1 – METADADOS DE IDENTIFICAÇÃO	
Descrição	Elementos
O objetivo é identificar a categoria que está sendo referida nos metadados.	a) <u>Tipo de entidade</u> : identifica o tipo da classe de entidade (por exemplo, documento de arquivo, produtor, autor). b) <u>Agregação</u> : identifica a camada (série, pasta, dossiê, item) de agregação do documento de arquivo. c) <u>Identificador de registro</u> : Identifica de forma exclusiva a entidade.
Tipo 2 – METADADOS DE DESCRIÇÃO	
Descrição	Elementos
Descreve a entidade de modo que sejam recuperadas informações precisas, permitindo ao usuário identificar se é a informação exata requerida. Além de permitir que as entidades sejam encontradas por meio da busca, os elementos desse tipo de metadados também permitem a compreensão do contexto.	a) <u>Título</u> : refere-se ao nome da entidade (por exemplo: “Lei de Acesso à Informação, no 12.527/2011” para uma legislação, ata da reunião do colegiado, etc.). b) <u>Classificação</u> : Informações sobre a classificação da entidade de acordo com uma fonte autorizada. Por exemplo, um esquema de classificação de negócio ou funcional, um esquema de classificação de assunto, uma lista de títulos indexáveis ou um tesouro. c) <u>Resumo</u> : Descrição textual não estruturada da entidade. d) <u>Lugar</u> : Informações sobre localização, local ou espaço associados à entidade, onde a entidade está localizada, armazenada ou onde pode ser encontrada. e) <u>Jurisdição</u> : O domínio jurisdicional da entidade. f) <u>Identificadores externos</u> : Qualquer identificador exclusivo, atual ou histórico, atribuído em um sistema externo ao domínio para gerenciamento de documentos de arquivo (por exemplo, número de ISBN, número de segurança social)
Tipo 3 – METADADOS DE UTILIZAÇÃO	
Descrição	Elementos
Elementos que auxiliam o acesso a longo prazo à entidade ou direitos atribuídos dessa entidade. Abrange uma variedade de informações, que se estendem desde informações sobre direitos de uso da entidade até informações sobre os detalhes técnicos necessários para exibir a entidade.	a) <u>Ambiente técnico</u> : Informações sobre o ambiente técnico necessário para processar e exibir a entidade. No caso dos documentos de arquivo, isso inclui informações de formato, requisitos de descryptografia e qualquer tecnologia de suporte necessária. b) <u>Direitos</u> : Para os documentos de arquivo, esses metadados trarão informações sobre o uso de documentos de arquivo, incluindo direitos de uso, restrições, permissões (de usuários e visualizações autorizadas) e condições (cópia ou download, requisitos de citação,

	detalhes de pagamento). Para os funcionários da instituição, esses metadados incluirão permissões de usuário atribuídas, etc. c) <u>Acesso</u>: Informações sobre acessibilidade ou direitos associados a uma entidade, por exemplo, direitos de acesso, restrições (para entidades de documentos de arquivo, isso pode incluir elementos que especifiquem isenções de acesso público – disposições de lei de arquivo), permissões (por exemplo, provisões de acesso especial) e condições (por exemplo, redação). d) <u>Audiência</u>: identifica o público-alvo da entidade. e) <u>Idioma</u>: O nome do idioma. f) <u>Integridade</u>. Informações que mostram que a entidade e este elemento de metadados conservaram sua integridade desde que foi definida (por exemplo, o código para verificar se um registro não foi adulterado).
Tipo 4 – METADADOS DO PLANO DE EVENTOS	
Descrição	Elementos
Os metadados do plano de eventos consistem em ações de gerenciamento planejadas para ocorrer no futuro. Para entidades de documentos de arquivo, cada item de ação deve conter os seguintes elementos.	a) <u>Data/hora do evento</u>: A data e (opcionalmente) a hora nas quais o item de ação é destinado a ocorrer. b) <u>Tipo do evento</u>: O tipo de ação a ser executada. Podem ocorrer ações para apoiar vários aspectos do gerenciamento de entidade, registro, revisão, monitoramento, remoção, atualização, autenticação, avaliação, destinação, preservação e acesso. c) <u>Descrição do evento</u>: Informações requeridas pelos agentes para realizar a ação planejada. Isso incluirá a prioridade da ação. d) <u>Relação do evento</u>: Quando entidades de relacionamento separadas não são usadas na implementação, convém que este grupo de elementos seja usado para incorporar o seguinte: 1) Determinação – Informações sobre a determinação ou instrumento que fornece a base jurídica ou administrativa para a ação. Isso normalmente será uma relação com uma entidade que descreva a determinação. 2) Agente – Informações sobre os agentes que se espera que estejam envolvidos na execução da ação. Isso normalmente seria uma relação com entidades que descrevem os agentes. e) <u>Gatilho do evento</u>: O evento que permite o cálculo de quando a ação especificada é devida para implementação (por exemplo, após auditoria, após desligamento etc.).
Tipo 5 – METADADOS DO HISTÓRICO DE EVENTOS	
Descrição	Elementos
O grupo de metadados do histórico de eventos documenta os caminhos percorridos pelos documentos de arquivo, eventos ou outras ações tanto na entidade como em seus metadados. Para cada evento, especifica o tipo de evento, o que aconteceu, quando ocorreu, por que ocorreu e quem o realizou.	a) <u>Identificador do evento</u>: Identificador exclusivo para o evento/o número de transação do evento. b) <u>Data/hora do evento</u>; c) <u>Tipo do evento</u>: para documentos de arquivo, refere-se ao registro, classificação, revisão); d) <u>Descrição do evento</u>; e) <u>Relação do evento</u>: Quando entidades de relacionamento separadas não são usadas na implementação, convém que este grupo de elementos seja usado para incorporar o seguinte: 1) Determinação – Informações sobre a determinação ou instrumento que fornece a base jurídica ou administrativa para medidas tomadas. 2) Agente – Informações sobre a pessoa responsável por realizar ou autorizar o evento.

Tipo 6 – METADADOS DE RELACIONAMENTO	
Descrição	Elementos
Metadados que associam duas ou mais entidades. O objetivo desse elemento é apontar para a descrição da entidade do relacionamento específico. Assim, o atributo de relação não contém informações sobre a relação, como seu tipo ou duração, mas apenas o ponteiro para a entidade de relacionamento, que contém os detalhes do relacionamento.	a) <u>Identificador da entidade relacionada</u> : Um link para a identidade da entidade relacionada. b) <u>Tipo de relacionamento</u> : Exprime a natureza do relacionamento e o papel das entidades vinculadas específicas no relacionamento, de forma inequívoca. Por exemplo, contém, controla, precede. c) <u>Data do relacionamento</u> : O início e, se relevante, a data final da instância de relacionamento.

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020, p. 21-29).

Com base no exposto, compreende-se que sob o domínio arquivístico, os metadados estão diretamente relacionados ao processo de gestão de documentos de arquivo, comumente aplicados às atividades de representação, acesso e preservação dos documentos. E que de fato podem cumprir simultaneamente suas funções tradicionais e emergentes, conforme apresentado anteriormente nesta pesquisa.

Ortiz-Repiso Jiménez (1999), destaca que, quanto aos metadados, a novidade refere-se à publicação, aplicação e desenvolvimento de uma variedade de padrões e não ao recurso em si. Considerando que os metadados, uma vez apresentados como dados que representam outros dados e que sumários, termos de indexação, e resumos são representações do objeto original, Milstead e Feldman (1999) apontam esses produtos representacionais como metadados (*apud* SANTOS; ALVES, 2009).

Desta forma, nota-se que os metadados estão presentes tanto no tratamento da informação em formatos tradicionais quanto em formato digital. A partir disso, adota-se para esta pesquisa a visão de Cruz Mundet (2011) ao identificar a atribuição de metadados para posterior recuperação como o objetivo básico da atividade de descrição de documentos.

Portanto, a próxima seção apresenta discussões teóricas acerca da descrição arquivística e apresentação das normas ISAD(G) e ISAAR(CPF) como padrões de metadados arquivísticos.

4 DESCRIÇÃO ARQUIVÍSTICA

Herrera (1991) entende a descrição como uma função arquivística utilizada para mediar o acesso entre o documento e o usuário. A autora aponta ainda o significado mais amplo da palavra “descrição” ao explicar que se trata de uma “[...] enumeração das qualidades e elementos fundamentais de uma pessoa ou de um objeto, de forma que quem a realiza dê a conhecer a outrem os traços determinantes que autenticam o que é descrito (p. 299, tradução nossa)”.

Por outro lado, partindo para uma análise mais específica Duranti (1993), apresenta o termo “descrição arquivística”, identificando seu significado mais literal ao compreendê-lo como o ato de “[...] escrever sobre o material de arquivo e abarca as idéias de representação, identificação e organização” (p. 47, tradução nossa).

Tognoli (2012) explica que a descrição é um dos processos de representação do conhecimento arquivístico, a partir do qual é possível identificar e informar sobre os elementos intrínsecos e extrínsecos dos documentos. Essa função tem como principal objetivo fornecer o acesso à informação.

Partindo desse ponto de vista, Vital e Brascher (2016) consideram a descrição arquivística como uma atividade com fins de organizar e representar documentos arquivísticos.

Duranti (1993) relata que os registros mais antigos referentes à descrição foram encontrados na cidade de Nuzi, hoje conhecida como Yorgan Tepe, na Mesopotâmia. Os registros referem-se a repertórios de documentos escritos em tabletas de argila, datados de 1500 antes de Cristo. Na ocasião, o objetivo da descrição não era direcionada a auxiliar os usuários em suas pesquisas ou os arquivistas na recuperação de documentos, menos ainda para controlar os conjuntos documentais.

Na Mesopotâmia antiga, por não existir o conceito de confiança ou crédito público, a descrição também não era realizada para fins de autenticação documental. Desta forma, Duranti (1993) explica que provavelmente na época a descrição foi desenvolvida com a finalidade de impedir o acesso aos documentos e garantir a organização do acervo, dado que existia a qualquer momento poderia surgir a necessidade de deslocar o acervo por conta de guerras e incêndios.

No século XII, com a autonomia municipal surge a necessidade de documentar direitos e defender interesses da cidade, nesse contexto a descrição passa a ser vista como uma forma de provar a existência dos documentos. Já nos séculos posteriores, XIII e XIV, além de ser utilizada para aspectos jurídicos, a atividade passa a ser inserida no campo

administrativo para fins de controle do acervo documental, facilitando a recuperação de documentos que serviriam para realizar negócios (DURANTI, 1993).

Ainda segundo Duranti (1993), no século XVIII foi atribuído à descrição de documentos o significado de fé pública e os documentos de arquivo passaram a ser identificados como memória perpétua, uma vez que são provas genuínas e permanentes das práticas decorridas, levando a importância de sua preservação.

No século XIX, com a Arquivologia ganhando prestígio, a descrição de documentos obteve ainda mais relevância em 1898 com a publicação do Manual de Arranjo Descrição de Arquivo, elaborado pelos holandeses S. Muller; J. A. Feith; R. Fruin.

Cândido (2020) explica que o manual elaborado pelos holandeses, tinha como propósito orientar acerca da utilização de métodos para auxiliar na construção de instrumentos de pesquisa, de modo que possibilitasse a consulta ao documento de arquivo. Bellotto (2016, n. p.) explica que os instrumentos de pesquisa são “[...] em essência, obras de referência que identificam, resumem e localizam, em diferentes graus e amplitudes, os fundos, as séries documentais e/ou as unidades documentais existentes em um arquivo permanente”.

A partir desse contexto, o século XX para a descrição arquivística foi marcado por inúmeras discussões acerca dessa atividade, elaboração de instrumentos de pesquisa (guias, inventários e catálogos) e também documentos que orientam acerca da descrição.

Em 1900, a Associação Histórica Americana publicou os primeiros inventários estaduais e locais. Em 1914, o departamento de arquivos e história de Mississippi publicou o primeiro guia de repositório para registros públicos. Anos mais tarde, em 1934, é publicado o primeiro Guia Internacional sobre Arquivos. 1950 é marcado pela primeira assembleia do Conselho Internacional de Arquivo (ICA), onde foram compartilhados registros microfilmados e publicado um guia sobre as Fontes da História das Nações (CÂNDIDO, 2020).

No final do século XX, surgem as primeiras iniciativas para a construção de normas para a descrição arquivística. Em 1983 nos Estados Unidos da América (EUA), a Sociedade dos Arquivistas Americanos (SAA) publicou a obra *Archives, Personal Papers and Manuscripts* (APPM), a qual foi amplamente utilizada para o desenvolvimento de catálogos arquivísticos nos EUA (GOMES; ARAÚJO, 2015).

No ano de 1986, foi apresentado no Canadá o livro técnico “*Les normes de description en archivistique: une nécessité*”, um documento que apresentava padrões de âmbito nacional para a descrição arquivística. E em 1990, arquivistas canadenses publicaram a Norma para a Descrição do Documento de Arquivo (RDDA/RAD). O desenvolvimento de normas realizado

pelos norte-americanos e canadenses influenciou o ICA a elaborar normas de descrição arquivística de abrangência internacional (GOMES; ARAÚJO, 2015).

Desta forma, o final do século XX e início do século XXI foi marcado pela publicação de normas internacionais que padronizam a descrição arquivística (ver Quadro 4).

Quadro 4 – Primeiras edições das normas de descrição arquivística publicadas pelo ICA

Ano	Norma	Objetivo
1994	ISAD(G) - Norma Geral Internacional de Descrição Arquivística	Orientar acerca da descrição do contexto e hierarquia dos conjuntos documentais e seus componentes.
1996	ISAAR(CPF) - Norma Internacional de Registro de Autoridade Arquivística para Entidades Coletivas, Pessoas e Famílias	Orientar sobre a descrição dos produtores do material arquivístico.
2007	ISDF - Norma Internacional para Descrição de Funções	Diretrizes para a descrição das funções dos produtores de documentos.
2008	ISDIAH - Norma Internacional para Descrição de Instituições com Acervo Arquivístico	Orientar sobre a descrição de instituições de guarda do acervo

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Conselho Internacional de Arquivos (2008) e Cândido (2020).

No entanto, o foco desta pesquisa está direcionado às normas ISAD(G) e a norma ISAAR(CPF).

A norma ISAD(G) teve sua primeira edição publicada em 1994, a qual após algumas revisões foi novamente publicada no ano 2000. O ICA (2000) esclarece que a ISAD(G) pode ser aplicada em qualquer fase que o conjunto documental esteja, bem como em qualquer formato ou suporte dos documentos. A norma tem por finalidade:

“a) assegurar a criação de descrições consistentes, apropriadas e auto-explicativas; b) facilitar a recuperação e a troca de informação sobre documentos arquivísticos; c) possibilitar o compartilhamento de dados de autoridade; e d) tornar possível a integração de descrições de diferentes arquivos num sistema unificado de informação” (CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS, 2000, p.11)

Para alcançar esses objetivos, a norma possui 26 elementos divididos em 7 áreas, as quais têm como finalidade: identificar de forma clara e objetiva a unidade descrita, o contexto no qual o fundo arquivístico está inserido, como está organizado, informações sobre sua disponibilidade, informações sobre documentos que possuem relação com o fundo, contextualização da descrição e demais informações que podem ser necessárias. Desse modo, os 26 pontos de acesso foram distribuídos conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Atributos da ISAD(G)

Área	Atributo
3.1 Área de Identificação	3.1.1 Código(s) de referência
	3.1.2 Título
	3.1.3 Data(s)
	3.1.4 Nível de descrição
	3.1.5 Dimensão e suporte
3.2 Área de Contextualização	3.2.1 Nome(s) do(s) produtor(es)

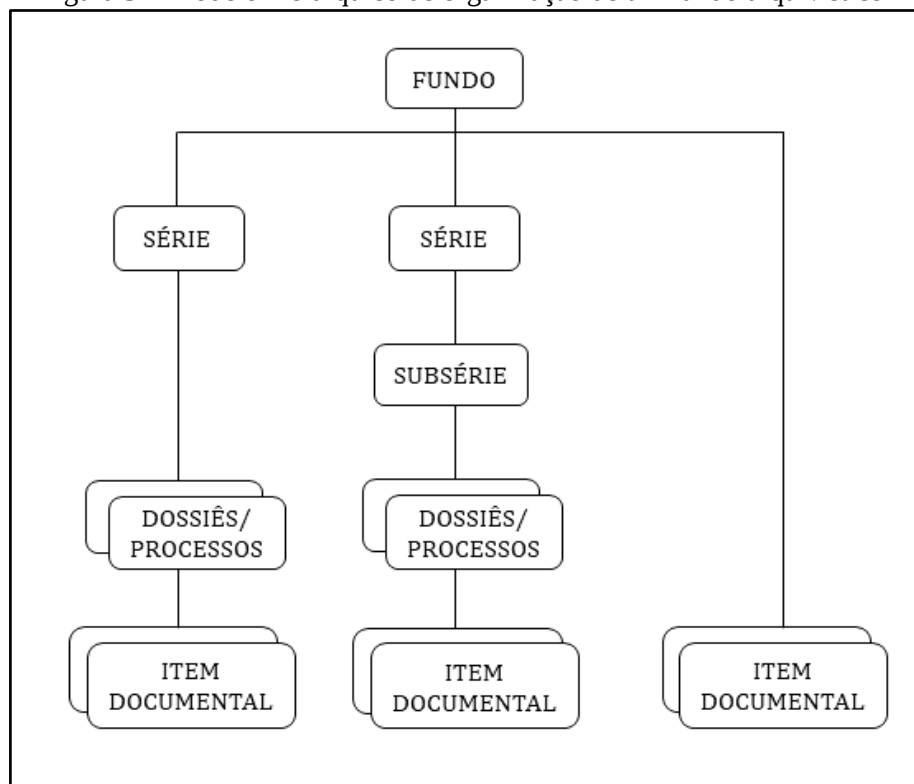
	3.2.2 História administrativa/Biografia
	3.2.3 História arquivística
	3.2.4 Procedência
3.3 Área de Conteúdo e Estrutura	3.3.1 Âmbito e conteúdo
	3.3.2 Avaliação, eliminação e temporalidade
	3.3.3 Incorporações
	3.3.4 Sistema de arranjo
3.4 Área de Condições de Acesso e Uso	3.4.1 Condições de acesso
	3.4.2 Condições de reprodução
	3.4.3 Idioma
	3.4.4 Características físicas e requisitos técnicos
	3.4.5 Instrumentos de pesquisa
3.5 Área de Fontes Relacionadas	3.5.1 Existência e localização dos originais
	3.5.2 Existência e localização de cópias
	3.5.3 Unidades de descrição relacionadas
	3.5.4 Nota sobre publicação
3.6 Área de Notas	3.6.1 Notas
3.7 Área de Controle da Descrição	3.7.1 Nota do arquivista
	3.7.2 Regras ou convenções
	3.7.3 Data(s) da(s) descrição(ões)

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Conselho Internacional de Arquivos (2000, p. 11).

Apesar disso, somente 6 elementos são estabelecidos como indispensáveis para a descrição dos fundos arquivísticos, sendo eles: todos os elementos da Área de Identificação e o elemento 3.2.1- Nome(s) do(s) produtor(es) da Área de Contextualização (CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS, 2000).

Tendo como base o princípio da proveniência, a ISAD(G) propõe um sistema de descrição multinível, ou seja, uma descrição hierárquica, iniciando pelo fundo arquivístico e em seguida das partes integrantes, realizando uma relação entre as partes e o todo (CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS, 2000; CÂNDIDO *et al.*, 2017) (ver Figura 3).

Figura 3 – Modelo hierárquico de organização de um fundo arquivístico



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Conselho Internacional de Arquivos (2000).

A estrutura da descrição dos subníveis (séries, subséries, etc) dependerá da estrutura e organização documental de cada instituição. No entanto, no caso da ISAD(G), o fundo sempre estará no nível mais elevado da descrição.

Andrade (2008) entende a descrição como um processo onde são criadas representações claras sobre o acervo documental, tornando explícitos o contexto e conteúdo do acervo. Ressalta ainda que se trata de uma tarefa que requer, além do conhecimento da composição do fundo, conhecimento histórico sobre o seu produtor.

Buscando correlacionar o fundo documental de forma mais detalhada com o seu produtor, foi criada a Norma Internacional de Registro de Autoridade Arquivística para Entidades Coletivas, Pessoas e Famílias – ISAAR(CPF). Esta norma procura fornecer diretrizes para a descrição dos produtores e do contexto dos documentos (CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS, 2004; SOUZA e RONCAGLIO, 2018; CÂNDIDO, 2020).

Souza e Roncaglio (2018) explicam que em comparação a norma ISAD(G) a ISAAR(CPF) possui como vantagens fornecer aos usuários mais detalhes quanto ao produtor e contexto dos documentos. O Quadro 6 apresenta os atributos da norma.

Quadro 6 – Atributos da ISAAR(CPF)

Área	Atributo
5.1 Área de Identificação	5.1.1 Tipo de entidade
	5.1.2 Forma(s) autorizada(s) do nome
	5.1.3 Formas paralelas do nome
	5.1.4 Formas normalizadas do nome de acordo com outras regras
	5.1.5 Outras formas do nome
	5.1.6 Identificadores para entidades coletivas
5.2 Área de Descrição	5.2.1 Datas de existência
	5.2.2 História
	5.2.3 Locais
	5.2.4 Status legal
	5.2.5 Funções, ocupações e atividades
	5.2.6 Mandatos/Fontes de autoridade
	5.2.7 Estruturas internas/Genealogia
	5.2.8 Contexto geral
5.3 Área de Relacionamentos	5.3.1 Nomes/Identificadores das entidades coletivas, pessoas ou famílias relacionadas
	5.3.2 Categoria do relacionamento
	5.3.3 Descrição do relacionamento
	5.3.4 Datas do relacionamento
5.4 Área de Controle	5.4.1 Identificador do registro de autoridade
	5.4.2 Identificadores da instituição
	5.4.3 Regras e/ou convenções
	5.4.4 Status
	5.4.5 Nível de detalhamento
	5.4.6 Datas de criação, revisão ou obsolescência
	5.4.7 Idioma(s) e sistema(s) de escrita
	5.4.8 Fontes
	5.4.9 Notas de manutenção

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Conselho Internacional de Arquivos (2003, p. 7 – 8).

O ICA (2004) considera que a ISAAR(CPF) possui vantagens a nível internacional “[...] quando o compartilhamento ou a associação da informação contextual ultrapassa as fronteiras nacionais” (CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS, 2000, p. 11).

Apesar disso, para a descrição utilizando a ISAAR(CPF) são indispensáveis apenas os elementos 5.1.1-Tipo de identidade, 5.1.2-Forma(s) autorizada(s) do nome, 5.2.1-Datas de existência e 5.4.1-Identificador do registro de autoridade. O que pode resultar em descrições pouco detalhadas e assim dificultar o entendimento do contexto documental.

Ante o exposto, se observa que a descrição de documentos auxilia na recuperação da informação, o que agiliza o acesso às informações; na preservação dos documentos originais, evitando o manuseio destes documentos; no controle do acervo documental e também na manutenção de autenticidade dos documentos. Uma vez que são utilizados metadados para representar os documentos arquivísticos.

5 O BLOCKCHAIN

A partir da tradução dos termos *block* e *chain* para a língua portuguesa, respectivamente bloco e cadeia, compreende-se que *Blockchain*, em sua definição mais nuclear, significa cadeia de blocos. Portanto, como o próprio termo indica, o *Blockchain* é uma tecnologia que em sua essência se constitui de blocos atrelados uns aos outros.

Swan (2015) e Pires (2016) consideram que esta tecnologia é a maior revolução tecnológica depois da internet, pois permite realizar transferência de dados de um ponto a outro sem que estes dados sejam modificados ou duplicados, garantindo ao remetente e ao destinatário a confiança na informação tramitada na rede (NAKAMOTO, 2008; ULRICH, 2014; MOUGAYAR, 2017).

Lemieux (2017, p. 118) considera o *Blockchain* como “[...] um banco de dados de transações distribuídas em que diferentes computadores – chamados de nós (*nodes*) - cooperam como um sistema para armazenar sequências de bits que são criptografados como uma única unidade ou bloco [...]”.

Para Mougayar (2017), não é suficiente pensar no *Blockchain* meramente como uma tecnologia de registro distribuído, pois para o autor a tecnologia em questão é caracterizada principalmente pela confiança. Da mesma forma, Tapscott e Tapscott (2016) apontam o *Blockchain* como o protocolo da confiança, uma vez que assegura a integridade dos dados armazenados na cadeia.

Entre as capacidades do *Blockchain*, Mougayar (2017) apresenta três capacidades básicas: corporativa, técnica e legal.

A capacidade corporativa está relacionada à troca de valores entre um indivíduo e outro. A capacidade técnica refere-se ao *Blockchain* como um banco de dados de *back-end* que guarda os dados de forma distribuída e aberta. Quanto à capacidade legal, é compreendida como essa troca de valores que podem ser validados sem a necessidade de um intermediário (por exemplo, um cartório ou banco).

Desta forma, *Blockchain* pode ser compreendido como uma tecnologia que em sua essência facilita a troca de valores entre partes sem a necessidade de um intermediário e ainda assim pode estabelecer confiança entre pessoas desconhecidas. Por ser semelhante a um livro-razão, proporciona o registro e identificação de metadados que servem para testificar as operações realizadas e ainda assegura a imutabilidade dos dados registrados na cadeia de blocos.

Mougayar (2017) define ainda o *Blockchain* como uma *metatecnologia*, visto que afeta, desafia e é constituído de outras tecnologias. Na seção a seguir serão apresentados com

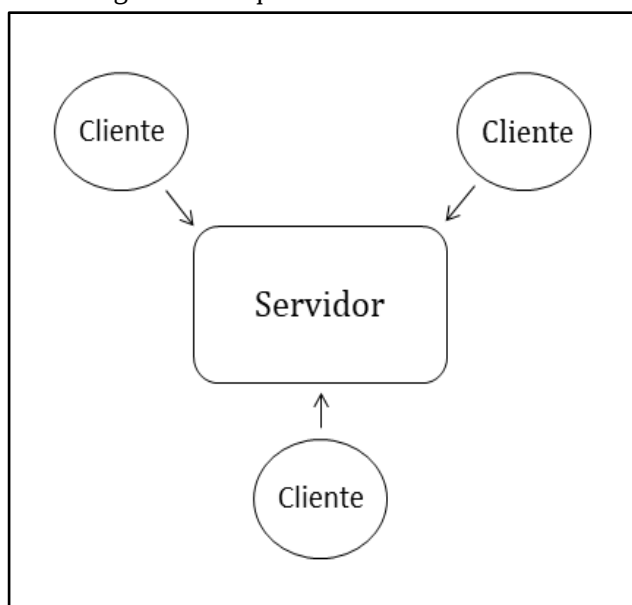
mais detalhes os principais componentes de um *Blockchain*, bem como seu funcionamento e as aplicações desta tecnologia.

5.1 Características, funcionamento e aplicações

Idealizada por Satoshi Nakamoto para transferências de criptomoedas de um ponto a outro sem a necessidade de um intermediário, *Blockchains* possuem 4 características principais: rede *peer-to-peer* distribuída, validação por consenso e criptografia.

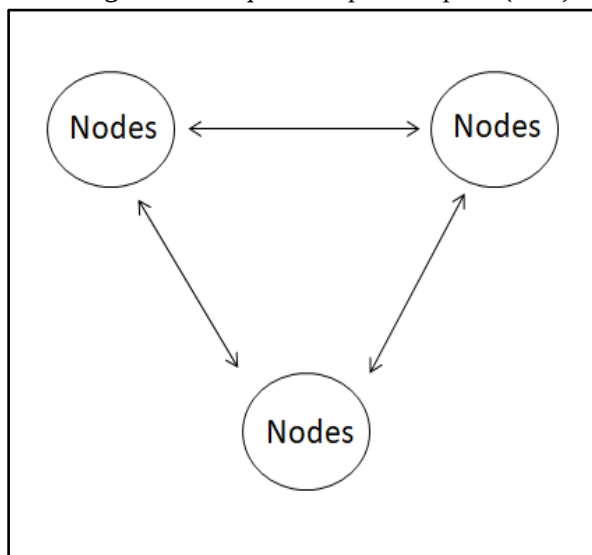
A rede *peer-to-peer* é uma rede de transferência sem um intermediário central para trocar dados entre os *nodes*. Nesse tipo de rede, todos os *nodes* possuem a capacidade de validar, receber e enviar dados (PIRES, 2016; MOUGAYAR, 2017). É um tipo de arquitetura que se contrapõe aos modelos tradicionais de rede que operam no modo cliente-servidor. As Figuras 4 e 5 demonstram esses dois modelos de rede.

Figura 4 – Arquitetura cliente-servidor



Fonte: Elaborado pela autora.

Na arquitetura cliente-servidor, a comunicação entre os clientes depende de um único intermediário, o qual também é responsável por certificar as transações, tornando os clientes dependentes da confiança e do trabalho de um servidor central. Além disso, neste modelo de arquitetura os dados possuem um único ponto de armazenamento, facilitando o acesso indevido a base de dados, colocando em risco a integridade dos dados e a privacidade dos clientes. Problemas que a rede *peer-to-peer* não apresenta (ver Figura 5).

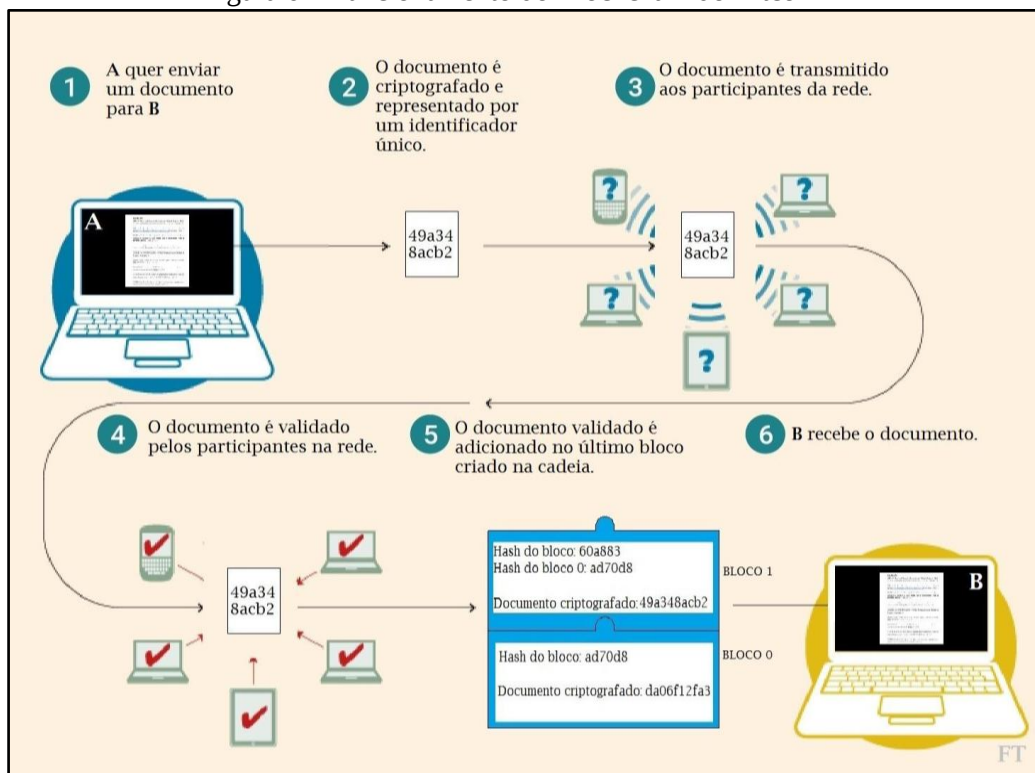
Figura 5 – Arquitetura *peer-to-peer* (P2P)

Fonte: Elaborado pela autora.

O tipo de arquitetura utilizado em *Blockchains* trabalha sem a existência de um único servidor central para validar as operações na rede. Nesta, qualquer usuário pode certificar uma transação, o que torna as transações mais rápidas. Além disso, o histórico de transações é distribuído a todos os *nodes*, fazendo com que não exista um ponto central de falha (PIRES, 2016; SWAN, 2015).

Para Lucena e Henriques (2016) a rede *peer-to-peer* (P2P) é crucial para o funcionamento de um *Blockchain*, uma vez que nesta arquitetura os novos registros podem ser verificados, validados ou recusados pelos *nodes* da rede. A atividade de verificação dos dados antes de seu registro, é realizada por meio do consenso entre os *nodes*, impedindo o registro de dados falsos. Greve *et al* (2018) analisa a função de consenso como crucial para garantir a confiança e segurança em sistemas descentralizados. Na Figura 6 é apresentado como funciona uma rede *Blockchain*.

Figura 6 – Funcionamento do Blockchain do Bitcoin



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Financial Times (2015).

Em *Blockchains*, a concordância quanto a inserção de um novo dado ou bloco na cadeia deve ser realizada pela maioria dos *nodes* presentes. Estes são responsáveis por verificar se a informação ou bloco que será inserido na cadeia, de fato não existe no livro-razão. O objetivo é impedir que dados duplicados sejam registrados (NAKAMOTO, 2008).

Inicialmente o *Blockchain* idealizado por Satoshi Nakamoto, utilizava a estratégia de consenso denominada *Proof of Work* ou Prova de Trabalho (PoW) para a circulação da criptomoeda Bitcoin. Com o PoW a ideia central é que os *nodes* (mineradores) consigam resolver um enigma para validar operações (atividade conhecida como mineração), recebendo uma recompensa por isso (ZHENG, 2017; FURTADO, 2019).

Os *nodes* competem entre si para validar as operações, assim vencem a competição aqueles que conseguirem resolver o desafio. Os *nodes* que finalizam a prova de trabalho são recompensados com uma quantia de criptomoedas e têm autorização de adicionar um novo bloco na cadeia (GREVE *et al.*, 2018).

Realizar a prova de trabalho exige alto poder computacional, por isso efetuar um ataque à cadeia requer do nó malicioso mais de 51% do poder computacional de toda a rede *Blockchain* (FURTADO, 2019). Além disso, para concretizar o ataque seria necessário refazer todas as operações já realizadas e alterar o histórico de transações para todos os *nodes* da rede, uma vez que cada nó possui uma cópia autêntica de todo o histórico da cadeia.

À medida que novos blocos são inseridos, estes são criptografados. Aliada ao consenso descentralizado, a criptografia é uma característica essencial para assegurar a imutabilidade da cadeia de blocos. Mougayar (2017) analisa que a criptografia em *Blockchains*, tem como base a função *hash*, um par de chaves e assinaturas digitais.

O *hash* é uma função matemática que resume entradas de tamanhos distintos em uma saída de tamanho fixo (LUCENA E HENRIQUES, 2016) (ver Quadro 7).

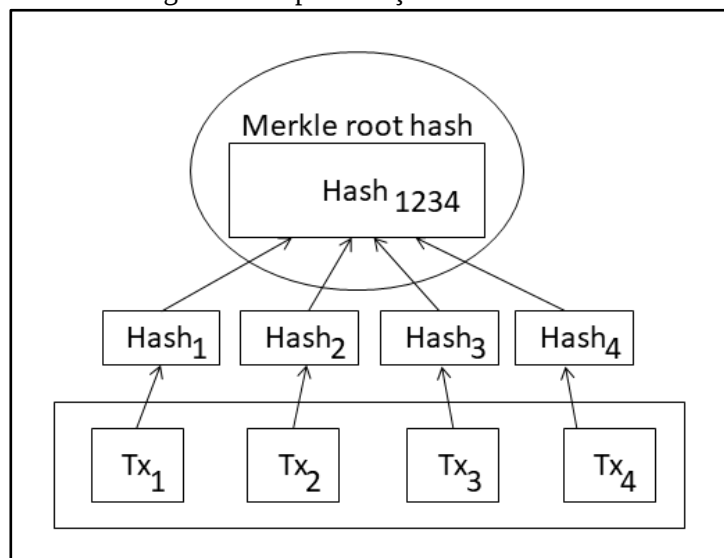
Quadro 7 – Exemplo de aplicabilidade da função *hash*

Entrada	Saída
“security”	5d2d3ceb7abe552344276d47d36a8175b7aeb250a9bf0bf00e850cd23ecf2e43
“segurança”	9d4253d1301a6753348bd5701233bebe4709a17a6b47da02e5d0f4e9f402305b

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Narciso (2018, p. 324).

No Quadro 7 nota-se que mesmo para diferentes entradas, de diferentes tamanhos, o *hash* gerado possui o tamanho fixo de 64 caracteres. Além disso, para cada entrada um identificador diferente é gerado. A função também é utilizada na construção da árvore de Merkle (ver Figura 7).

Figura 7 - Representação da árvore de Merkle



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Nakamoto (2008).

A árvore é construída a partir dos *hashes* das transações que formam um novo *hash*, ou seja, os identificadores de todas as transações registradas no bloco são representados em um único *hash*, denominado de *Merkle root* ou raiz da árvore de Merkle (PIRES, 2016; GREVE *et al.*, 2018). Essa estratégia permite provar a filiação da transação ao bloco. Portanto, para alterar qualquer transação ou mesmo o *hash* da raiz seria necessário modificar todas as transações do bloco, o que consequentemente implica também na alteração das demais informações do bloco e dos blocos antecedentes (GREVE *et al.*, 2018).

Contudo, há outras propriedades da função *hash* que tornam os dados mais seguros, o *hash* é resistente a colisão e anti-reversível (PIRES, 2016; FURTADO, 2019). Isso significa que é mínima a probabilidade de existir um mesmo valor de *hash* para duas entradas distintas.

Quanto ao *hash* ser anti-reversível, significa que não é possível realizar uma engenharia reversa para encontrar os dados que constituem a informação de entrada a partir do identificador de saída, o *hash*. Por essa propriedade o *hash* é denominado de função de mão única, tornando inviável qualquer tipo de alteração dos dados registrados em um *Blockchain* (LUCENA; HENRIQUES, 2016).

Para visualizar a informação criptografada seria necessário obter a chave que libera o acesso ao conteúdo completo (chave privada), o que só está em posse do destinatário da informação.

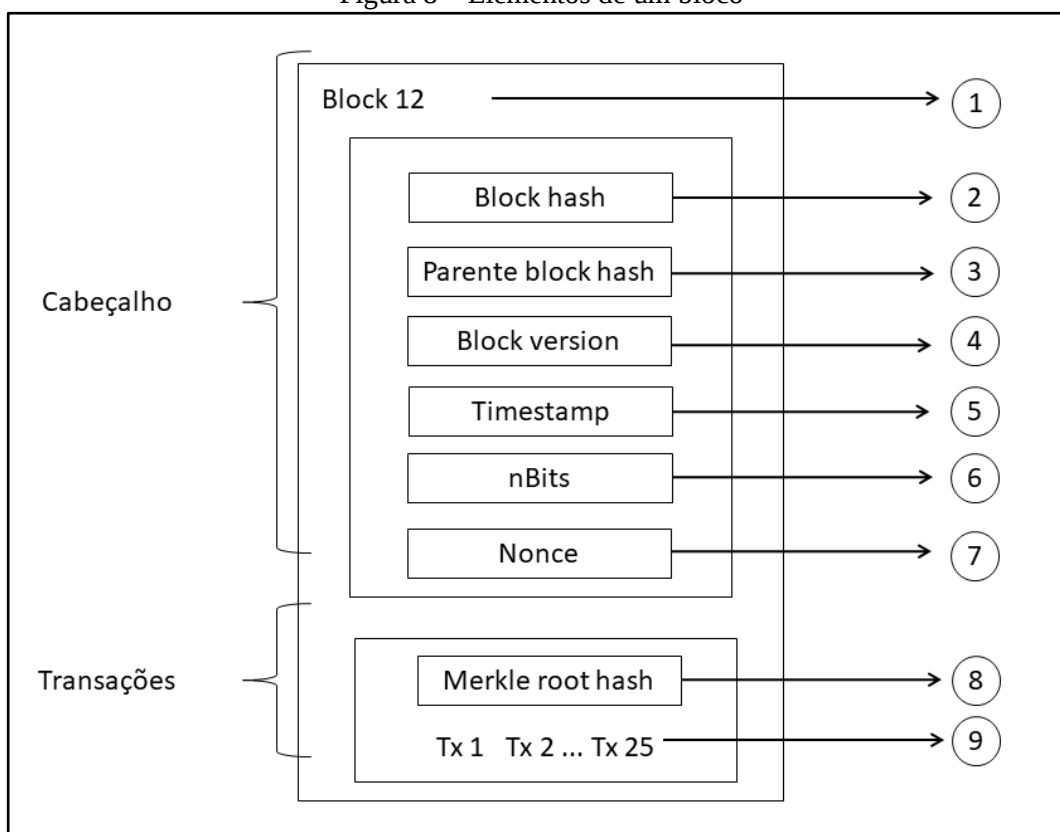
A criptografia utilizada em *Blockchains* é denominada de criptografia assimétrica por fazer uso de dois pares de chaves, uma chave pública para criptografar e uma chave privada para descriptografar (MOUGAYAR, 2017; FURTADO, 2019). Por exemplo, o nó A quer enviar uma mensagem ao nó B, a mensagem é criptografada com a chave pública do destinatário B e apenas este, com sua chave privada, pode descriptografar a mensagem.

A chave privada também pode ser utilizada como a assinatura digital do remetente, o qual criptografa a mensagem com sua chave privada e disponibiliza a mensagem publicamente a fim de que os *nodes* possam verificar a assinatura. Estes usuários utilizarão a chave pública do remetente para e atestar a autenticidade da assinatura. O objetivo nesse processo de assinatura digital não é tornar confidenciais os dados da mensagem, mas comprovar que a assinatura do remetente é autêntica (OLIVEIRA, 2012; PIRES, 2016).

Analisando as propriedades de segurança utilizadas no *Blockchain*, nota-se que: 1) Apenas uma representação imutável de um documento, por exemplo, é registrada na cadeia de blocos. 2) As chaves públicas e privadas podem ser utilizadas para a mesma finalidade, dependendo do objetivo do usuário. 3) Os dados são identificados com um valor *hash* no momento que é enviado à cadeia, mesmo que um nó malicioso consiga alterar os dados de uma mensagem, um novo *hash* será gerado para os dados adulterados.

Estruturalmente *Blockchains* são constituídas por uma série sequencial de blocos inter-relacionados, ou seja, um bloco faz referência ao bloco anterior. Os blocos integram um conjunto de transações e um conjunto de metadados que formam o cabeçalho do bloco (ver Figura 8).

Figura 8 – Elementos de um bloco



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Zheng *et al.* (2017).

Os elementos referem-se às seguintes informações: 1 – a posição do bloco na cadeia; 2 – valor único gerado para o bloco; 3 – um valor *hash* que aponta para o bloco anterior; 4 – indica quais as regras de validação de blocos devem ser seguidas; 5 – carimbo de data/hora em que o bloco foi criado na cadeia (ALIAGA; HENRIQUES, 2017; ZHENG *et al.*, 2017).

Para que o bloco seja validado é necessário que os mineiros encontrem o *hash* do bloco, assim o elemento 6 se refere ao valor compactado do *hash* do desafio que dificulta a mineração do bloco. 7 – se trata de um valor aleatório utilizado durante a mineração para encontrar o *hash* do bloco; 8 – O valor *hash* total do conjunto de *hashes* das transações inseridas no bloco; 9 – transações registradas no bloco (ALIAGA; HENRIQUES, 2017; ZHENG *et al.*, 2017).

Por seu potencial para garantir a segurança da informação, *Blockchains* são aplicados em diversos setores da sociedade (SWAN, 2015), setores que adaptam a tecnologia descentralizada conforme a necessidade das instituições. Buterin (2015) classifica as arquiteturas de *Blockchain* em três categorias: *Blockchain* Pública, *Blockchain* Privada e *Blockchain* Consórcio. A Tabela 1 apresenta as características dessas 3 (três) aplicações de *Blockchain*.

Tabela 1 – As aplicações do *Blockchain* e suas propriedades

Propriedade	Blockchain		
	Pública	Privada	Consórcio
Realização de consenso	Todos	<i>Nodes</i> da instituição	<i>Nodes</i> pré-selecionados
Permissão de leitura	Pública	Pública ou restrita	Pública ou restrita
Nível de imutabilidade	Alto	Baixo	Baixo
Tempo de registro	Alto	Baixo	Baixo
Descentralização	Sim	Não	Parcial

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Zheng *et al.* (2017).

Utilizada principalmente para transações de criptomoedas, a aplicação pública do *Blockchain* é de acesso aberto, isto é, qualquer pessoa pode participar da rede e permite que os dados registrados possam ser facilmente visualizados (GREVE *et al.*, 2018). Além da facilidade no acesso e transparência da rede, o *Blockchain* Público possui outras características, como o alto nível de confiança e segurança de dados, baixa latência, e total descentralização.

Por existir uma quantidade massiva de participantes, o *Blockchain* Público possui um alto grau de confiança nos dados registrados, visto que todos os *nodes* presentes na rede devem chegar a um consenso quanto à veracidade ou não da informação a ser inserida na cadeia de blocos. Desse modo, a maioria dos *nodes* analisa se os dados a serem registrados são verídicos ou não (LUCENA E HENRIQUES, 2016; FURTADO, 2019).

Quanto à segurança, esta pode ser explicada pelo fato de que, quanto maior o número de usuários na rede, mais distribuídos serão os dados (GREVE *et al.*, 2018; FURTADO, 2019). Por outro lado, por ser uma rede com muitos participantes, no *Blockchain* Público o tempo de registro dos dados na cadeia é elevado.

De modo a melhorar o tempo de inserção de dados na cadeia de blocos, existe a alternativa de utilização do *Blockchain* Privado, a qual é geralmente utilizada em instituições que necessitam controlar informações (BUTERIN, 2015). Nesta aplicação apenas participantes vinculados à organização que utiliza este tipo de rede podem ler os dados e ter acesso à cadeia, e diferente da aplicação pública, o *Blockchain* Privado não permite o anonimato dos *nodes*. Desta forma cada participante é devidamente identificado.

Além disso, por conta desse controle e limitação de usuários, os dados podem ser inseridos de forma mais rápida. Ainda assim, a aplicação da *Blockchain* privada traz consigo a fragilidade na rede. Embora uma das principais qualidades essenciais da tecnologia *Blockchain* seja a descentralização, *Blockchains* Privados são utilizados de forma centralizada, isso possibilita que a rede seja facilmente corrompida (ZHENG *et al.*, 2017)

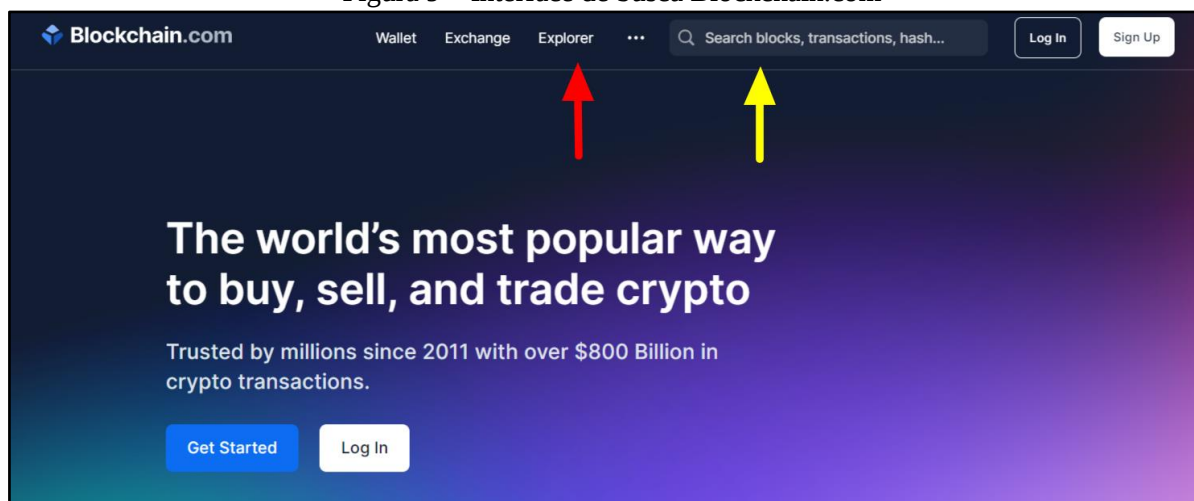
Semelhante à aplicação privada, o *Blockchain* Consórcio possui um número limitado de *nodes*, os quais são pré-selecionados para validar as operações na rede. No entanto, este tipo de aplicação mantém a forma descentralizada e transparente do *Blockchain* Público. Ou seja, é um tipo de rede heterogênea, composta por características da rede pública (descentralização e transparência) e da rede privada (controle).

Diferente das demais aplicações, o *Blockchain* Consórcio integra diversas instituições, as quais controlam o acesso aos dados da cadeia, decidindo se os dados podem ser disponibilizados ao público ou restrito aos *nodes* da rede (BUTERIN, 2015; FURTADO, 2019).

5.2 O Blockchain.com

O *Blockchain.com* é um website de compra, venda e troca de criptomoedas, que também permite consultar as transações realizadas na rede *Blockchain* do Bitcoin, da Ethereum e da Bitcoin Cash. A interface inicial do website apresenta as opções para escolha do usuário, no caso de buscas por transações, estas estão disponíveis para visualização na aba Explorer (seta vermelha) (ver Figura 9).

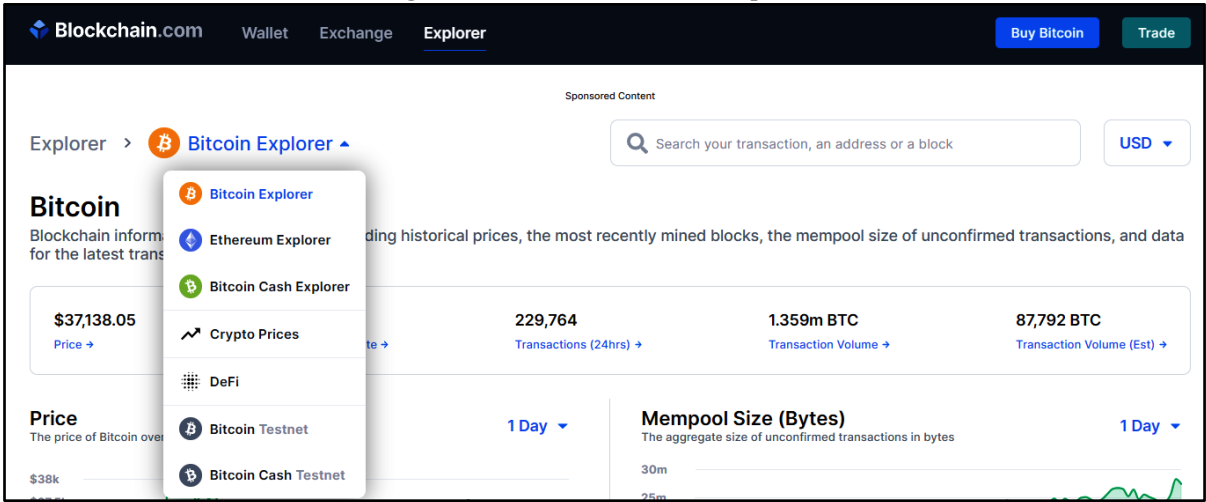
Figura 9 – Interface de busca Blockchain.com



Fonte: Blockchain.com (2021).

A pesquisa também pode ser feita por meio da caixa de busca (seta amarela) quando existe um endereço, *hash*, número de bloco ou transação específico requerido. Os dados disponíveis para acesso são públicos, por isso podem ser visualizados por qualquer pessoa que acessa o website, sem a necessidade de cadastro. A Figura 10 apresenta as opções de busca pela aba *Explorer*.

Figura 10 – Interface da aba Explorer



Fonte: Blockchain.com (2021).

O website apresenta um padrão de elementos de representação dos dados das redes *Blockchain*. Na página *Explorer* o usuário precisa escolher em qual *Blockchain* necessita realizar a pesquisa.

Caso o objetivo seja visualizar apenas os últimos blocos e transações registrados na rede, o fim da página *Explorer* apresenta os 6 últimos blocos inseridos na rede *Blockchain* escolhida (ver Figura 11).

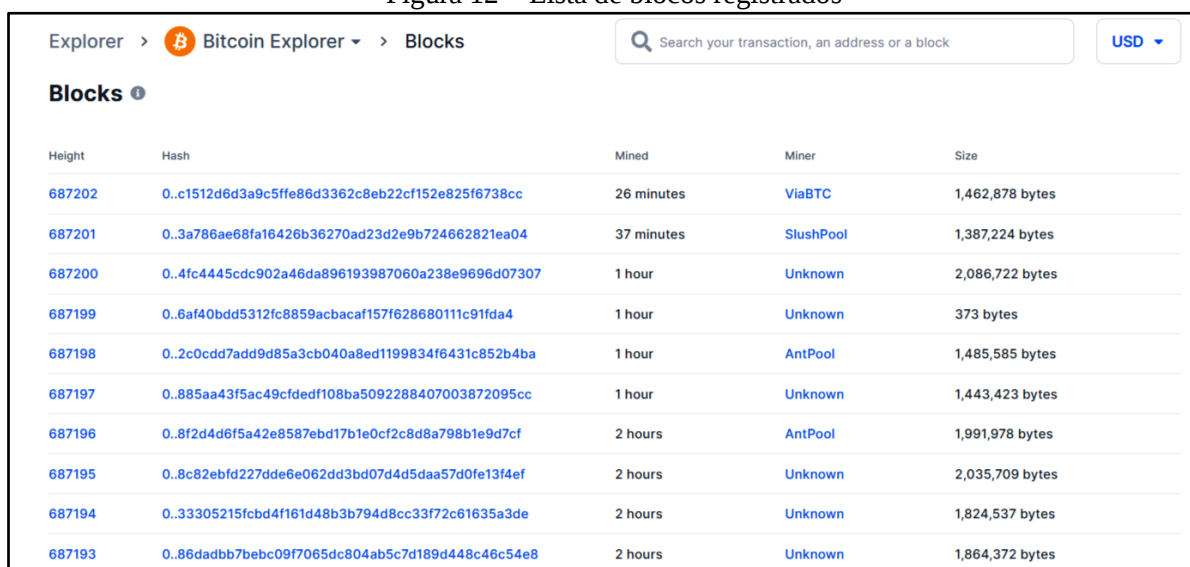
Figura 11 – Representação dos últimos blocos e transações registrados na rede

Latest Blocks				Latest Transactions			
The most recently mined blocks				The most recently published unconfirmed transactions			
Height	Mined	Miner	Size	Hash	Time	Amount (BTC)	Amount (USD)
687202	21 minutes	ViaBTC	1,462,878 bytes	7d55c9dc8bec9a38d720...	17:17	0.02430475 BTC	\$902.63
687201	32 minutes	SlushPool	1,387,224 bytes	67ba75c781cc113932de4...	17:17	0.01188417 BTC	\$441.35
687200	59 minutes	Unknown	2,086,722 bytes	9746ec50313854221a712...	17:17	0.00798971 BTC	\$296.72
687199	1 hour	Unknown	373 bytes	f21c2f2a207fc386a8a6e0...	17:17	0.16549064 BTC	\$6,146.00
687198	1 hour	AntPool	1,485,585 bytes	2964e3c6dd03e80f5b18...	17:17	0.00093208 BTC	\$34.62
687197	1 hour	Unknown	1,443,423 bytes	7619040c38c57980d054f...	17:17	0.56828188 BTC	\$21,104.88
View All Blocks →				View All Transactions →			

Fonte: Blockchain.com (2021).

Ao clicar em ver todos os blocos ou ver todas as transações, o usuário é direcionado a página que contém toda a lista de blocos ou transações na rede (ver Figura 12).

Figura 12 – Lista de blocos registrados



The screenshot shows the 'Bitcoin Explorer' interface with the 'Blocks' tab selected. A search bar at the top right allows searching by transaction, address, or block. The 'USD' currency is selected. The 'Blocks' section displays a table of recent blocks, ordered by height (687202 down to 687193). Each row includes the block height, its hash, the time it was mined, the miner's name, and the total size in bytes.

Height	Hash	Mined	Miner	Size
687202	0..c1512d6d3a9c5ffe86d3362c8eb22cf152e825f6738cc	26 minutes	ViaBTC	1,462,878 bytes
687201	0..3a786ae68fa16426b36270ad23d2e9b724662821ea04	37 minutes	SlushPool	1,387,224 bytes
687200	0..4fc4445cdc902a46da896193987060a238e9696d07307	1 hour	Unknown	2,086,722 bytes
687199	0..6af40bdd5312fc8859acbacaf157f628680111c91fda4	1 hour	Unknown	373 bytes
687198	0..2c0cdd7add9d85a3cb040a8ed1199834f6431c852b4ba	1 hour	AntPool	1,485,585 bytes
687197	0..885aa43f5ac49cfdedf108ba5092288407003872095cc	1 hour	Unknown	1,443,423 bytes
687196	0..8f2d4d6f5a42e8587ebd17b1e0cf2c8d8a798b1e9d7cf	2 hours	AntPool	1,991,978 bytes
687195	0..8c82ebfd227dde6e062dd3bd07d4d5daa57d0fe13f4ef	2 hours	Unknown	2,035,709 bytes
687194	0..33305215fcbd4f161d48b3b794d8cc33f72c61635a3de	2 hours	Unknown	1,824,537 bytes
687193	0..86dadbb7bebc09f7065dc804ab5c7d189d448c46c54e8	2 hours	Unknown	1,864,372 bytes

Fonte: Blockchain.com (2021).

A aba dos blocos registrados não possui uma descrição textual, apenas o nome do tipo de dado que está sendo visualizado, neste caso os *Blocks*.

A coluna *Height* refere-se ao número que identifica a posição do bloco na cadeia, o *Hash* diz respeito ao identificador único (*hash*) atribuído ao bloco; *Mined* refere-se ao período em que o bloco foi inserido na cadeia. O *Miner* é a identificação do usuário na rede *Blockchain* que adicionou o bloco, e o *Size* representa o volume total de transações em *bytes* registradas no bloco.

O website Blockchain.com apresenta a visualização interna de um bloco, seu cabeçalho e as transações registradas. A representação do bloco é constituída de uma descrição geral produzida pelo próprio website e mais 16 elementos de metadados (ver Figura 13).

Figura 13 – Visualização interna de um bloco

Explorer > Bitcoin Explorer > Block		Search your transaction, an address or a block	USD ▼
Block 687189		USD	BTC
This block was mined on June 11, 2021 at 2:39 PM GMT-3 by Unknown . It currently has 9 confirmations on the Bitcoin blockchain.			
The miner(s) of this block earned a total reward of 6.25000000 BTC (\$232,112.81). The reward consisted of a base reward of 6.25000000 BTC (\$232,112.81) with an additional 0.33024924 BTC (\$12,264.81) reward paid as fees of the 1292 transactions which were included in the block. The Block rewards, also known as the Coinbase reward, were sent to this address .			
A total of 2,424.60370767 BTC (\$90,045,053.73) were sent in the block with the average transaction being 1.87662826 BTC (\$69,694.31). Learn more about how blocks work .			
Hash	0000000000000000000000004cc8cc82052e902abe7c9dc6c60a22d63b92c11b63487		
Confirmations	9		
Timestamp	2021-06-11 14:39		
Height	687189		
Miner	Unknown		
Number of Transactions	1,292		
Difficulty	21,047,730,572,451.56		
Merkle root	513f5476306eb2494070404848776666876309c8518f3c3f16c24024dcd21529		
Version	0x20000004		
Bits	386,752,379		
Weight	3,998,320 WU		
Size	1,891,402 bytes		
Nonce	3,882,119,109		
Transaction Volume	2424.60370767 BTC		
Block Reward	6.25000000 BTC		
Fee Reward	0.33024924 BTC		

Fonte: Blockchain.com (2021).

O primeiro elemento, o *Hash*, apresenta o identificador único do bloco; *Confirmations* refere-se ao número de validações do bloco e o *Timestamp* apresenta a data e hora em que o bloco foi criado. Como já apresentado, o *Height* é o número de posicionamento do bloco na rede e o *Miner* refere-se ao nome do usuário que criou o bloco.

O bloco também apresenta o número de transações armazenadas, identificada pelo elemento *Number of Transactions*. O elemento *Difficulty* refere-se ao nível de dificuldade do problema que os mineiros possuem para encontrar o *hash* do bloco. *Merkle root* é o elemento que identifica em um único *hash* todos *hashes* das transações do bloco.

O elemento *Version* se trata do identificador das regras que devem ser seguidas para validar o bloco. Na Blockchain.com, *Bits* é o elemento que apresenta a quantidade total de satoshis (menor unidade de bitcoin) trocados nas transações registradas no bloco.

O *Weight* representa o peso total que as transações registradas no bloco possuem entre si em relação ao limite de armazenamento do bloco; *Size* é o tamanho total de transações incluídas no bloco; *Nonce* é um valor arbitrário gerado para encontrar o *hash* do bloco,

objetivando sua confirmação; *Transaction Volume* refere-se ao valor total em bitcoins transacionados no bloco; *Block Reward* é o valor da recompensa pela mineração do bloco e *Fee Reward* se trata do valor total de taxas de transações atribuídas aos mineradores do bloco. Isto posto, a Figura 14 apresenta as transações registradas em um bloco.

Figura 14 – Transações registradas em um bloco



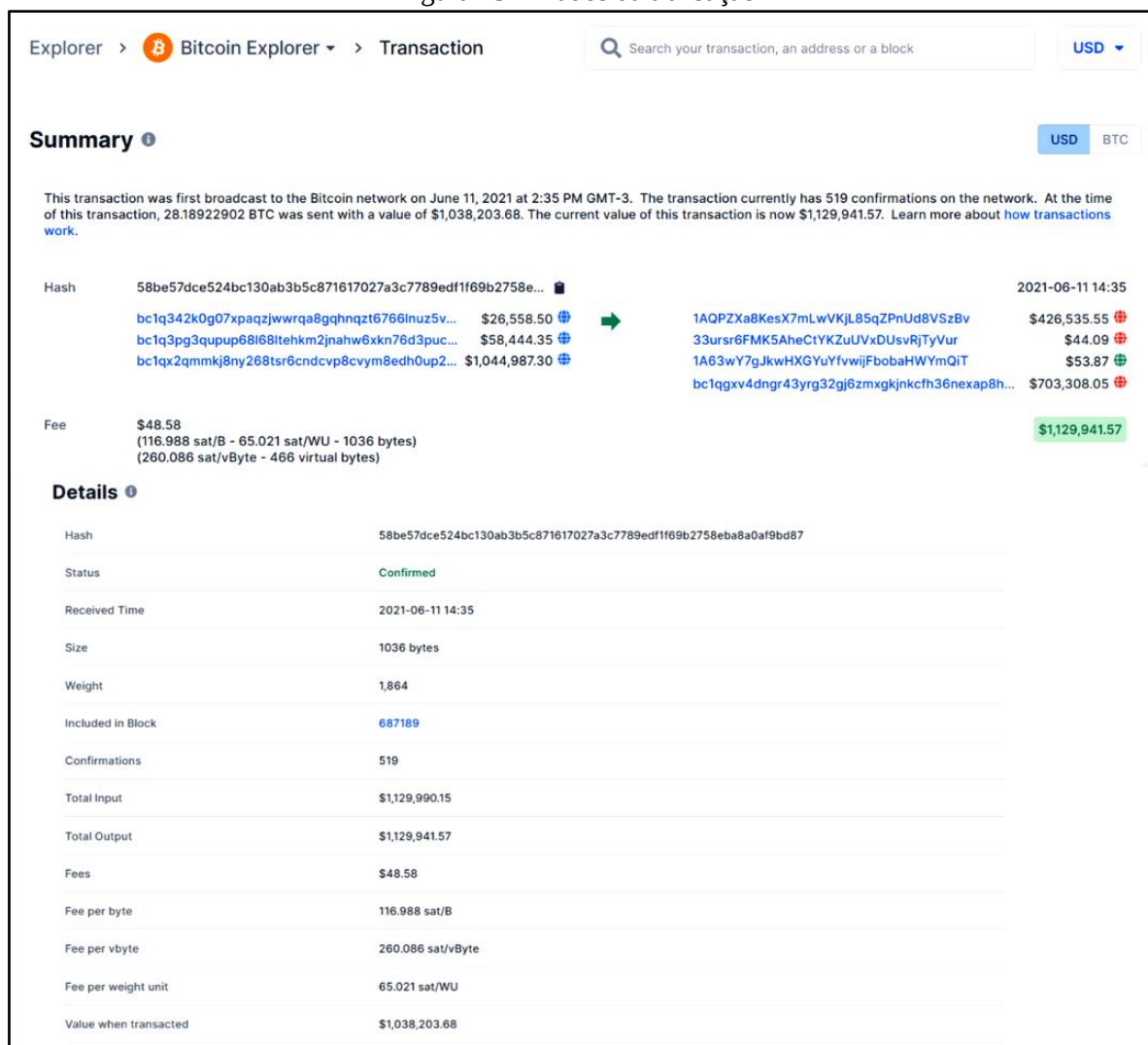
Fonte: Blockchain.com (2021).

Quanto aos metadados das transações, estes são apresentados em 3 (três) elementos principais: o *Hash*, o *Fee* e o carimbo de data e hora da transação (seta amarela). O *Hash* é o número único gerado para identificar a transação e o *Fee* representa a taxa necessária para realizar uma transação. O elemento *Block Transactions* aponta para o tipo de informação que está descrita.

Os elementos destacados no retângulo vermelho, são os endereços dos usuários que participaram da transação, acompanhado do valor total em bitcoins enviados, também representados pelo ícone azul ao lado direito do valor. Quanto aos elementos destacados no retângulo roxo, esses são também endereços de usuários, que estão agrupados com o valor de bitcoins gastos (ícone vermelho, indicando a impossibilidade de um duplo gasto com o mesmo valor) e/ou com o valor recebido ainda não utilizado em transações subsequentes (ícone verde).

Para mais detalhes acerca das transações basta que se escolha uma das transações do bloco, assim é possível visualizar algumas informações como apresentado na Figura 15.

Figura 15 – Dados da transação



Fonte: Blockchain.com (2021).

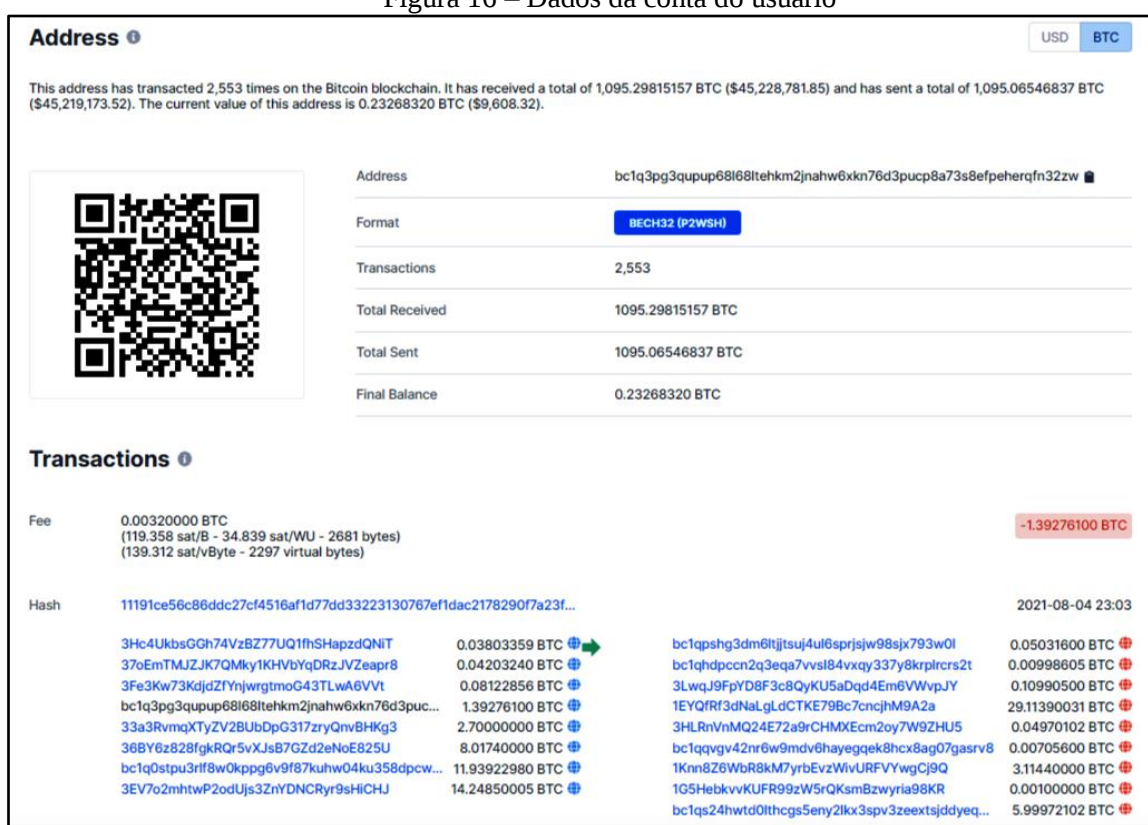
Assim como o bloco, uma transação possui uma descrição inicial, um resumo que explica a transação (*Summary*) e os metadados *Hash*; *Received Time*, que no bloco é apresentado como *Timestamp*; *Size*, *Weight* e *Confirmations*. Os demais metadados representam o estado da transação (*Status*) que indica a se houve ou não a confirmação da operação; uma referência ao bloco onde a transação está registrada (*Included in Block*); o total de entradas em bitcoins (*Total Input*) e o total de saída em bitcoins (*Total Output*).

As transações no *Blockchain* são constituídas de entradas e saídas. As entradas se referem ao valor enviado e as saídas são o valor recebido. Desse modo, as saídas de uma transação podem ser gastas como entradas em uma transação posterior e as entradas representam o valor gasto que não poderá ser utilizado após o envio da quantia (BLOCKCHAIN.COM, 2021). Por exemplo, o usuário A possui uma saída de 12 bitcoins e gasta essa quantia em uma nova transação, a quantia gasta não existe mais na carteira do

usuário A, pois foi enviada (adicionada) na carteira do usuário B e se tornou uma entrada para uma nova transação.

Os demais elementos de uma transação apresentam a taxa necessária para realizar a transação (*Fees*); o valor da taxa em relação ao tamanho da transação por byte (*Fee per byte*); considerando que 1 vByte equivale a 4 unidades de peso (RIVER FINANCIAL, 2021), o *Fee per vbyte* é a taxa atribuída por volume de transações e o *Fee per weight unit* refere-se às taxas por unidades do volume das transações em relação ao espaço de armazenamento do bloco (*Fee per weight unit*). O valor da transação no momento em que foi realizada é identificado pelo atributo *Value when transacted*.

Figura 16 – Dados da conta do usuário



Fonte: Blockchain.com (2021).

Na Figura 16, observa-se que a identidade oficial do usuário não é apresentada no *Blockchain*, apenas um endereço aleatório criado na rede. Assim, o usuário é identificado por meio de 6 atributos. O *Address*, para ser capaz de realizar transações; o tipo de esquema de codificação do endereço representado pelo elemento *Format*; a quantidade de transações das quais o usuário participou, representada pelo atributo *Transactions*; o *Total Received* e o *Total Sent*, que se trata respectivamente do valor em bitcoins que o usuário recebeu e enviou. Além do elemento *Final Balance* que indica o saldo atual do usuário e do indicador das transações onde houve participação do usuário (*Transactions*).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Blockchain.com apresenta 3 (três) elementos principais representados; os blocos, as transações e os endereços. A partir da análise desses três componentes sob a óptica arquivística, se considerou que os endereços correspondem aos produtores de documentos, as transações como os documentos e os blocos como fundos ou séries de documentos de arquivo.

Cada componente verificado é constituído dos seguintes descritores:

- 1 Descritores de bloco: *Height, Hash, Mined, Miner, Size, Confirmations, Timestamp, Number of Transactions, Difficulty, Merkle root, Version, Bits, Weight, Nonce, Transaction Volume, Block Reward, Fee Reward*. Além de um descritor textual para cada bloco e o identificador do tipo de elemento descrito, neste caso o bloco (*Block*) e o atributo *Block Transactions* indicando as transações registradas no bloco.
- 2 Descritores de transação: *Hash, Fee, Status, Received Time, Size, Weight, Included in Block, Confirmations, Total Input, Total Output, Fees, Fee per byte, Fee per vbyte, Fee per weight unit, Value when transacted* e um resumo (*Summary*) da transação.
- 3 Descritores de endereço: *Address, Format, Transactions, Total Received, Total Sent, Final Balance*, uma descrição textual do endereço, o identificador do tipo de atributo apresentado (o *Address*), e o elemento *Transactions* indicando em quais transações o usuário participou.

Foram identificados 45 descritores para as unidades de descrição: bloco, transações e endereços. Os blocos possuem 20 pontos de acesso, 16 das transações e o endereço 9 elementos.

Com base nisso, no Quadro 8 é apresentada a equivalência dos metadados dos blocos, transações e endereços de usuários do Blockchain.com com os metadados para gerenciar documentos de arquivo listados na ISO 23081-2.

Quadro 8 - Equivalência entre os descritores da ISO 23081-2 com os elementos das unidades de descrição do Blockchain.com

ISO 23081-2	BLOCKCHAIN.COM		
Descritores	Descritores de Bloco	Descritores de Transação	Descritores de Endereço
Tipo 1- Metadados de Identificação			
a) Tipo de entidade	Block	Transaction	Address
b) Agregação	Block Transactions	Address	Transactions
c) Identificador de registro	Hash	Hash	Address
Tipo 2- Metadados de Descrição			
a) Título	Block + Height (Ex.: Block 687189)	Hash	Address
b) Classificação	N/A ²	N/A	N/A
c) Resumo	Descrição textual	Descrição textual	Descrição textual
d) Lugar	N/A	N/A	N/A
e) Jurisdição			
f) Identificadores externos			
Tipo 3- Metadados de Utilização			
a) Ambiente técnico	N/A	N/A	N/A
b) Direitos			
c) Acesso			
d) Audiência			
e) Idioma			
f) Integridade	Hash; Merkle root	Hash; Confirmations	
Tipo 4- Metadados do Plano de Eventos			
a) Data/hora do evento	N/A	N/A	N/A
b) Tipo do evento			

² N/A - Não se aplica

c) Descrição do evento	N/A	N/A	N/A
d) Relação do evento: 1) Determinação			
d) Relação do evento: 2) Agente			
e) Gatilho do evento			
Tipo 5- Metadados do Histórico de Eventos			
a) Identificador do evento	N/A	N/A	N/A
b) Data/hora do evento	Timestamp	Received Time	
c) Tipo do evento	N/A	N/A	
d) Descrição do evento			
e) Relação do evento: 1) Determinação			
e) Relação do evento: 2) Agente	Miner	Address	
Tipo 6- Metadados de Relacionamento			
a) Identificador da entidade relacionada	Miner; Hash de cada transação do bloco	Included in Block, Address	Transactions
b) Tipo de relacionamento	N/A	N/A	N/A
c) Data do relacionamento	Timestamp	Received Time	

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 20 pontos de acesso do Bloco, 12 são equivalentes aos da ABNT ISO 23081-2. Para os descritores de Transações 12 de 16 possuem similaridade com os elementos da norma, e 6 de 9 atributos de Endereço correspondem aos pontos de acesso da norma. Portanto, no total, houve um aproveitamento de 30 dos 45 elementos de descrição dos 3 componentes do Blockchain.com.

Descritores de Bloco:

No Tipo 1 de metadados, entre os pontos de acesso do bloco, foram encontrados todos descritores semelhantes ao que a norma ISO 23081-2 recomenda para identificação da entidade. No Tipo 2, apenas 3 elementos de descrição do Blockchain.com são similares aos identificadores presentes na norma.

Ainda no Tipo 2 de metadados da ISO 23081-2, não existem descritores que indicam os elementos de Classificação, Jurisdição, Identificadores Externos e Lugar. Todavia, se observou que a informação para este último atributo é identificada de forma implícita, o lugar é a rede *Blockchain* do Bitcoin.

Referente ao Tipo 3 de metadados, somente o ponto de acesso Integridade foi identificado entre os descritores do bloco, o qual pode ser representado pelos atributos *Hash* e *Merkle root* que demonstram a integridade da entidade (o bloco) e do seu identificador. Ainda sobre o Tipo 3, as informações relativas aos direitos de utilização não estão disponíveis e, embora o acesso seja aberto, o usuário que acessa o website não pode utilizar as transações ou os blocos, apenas visualizá-los.

Os demais elementos, Ambiente Técnico, Audiência e Idioma, também não aparecem na descrição do bloco. No entanto, informações para estes pontos de acesso podem ser identificadas no próprio website e também em pesquisas externas.

Os metadados sobre o ambiente técnico são encontrados na plataforma GitHub³. Compreendendo o contexto nota-se que a audiência do bloco é formada principalmente por compradores e vendedores de criptomoedas (em virtude de o Blockchain.com ser um website de compra e venda de criptomoedas) e qualquer pessoa que queira visualizar os dados do bloco.

Referente ao idioma, a apresentação dos metadados dos blocos muda de acordo com a linguagem que o usuário escolher para navegar no Blockchain.com, o qual dispõe de quatro opções: Inglês, Turco, Russo e Português. Por outro lado, para o Tipo 4 de metadados, não

³É uma plataforma de armazenamento de código fonte, onde qualquer usuário cadastrado pode visualizar e colaborar em projetos compartilhados por outros usuários.

existe nenhum elemento ou informação que envolve um plano de eventos futuros relacionado aos blocos.

No Tipo 5, foram encontrados descritores de Data/hora do evento e Relação do evento: Agente. No caso de uma descrição do bloco com a norma ISO 23081-2, o Tipo de evento seria o registro do bloco na rede, enquanto a descrição do evento seria apresentada de forma textual como um resumo. Referente ao Identificador do evento e Relação do evento: Determinação, não foi encontrado nenhum ponto de acesso compatível.

Quanto aos Metadados de Relacionamento (Tipo 6), na entidade Bloco existe o identificado *Miner*, que indica o usuário responsável pelo registro do bloco, bem como o *Hash* de cada transação registrada no bloco.

Descritores de Transações:

Nos elementos de transações, existe paridade com todos os descritores do Tipo 1 da norma. No Tipo 2 não foram encontrados pontos de acesso relacionados aos de Classificação, Jurisdição e Identificadores externos. Quanto ao lugar, assim como no bloco, não há um descritor, mas em caso de descrição da entidade Transação com a ISO 23081-2, o lugar é a rede Bitcoin.

Os elementos do Tipo 3 relacionados aos descritores de transações, seguem a mesma regra dos descritores do bloco, com exceção do atributo Integridade, identificado nos dados de transações *Hash* e *Confirmations*. E os Metadados do Plano de Eventos (Tipo 4) não se aplicam aos metadados de transações.

Para os metadados de Histórico de Eventos (Tipo 5), foi encontrado somente o elemento Data/hora do evento e Relação do evento: Agente. Enquanto para o Tipo 6 de metadados, o elemento *Included in Block* indica com qual bloco a transação está vinculada e o ponto de acesso *Received Time* informa a data do relacionamento. Sobre o Tipo de relacionamento, não foi encontrado nenhum atributo semelhante.

Descritores de Endereço:

Os pontos de acesso da unidade Endereço possuem similaridade com todos os descritores do Tipo 1. Apenas 2 são semelhantes aos elementos do Tipo 2 e 1 atributo equivalente aos do Tipo 3. Este último segue as mesmas condições das unidades Blocos e Transações para os descritores Audiência, Acesso e Idioma.

Quanto aos metadados do Tipo 4 e Tipo 5, nenhum elemento similar aos da ISO 23081-2 foi encontrado. Por outro lado, o Tipo 6 apresenta um único ponto de acesso equivalente, o elemento *Transactions* para o Identificador da entidade relacionada.

No que se refere a relação das unidades de descrição com a ISAD(G), o Quadro 9 apresenta a paridade. Vale destacar que, uma vez considerado os blocos como fundos de arquivo e as transações como os documentos deste fundo, foi realizada a comparação dos descritores da ISAD(G) exclusivamente com os descritores dos Blocos e das Transações, visto que as orientações referentes a descrição sobre produtores de documentos não são dadas por esta norma.

Quadro 9 – ISAD(G) e Blockchain.com

ISAD(G)	BLOCKCHAIN.COM	
Pontos de acesso	Descritores de Bloco	Descritores de Transação
3.1 Área de identificação		
3.1.1 Código(s) de referência	Hash	Hash
3.1.2 Título	Block + Height (Ex.: Block 687189)	Hash
3.1.3 Data(s)	Timestamp	Received Time
3.1.4 Nível de descrição	N/A	N/A
3.1.5 Dimensão e suporte	Number of Transactions; Size	Size; Weight
3.2 Área de Contextualização		
3.2.1 Nome(s) do(s) produtor(es)	Miner	Address
3.2.2 História administrativa/Biografia	Descrição textual	Descrição textual
3.2.3 História arquivística	N/A	N/A
3.2.4 Procedência		
3.3 Área de Conteúdo e Estrutura		
3.3.1 Âmbito e conteúdo	Descrição textual	Descrição textual
3.3.2 Avaliação, eliminação e temporalidade	N/A	N/A
3.3.3 Incorporações		
3.3.4 Sistema de arranjo		
3.4 Área de Condições de Acesso e Uso		
3.4.1 Condições de acesso	N/A	N/A
3.4.2 Condições de reprodução		
3.4.3 Idioma		
3.4.4 Características físicas e requisitos técnicos		
3.4.5 Instrumentos de pesquisa		
3.5 Área de Fontes Relacionadas		
3.5.1 Existência e localização dos originais	N/A	N/A
3.5.2 Existência e localização de cópias		
3.5.3 Unidades de descrição relacionadas	Miner; Hash (de cada transação do bloco)	Included in Block
3.5.4 Nota sobre publicação	N/A	N/A
3.6 Área de Notas		
3.6.1 Notas	N/A	N/A

3.7 Área de Controle da Descrição		
3.7.1 Nota do arquivista	N/A	N/A
3.7.2 Regras ou convenções		
3.7.3 Data(s) da(s) descrição(ões)		

Fonte: Elaborado pela autora.

Uma vez considerado os blocos como fundos de arquivo e as transações como os documentos deste fundo, foi realizada a comparação dos descritores da ISAD(G) exclusivamente com os descritores dos Blocos e Transações, visto que as orientações referentes a descrição sobre produtores de documentos não são dadas por esta norma.

Desse modo, 9 dos 20 pontos de acesso de Blocos e 9 de 16 sobre Transações são equivalentes a descritores listados na ISAD(G). Logo, 18 dos 26 elementos foram identificados.

Na 3.1-Área de Identificação, apenas para os pontos de acesso 3.1.3-Data(s) e 3.1.4-Nível de descrição não aparece nenhum descritor de bloco equivalente. Da área 3.2, para contextualização, foram identificados unicamente elementos similares aos atributos 3.2.1-Nome(s) do(s) produtor(es) e 3.2.2-História administrativa/Biografia.

Por outro lado, da área 3.3- Conteúdo e Estrutura, somente o elemento 3.3.1 possui equivalência com um descritor de bloco. Enquanto para as Condições de Acesso e Uso (3.4), nenhum atributo de identificação do bloco possui similaridade.

Da Área de Fontes Relacionadas (3.5), o elemento 3.5.3-Unidades de descrição relacionadas é o único desta área que possui descritor de bloco compatível. Neste caso para o ponto de acesso 3.5.3 existe compatibilidade com dois atributos de descrição do bloco, o *Miner* e o *Hash* de identificação das transações registradas no bloco.

Em contrapartida, a 3.6-Área de Notas e a 3.7-Área de Controle da Descrição não apresentam nenhum descritor equivalente com os de blocos.

Referente aos atributos das transações, na área 3.1, unicamente o elemento 3.1.4 não possui descritor compatível. Assim como no bloco, não foi encontrado entre pontos de acesso de transações, nenhum elemento relacionado aos elementos 3.2.3 História Arquivística e 3.2.4 Procedência.

Quanto ao Conteúdo e Estrutura (área 3.3) apenas o ponto de acesso 3.3.1 possui um descritor de transação com similaridade. Na área 3.4 não existe nenhum elemento compatível. Para as Fontes Relacionadas (3.5) somente o descritor 3.5.3 foi identificado entre os elementos de transação, e para as áreas 3.6 e 3.7 não existem pontos de acesso equivalentes

O Quadro 10 apresenta a paridade entre a norma ISAAR(CPF) e a unidade de descrição Endereços.

Quadro 10 – ISAAR(CPF) e Blockchain.com

ISAAR(CPF)	Blockchain.com
Pontos de acesso	Descritores de Endereço
5.1 Área de Identificação	
5.1.1 Tipo de entidade	Address
5.1.2 Forma(s) autorizada(s) do nome	N/A
5.1.3 Formas paralelas do nome	
5.1.4 Formas normalizadas do nome de acordo com outras regras	
5.1.5 Outras formas do nome	
5.1.6 Identificadores para entidades coletivas	
5.2 Área de Descrição	
5.2.1 Datas de existência	N/A
5.2.2 História	Descrição textual
5.2.3 Locais	N/A
5.2.4 Status legal	
5.2.5 Funções, ocupações e atividades	
5.2.6 Mandatos/Fontes de autoridade	
5.2.7 Estruturas internas/Genealogia	
5.2.8 Contexto geral	Descrição textual
5.3 Área de Relacionamentos	
5.3.1 Nomes/Identificadores das entidades coletivas, pessoas ou famílias relacionadas	N/A
5.3.2 Categoria do relacionamento	
5.3.3 Descrição do relacionamento	
5.3.4 Datas do relacionamento	
5.4 Área de Controle	
5.4.1 Identificador do registro de autoridade	N/A
5.4.2 Identificadores da instituição	
5.4.3 Regras e/ou convenções	
5.4.4 Status	
5.4.5 Nível de detalhamento	
5.4.6 Datas de criação, revisão ou obsolescência	
5.4.7 Idioma(s) e sistema(s) de escrita	
5.4.8 Fontes	
5.4.9 Notas de manutenção	

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação ao ISAAR(CPF), os metadados de endereço de usuário equivalem a apenas a 3 pontos de acesso dos 27 listados na norma. Identificando o Tipo de Entidade (5.1.1), a

História (5.2.2) e o Contexto Geral (5.2.8). Não há um metadado que informe a data de registro do usuário na rede ou de sua primeira operação.

Com base na análise de paridade entre as normas e os descritores de blocos, transações e endereços, verificou-se que por não existirem elementos formalmente estruturados e identificados no Blockchain.com, a comparação realizada acaba deixando algumas lacunas. Desta forma, observou-se a necessidade de elaborar um quadro composto por campos das normas considerados relevantes que podem ser utilizados para descrever os dados das unidades (ver Quadro 11).

Quadro 11 – Exemplo de descrição para dados de *Blockchains* com base nas normas apresentadas

Pontos de Acesso das Normas	Metadados de Blocos	Metadados de Transações	Metadados de Endereços
Metadados de Identificação			
Tipo de Entidade	Bloco	Transações	Endereços
Título	Block 687189	<i>Hash</i> 58be57dce524bc130ab3b5c871617027a3c778 9edf1f69b2758eba8a0af9bd87	bc1q3pg3qupup68l68ltehkm2jnahw 6xkn76d3pucp8a73s8efpeherqfn32z
Identificador Único/ Código de Referência	00000000000000000004cc8cc82052e902abe7c9 dc6c60a22d63b92c11b63487/687189	58be57dce524bc130ab3b5c871617027a3c778 9edf1f69b2758eba8a0af9bd87	bc1q3pg3qupup68l68ltehkm2jnahw 6xkn76d3pucp8a73s8efpeherqfn32z
Status	Registrado e Validado	Validada	Ativo
Metadados de Contextualização			
Data/hora de registro	2021-06-11/14:39	2021-06-11/14:35	N/A
Agente(s)	<i>Address</i> bc1qf274x7penhcd8hsv3jcmwa5xxzjl2a6pa9px wm	<i>Address</i> bc1q3pg3qupup68l68ltehkm2jnahw6xkn76d3 pucp8a73s8efpeherqfn32zw	N/A
História/Resumo	Este bloco foi registrado em 11 de junho de 2021 às 14h39 GMT-3 por um usuário desconhecido.. Atualmente, tem 15.547 confirmações no Blockchain Bitcoin.	Esta transação foi transmitida para a rede Bitcoin em 11 de junho de 2021 às 14h35 GMT-3. A transação conta atualmente com 15.548 confirmações na rede.	Este endereço participou de 2553 transações no <i>Blockchain</i> Bitcoin.
Lugar/Rede	<i>Blockchain</i> bitcoin	<i>Blockchain</i> bitcoin	<i>Blockchain</i> bitcoin
Metadados de Dimensão, Conteúdo e Estrutura			
Dimensão	3.998.320 WU; 1.891.402 bytes	1036 bytes; 1.864	N/A
Conteúdo	1.292 transações	N/A	N/A
Data(s)	? - 2021-06-11	2021-06-11/14:35	N/A

Integridade	<i>Hash</i> 000000000000000000000004cc8cc82052e902abe7c9dc6c60a22d63b92c11b63487; <i>Meerkle root</i> 513f5476306eb24940704848776666876309c8518f3c3f16c24024dcd21529	<i>Hash</i> 58be57dce524bc130ab3b5c871617027a3c7789edf1f69b2758eba8a0af9bd87	N/A
Metadados do Histórico de Eventos			
Tipo do evento	Registro do bloco na rede/Confirmação	Registro/Confirmação de transação	Participação em transações
Data/hora do evento	2021-06-11/14:39	2021-06-11/14:35	2021-08-04/23:03
Agente	<i>Address</i> bc1qf274x7penhcd8hsv3jcmwa5xxzjl2a6pa9px	N/A	N/A
Metadados de Fontes Relacionadas			
Identificador da entidade relacionada	<i>Transaction</i> 58be57dce524bc130ab3b5c871617027a3c7789edf1f69b2758eba8a0af9bd87; <i>Address</i> bc1qf274x7penhcd8hsv3jcmwa5xxzjl2a6pa9px	Bloco 687189; <i>Address</i> : bc1q3pg3qupup68l68ltehkm2jnahw6xkn76d3pucp8a73s8efpeherqfn32zw	<i>Transaction</i> 11191ce56c86ddc27cf4516af1d77dd33223130767ef1dac2178290f7a23f042
Data/hora do relacionamento	2021-06-11/14:35	2021-06-11/14:35	2021-08-04/23:03
Metadados de Acesso			
Acesso	Acesso aberto para visualização	Acesso aberto para visualização	Acesso aberto para visualização
Audiência	Compradores, vendedores e público geral.	Compradores, vendedores e público geral.	Compradores, vendedores e público geral.
Idioma	Inglês, Turco, Russo e Português	Inglês, Turco, Russo e Português	Inglês, Turco, Russo e Português
Metadados de Controle			
Última Atualização	N/A	N/A	2021-08-04/23:03

Fonte: Elaborado pela autora.

A necessidade de elaborar esse exemplo surgiu para visualizar com mais clareza e exatidão quais são os elementos descritivos presentes nos blocos, transações e endereços, que de fato se encaixam nas normas arquivísticas de descrição. A escolha de cada atributo apresentado no Quadro 11 foi feita com base na existência de informação para o elemento e na equivalência entre as normas, referente aos seus pontos de acesso.

Assim, para compor os pontos de acesso do exemplo de descrição, foram identificados 16 elementos da ABNT ISO 23081-2, 15 da ISAD(G) e 12 descritores da ISAAR(CPF), formando um total de 43 elementos. Após verificar a equivalência entre alguns dos pontos de acesso das normas, o Quadro 11 foi formado por 21 atributos, dividido em 7 tipos de metadados.

Os campos dos metadados de identificação das 3 unidades de descrição foram todos preenchidos. Na área de contextualização, a unidade Endereço não apresenta informações em 2 campos de descrição.

Para os Metadados de Dimensão, Conteúdo e Estrutura, elemento Data(s), houve dificuldade de identificar a data da primeira transação do bloco. Portanto, só foi possível verificar a data da última operação registrada. Além disso, por se tratar do Endereço nenhum atributo se aplica nesta unidade de descrição.

Quanto ao Histórico de Eventos, não há dados de data/hora das confirmações realizadas, seja para os blocos, seja para as transações. Nos metadados de Fontes Relacionadas, o website já apresenta um campo onde é possível visualizar as transações registradas no bloco (ver Figura 14), os endereços relacionados a cada transação (Figura 15), as transações referentes a cada endereço (Figura 16), bem como a data e hora de cada relacionamento.

Para os Metadados de Controle, nem os blocos nem as transações apresentam a última atualização que seriam as confirmações. Apenas nos endereços observa-se as últimas atualizações, neste caso a data e hora da última participação do usuário em uma transação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi apresentado, notou-se que os descritores de blocos, transações e endereços do Blockchain.com são mais similares aos da norma ABNT ISO 23081-2. Mesmo comparando a paridade por unidade de descrição, o número de elementos similares com os da ISO é superior aos das demais normas.

Além disso, ainda que elaborado um exemplo de descrição composto de pontos de acesso das 3 normas, os atributos das unidades descritas possuem mais semelhança com os da ISO 23081-2. Isso pode ser explicado por conta do conjunto de Metadados Histórico de Eventos (Tipo 5) sugerido na norma, os quais não foram inseridos nas diretrizes da ISAD(G) e nem na ISAAR(CPF).

Em relação à ISAD(G), verificou-se a equivalência das unidades descritas com pouco mais da metade dos descritores da norma, 18 dos 26. No entanto, se analisada a paridade apenas com os pontos de acesso obrigatórios, existe similaridade com 5 dos 6 atributos da norma. Quanto a ISAAR(CPF) a semelhança é mínima, com apenas 3 dos 27 elementos da norma e 1 se observados somente os atributos obrigatórios.

A partir desta pesquisa constatou-se que, embora seja uma tecnologia emergente, o *Blockchain* consegue fornecer metadados arquivísticos. Ainda que a representação das unidades Bloco, Transações e Endereços se enquadre parcialmente nos instrumentos normativos de representação arquivística, observou-se que as unidades conseguem entregar aos usuários informações estruturadas e acessíveis.

Foi possível observar também que os pontos de acesso das unidades do website com paridade em relação às normas, em sua maioria cumprem a função tradicional de metadados, os quais servem para identificar e facilitar a recuperação da informação. Enquanto os metadados de funções emergentes das unidades de descrição, como por exemplo o *Hash* e o *Merkle root*, estão associados à preservação e integridade de dados.

Visando colaborar ainda mais para a transparência da rede *Blockchain*, em relação a sua utilização em tramitação de documentos arquivísticos digitais, sugere-se que os metadados para Histórico de Eventos sejam mais claros, principalmente no que se trata das confirmações das unidades Bloco e Transações. Acerca do Endereço, seria interessante um elemento que indicasse a data de registro do endereço na rede.

Verificou-se ainda a possibilidade de levantar questões de autenticidade dos metadados de documentos arquivísticos digitais registrados em *Blockchains* sob a óptica da Diplomática, mas por não ser o objetivo desta pesquisa, esta temática será abordada em pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. A. B. M. **A validade jurídica das provas registradas em redes blockchain no processo civil**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/23547>. Acesso em: 16 jun. 2019.
- ALIAGA, Y. E. M.; HENRIQUES, M. A. A. Uma comparação de mecanismos de consenso em blockchains. In: X ENCONTRO DE ALUNOS E DOCENTES DO DCA/FEEC /UNICAMP (EADCA), Campinas, 26 e 27 de outubro de 2017. Anais X EADCA, Campinas, 2017. Disponível em: <https://www.fee.unicamp.br/sites/default/files>. Acesso em: 21 maio 2021.
- ALVES, R. C. V. Metadados como elementos do processo de catalogação. 2010. Tese (doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/103361>. Acesso em: 19 out. 2020.
- ALVES, R. C. V. Metadados para representação e recuperação da informação em ambiente web. **IV Seminário Serviços de Informação em Museus: informação digital como patrimônio cultural**. MARINGELI, Cristina Ayres da Silva (Org.). São Paulo: Pinacoteca de São Paulo, p. 95-106, 2016. Disponível em: <http://biblioteca.pinacoteca.org.br:9090/bases/biblioteca/11945.pdf#page=95>. Acesso em: 19 out. 2020.
- ANDRADE, R. S.; SILVA, R. R. G. Aspectos teóricos e históricos da descrição arquivística e uma nova geração de instrumentos arquivísticos de referência. **Ponto de Acesso**, v. 2, n. 3, p. 14-29, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/3211>. Acesso em: 14 maio 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 23081: Informação e documentação — Processos de gestão de documentos de arquivo — Metadados para documentos de arquivo Parte 1: Princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 23081: Informação e documentação — Gerenciamento de metadados para documentos de arquivo Parte 2: Problemas conceituais e implementação. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- BELLOTTTO, H. L. **Arquivística**: objetos, princípios e rumos. Associação de Arquivistas de São Paulo, 2002.
- BLOCKCHAIN.COM. Blockchain.com Explore, 2021. Disponível em: <https://www.blockchain.com/>. Acesso em: 27 abr 2021.
- BUTERIN, V. On public and private blockchains. **Ethereum blog**, v. 7, p. 180, 2015. Disponível em: <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>. Acesso em: 08 mar 2020.
- CÂMARA TÉCNICA DE DOCUMENTOS ELETRÔNICOS. **Glossário**. 2014. Disponível em: http://conarq.gov.br/images/ctde/Glossario/2014ctdeglossario_v6_public.pdf. Acesso em: 24 jun. 2020.

CAMPOS, L. F. de B. Metadados digitais: revisão bibliográfica da evolução e tendências por meio de categorias funcionais. *Encontros Bibli: Revista eletrônica De Biblioteconomia E Ciência Da informação*, 12(23), 16-46, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2007v12n23p16>. Acesso em: 15 abr. 2021.

CAMPOS, M. L. A. Indexação e descrição em arquivos: a questão da representação e recuperação de informações. *Arquivo & administração*, v. 5, p. 17, 2006. Disponível em: https://brapci.inf.br/repositorio/2018/02/pdf_07e37c2513_0000029461.pdf. Acesso em: 29 nov. 2020.

CÂNDIDO, G. G. O ato narrativo e a ética na descrição do documento de arquivo. 2020. Tese (Doutorado em Ciência da informação) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192628>. Acesso em: 19 out. 2020.

CÂNDIDO, G. G.; BARROS, T. H. B.; REDIGOLO, F. M. Indexação e descrição arquivística: relações histórico-conceituais. p. 162-169, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/121900>. Acesso em: 12 maio 2021.

CALDERON, W. R.. **O arquivo e a informação Arquivística**: da literatura científica à prática pedagógica no Brasil. São Paulo. Cultura Acadêmica. 2013.

CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS. ISAAR (CPF): Norma internacional de registro de autoridade arquivística para entidades coletivas, pessoas e famílias. Trad. Vitor Manoel Marques da Fonseca. 2. ed., Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2004. Disponível em: https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/isaar_cpf.pdf. Acesso em: 06 ago. 2019.

CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS. ISAD(G): Norma geral internacional de descrição arquivística: 2. ed., Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2000. Disponível em: https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/isad_g_2001.pdf. Acesso 01 maio 2019.

CORNWELL, Management Consultants. MOREQ - Model Requirements for the Management of Electronic Records, 2001. Disponível em: <http://www.cornwell.co.uk/moreq.html>. Acesso em: 20 maio 2021.

CRUZ-MUNDET, J. R. Principios, términos y conceptos fundamentales. In: *Administración de documentos y archivos. Textos fundamentales*. [Madrid]: Coordinadora de Asociaciones de Archiveros, 2011, 486 p. Disponível em: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/19730>. Acesso em: 06 abr 2021.

DE MARCHI, A. C. B.; COSTA, A. C. da R. Uma proposta de padrão de metadados para objetos de aprendizagem de museus de ciências e tecnologia. *RENOTE*, v. 2, n. 1, 2004. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13660>. Acesso em: 29 jun. 2021.

DICIONÁRIO BRASILEIRO DE TERMINOLOGIA ARQUIVÍSTICA. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005. 232p. Publicações Técnicas; nº 51. Disponível em:

http://www.arquivonacional.gov.br/images/pdf/Dicion_Term_Arquiv.pdf. Acesso em: 23 jun. 2020.

DANTAS, C. M. Representação da informação arquivística: uma proposta para o Arquivo Histórico Waldemar Duarte. 2015. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/5430>. Acesso em: 28 mar. 2021.

DAVANZO, L.; MOREIRA, W. A teoria do conceito e a representação da informação arquivística: breves reflexões. Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, n. XVIII ENANCIB, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/105295>. Acesso em: 02 jun. 2021.

DECRED BLOCKER. Decred Blocker Explore, 2021. Disponível em: <https://dcrdata.decred.org/>. Acesso em: 12 maio 2021.

DURANTI, L. Registros documentais contemporâneos como provas de ação. Estudos Históricos, Rio de Janeiro, v. 7, n. 13, 1994. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/1970/2165>. Acesso em: 15 out. 2020.

DURANTI, L. Origin and development of the concept of Archival Description. **Archivaria**, n. 35, p. 47-54, 1993. Disponível em: <https://archivaria.ca/index.php/archivaria/article/view/11884>. Acesso em: 26 abr. 2021.

FURTADO, F. R. **L7SP**: serviços para otimizar o gerenciamento e o desempenho de Blockchain Privados. 2019. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/8706>. Acesso em: 29 jun. 2020.

GREVE, F. *et al.* **Blockchain e a Revolução do Consenso sob Demanda**. In: Fábio Verdi, Jo Ueyama, Silvana Rosseto. (Org.). Livro de Minicursos do SBRC 2018. 1 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, v. 1, p. 1-52, 2018. Disponível em: <http://143.54.25.88/index.php/sbrccminicursos/article/view/1770>. Acesso em 30 maio 2019.

GILLILAND, A. J. Setting the stage. In: Baca, M. *Introduction to metadata*. 3rd. ed. Los Angeles: Getty Publications, 2016. Disponível em: <http://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage/>. Acesso em: 28 abr. 2021

GOMES, C. A.; ARAUJO, N. C. Descrição arquivística: a construção de um sistema de banco de dados para recuperação da informação. **Archeion Online**. João Pessoa: s.n., jan./jun. v. 3 (1), p. 45-64, 2015. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/14809>. Acesso em: 18 mai. 2019.

GONÇALVES, N. C. S.; RODRIGUES, F. A. Análise bibliométrica da produção científica brasileira acerca da temática Blockchain. **Fórum de Estudos em Informação, Sociedade e Ciência**, v. 3, p. 107-108, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/feisc/index.php/feisc/article/view/31>. Acesso em:

GONÇALVES, N. C. S.; RODRIGUES, F. A. Arquivologia e Blockchain: discussão teórica sobre oportunidades e barreiras. **Ciência da Informação em Revista**, v. 7, n. 3, p. 21-38, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/14809>. Acesso em: 27 nov 2020.

GRÁCIO, J. C. A. **Metadados para a descrição de recursos da Internet**: o padrão Dublin Core, aplicações e a questão da interoperabilidade. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2002. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93722>. Acesso em: 11 dez. 2020.

GRÁCIO, J. C. A.; FADEL, B. Metadados para a preservação da informação digital. **Encontro de Pesquisadores**, v. 10, p. 354-362, 2009. Disponível em: <http://legacy.unifacef.com.br/novo/3fem/Encontro/Arquivos/Jose%20Gracio%20e%20Barbara%20Fadel.pdf>. Acesso em: 05 set 2020.

HERRERA, A. H. **Archivística general**: teoría y práctica. 5 ed. Sevilla: Diputación Provincial, 1991.

INNARELLI, H. C. **Gestão da preservação de documentos arquivísticos digitais**: proposta de um modelo conceitual. 2015. Tese (Doutorado em Cultura e Informação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-27052015-101628/pt-br.php>. Acesso em: 21 abr 2021.

JACOB, E. K., SHAW, D. Sociocognitive perspectives on representation. In: WILLIAMS, M. E. Annual Review of Information Science and Technology. **Medford: Information Today**, v. 33, 1998. p. 131-185.

KOBASHI, N. Y.; FERNANDES, J. C. Pragmática linguística e organização da informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 10., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2009. Disponível em: <http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/handle/123456789/76>. Acesso em: 10 maio 2021.

LEMIEUX, V. L. Trusting records: is Blockchain technology the answer?. **Records Management Journal**, Vol. 26 No. 2, pp. 110-139, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1108/RMJ-12-2015-0042>. Acesso em: 02 abr 2021.

LEMIEUX, Victoria L. A typology of blockchain recordkeeping solutions and some reflections on their implications for the future of archival preservation. In: **2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)**. IEEE, 2017. p. 2271-2278. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8258180>. Acesso em: 15 set. 2021.

LIMA, J. L. O.; ALVARES, L. Organização e representação da informação e do conhecimento. **Organização da informação e do conhecimento: conceitos, subsídios interdisciplinares e aplicações**. São Paulo: B4 Editores, v. 248, p. 21-48, 2012.

LUCENA, A. U.; HENRIQUES, M. A. A. Estudo de arquiteturas dos blockchains de Bitcoin e Ethereum. In: Encontro dos Alunos e Docentes do Departamento de Engenharia de

Computação e Automação Industrial, 9., 2016, Campinas - SP. **Anais do IX EADCA**. Campinas - SP: FEEC - Unicamp, 2016. v. 1. p. 1-4. Disponível em: https://www.fee.unicamp.br/sites/default/files/departamentos/dca/eadca/eadcaix/artigos/lucena_henriques.pdf. Acesso em: 04 abr 2019.

LUCENA, A. U.; HENRIQUES, M. A. A. Estudo preliminar da adoção de assinaturas baseadas em hash no blockchain do Bitcoin. In: Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais, 18., 2018, Natal, RN. **Anais do SBSeg 2018**. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2018. v. 1. p. 65-72. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbseg/article/view/4271>. Acesso em: 06 abr 2019.

LUZ, C. A interoperabilidade na preservação da informação arquivística: os metadados e a descrição. *Informação Arquivística*, v. 5, n. 1, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/41939>. Acesso em: 13 abr. 2021.

MÉNDEZ RODRÍGUEZ, E. Metadados y recuperación de información: estándares, problemas y aplicabilidad en bibliotecas digitales. 2001. Tese (Doutorado em Documentação) Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Biblioteconomía y Documentación, 2001. Disponível em: https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/26863/tesis_eva_mendez_2001.pdf. Acesso em: 15 out 2020.

MOLINA, L. G. Tecnologias de informação e comunicação para gestão da informação e do conhecimento: proposta de uma estrutura tecnológica aplicada aos portais corporativos. In: VALENTIM, Marta. (org.). **Gestão, mediação e uso da informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/j4gkh/pdf/valentim-9788579831171-08.pdf>. Acesso em: 20 nov 2020.

MOUGAYAR, W. **Blockchain para negócios**: promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2018.

MORI, A. *et al.* Um paralelo entre a tecnologia blockchain e os requisitos do RDC-Arq. **Ibersid**: revista de sistemas de información y documentación (ISSNe 2174-081X; ISSN 1888-0967), v. 14, n. 1, p. 29-40, 2020. Disponível em: <https://ibersid.eu/ojs/index.php/ibersid/article/view/4651>. Acesso em: 23 jun. 2020.

NARCISO, P. H. D.; ROCHA, C. (Org). Blockchain como garantia de direitos autorais. In: Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas, 5., 2018, Goiânia. **Anais do V Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas**, p. 321-325. Goiânia: Media Lab / UFG, 2018. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/777/o/29_Paulo_Narciso.pdf. Acesso em: 12 maio 2019.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin**: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019

NISO. **Understanding Metadata**. Bethesda: NISO Press, 2017. Disponível em: <http://www.niso.org/standards/resources/UnderstandingMetadata.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.

OLIVEIRA, J. A. M. M.; SEGUNDO, J. E. S. A possibilidade de identificação de violações a direitos autorais com base em metadados gerados na blockchain: avaliação da plataforma original.my. **Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, In: XIX ENANCIB, 2018. Disponível em:

http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/XIX_ENANCIB/xixenancib/paper/view/1327.

Acesso em: 21 mar. 2019.

OLIVEIRA, R. R. Criptografia simétrica e assimétrica-os principais algoritmos de cifragem. **Segurança Digital [Revista online]**, v. 31, p. 11-15, 2012. Disponível em:

<http://www.ronielton.eti.br/publicacoes/artigorevistasegurancadigital2012.pdf>. Acesso em 14 abr 2020.

ORTIZ-REPISO JIMÉNEZ, V. Nuevas perspectivas para la catalogación: Metadatos Versus Marc. **Revista Española De Documentación Científica**, 22(2), 198–219, 1999. Disponível em: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/338>. Acesso em: 27 maio 2021.

PINTO, V. B. Indexação documentária: uma forma de representação do conhecimento registrado. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.6, n.2 p.223-234, jul./dez. 2001. Disponível em:

<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/423/239>. Acesso em: 12 out 2020.

PIRES, T. P. Tecnologia Blockchain e suas aplicações para provimento de transparência em transações eletrônicas. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Redes de Comunicação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016 Disponível em:

<https://bdm.unb.br/handle/10483/16252>. Acesso em: 16 abr. 2019.

RIVER FINANCIAL. Glossary, 2021. Disponível em: <https://river.com/learn/terms/v/vbyte/>. Acesso em: 15 jun 2021.

ROCHA, R. P. Metadados, web semântica, categorização automática: combinando esforços humanos e computacionais para a descoberta e uso dos recursos da web. **Em Questão**: revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS. Vol. 10, n. 1 (jul./dez. 2004), p. 109-121, 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/129294>. Acesso em: 15 jan. 2021.

RONDINELLI, R. C. **Gerenciamento arquivístico de documentos eletrônicos**: uma abordagem teórica da diplomática arquivística contemporânea. 4 ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2005.

RUBINSTEINN, G. Cartórios já autenticaram 156 mil documentos com blockchain no Brasil. Exame. 2021. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/blockchain-e-dlts/cartorios-ja-autenticaram-156-mil-documentos-com-blockchain-no-brasil/>. Acesso em: 22 maio 2021.

SANTOS, P. L. V. A. C.; ALVES, R. C. V. (2009). Metadados e Web Semântica para estruturação da Web 2.0 e Web 3.0. **DataGramaZero-Revista de Ciência da Informação**, 10(6), 1-15. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/pbcib/article/view/10406>. Acesso em: 14 set 2021.

SANTOS, P. L. V. A. D. C.; ALVES, R. C. V. Metadados arquivísticos: considerações sobre conceitos, tipos e instrumentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2014. Disponível em:

<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/handle/123456789/3193> Acesso em: 19 out. 2020.

SAYÃO, L. F. Uma outra face dos metadados: informações para a gestão da preservação digital. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 15, n. 30, p. 1-31, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/147/14716919002.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2020

SENSO, J. A.; PIÑERO, A. L. R. El concepto de metadato. algo más que descripción de recursos electrónicos. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 2, 2003. DOI: [10.18225/ci.inf.v32i2.1010](https://doi.org/10.18225/ci.inf.v32i2.1010) Acesso em: 14 jun. 2021.

SIQUEIRA, I. C. P.; SILVA, J. F. M. Metadados: o fio de Ariadne ou a coragem de Teseu?. **Bibliotecas Universitárias: Pesquisas, Experiências e Perspectivas**, 1(1). Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistarbu/article/view/3059>. Acesso em: 06 abr 2021.

SOUZA, M. I. F.; VENDRUSCULO, L. G.; MELO, G. C. Metadados para a descrição de recursos de informação eletrônica: utilização do padrão Dublin Core. **Ciência da Informação**, Brasília, v.29, n.1, p.93-102, jan./abr. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a10.pdf>. Acesso em: 06 jan 2021.

SOUZA, N. A. B.; RONCAGLIO, C. Os benefícios do uso conjunto da ISAAR (CPF) e ISAD(G) na descrição arquivística. **ÁGORA: Arquivologia Em Debate**, 28(57), 332–342, 2018. Disponível em: <https://agora.emnuvens.com.br/ra/article/view/712>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SWAN, M. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. 1. ed. Sebastopol, California: O'Reilly Media Inc., 2015

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. **Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo**. São Paulo: SENAI – SP Editora, 2016.

TOGNOLI, N. B. A representação na arquivística contemporânea. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação (RICI)**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 79-92, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/115396>. Acesso em: 02 jun 2020.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014.

VITAL, L. P.; BRASCHER, M. Descrição Arquivística: uma discussão conceitual. **Informação & Informação**, v. 21, n. 1, p. 213-229, 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/viewFile/22497/18994>. Acesso em 29 nov. 2020.

SWAN, M. **Blockchain**: Blueprint for a New Economy. 1. ed. Sebastopol, California: O'Reilly Media Inc., 2015.

ZHENG, Z. *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.inderscience.com/info/inarticletoc.php?jcode=ijwgs&year=2018&vol=14&issue=4>. Acesso em: 20 jun 2020.