

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROFIAP - MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

MARCO ANTONIO BORBA DA ROCHA

**(Des)Encadeando a Transparéncia: O Panorama Legislativo da
Blockchain e sua aplicabilidade na Gestão Municipal**

Volta Redonda - 2025

(Des)Encadeando a Transparência: O Panorama Legislativo da *Blockchain* e sua aplicabilidade na Gestão Municipal

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede, PROFIAP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração Pública .

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar Andrade de Abreu

(Des)Encadeando a Transparência: O Panorama Legislativo da *Blockchain* e sua aplicabilidade na Gestão Municipal

VOLTA REDONDA - RJ

2025

MARCO ANTONIO BORBA DA ROCHA

**(Des)Encadeando a Transparéncia: O Panorama Legislativo
da *Blockchain* e sua aplicabilidade na Gestão Municipal**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede, PROFIAP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração Pública .

Data de aprovação: 30/12/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Júlio César Andrade de Abreu (orientador)

Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Luis Henrique Abegão

Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr Virgílio Cezar Oliveira

PROFIAP / Universidade Federal de Juiz de Fora

Volta Redonda/RJ

2025

Ficha catalográfica automática - SDC/BAVR
Gerada com informações fornecidas pelo autor

R672 (Rocha, Marco Antonio Borba da
(Des)Encadeando a Transparência: O Panorama Legislativo da
Blockchain e sua aplicabilidade na Gestão Municipal / Marco
Antonio Borba da Rocha. - 2025.
97 f.

Orientador: Júlio Cesar Andrade de Abreu.
Dissertação (mestrado profissional)-Universidade Federal
Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Volta
Redonda, 2025.

1. Araruama. 2. Blockchain. 3. Portal da Transparência. 4.
Administração Pública. 5. Produção intelectual. I. Abreu,
Júlio Cesar Andrade de, orientador. II. Universidade Federal
Fluminense. Instituto de Ciências Humanas e Sociais. III.
Título.

CDD - XXX

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Wanda, minha
cadela de estimação e companheira nas
madrugadas de estudos, que foi
diagnosticada com câncer metastático
pouco antes do final desta pesquisa.

RESUMO

Esta dissertação investiga como a tecnologia *blockchain* pode aumentar a confiabilidade e a acessibilidade das informações do Portal da Transparência de Araruama, município cuja pontuação na Escala Brasil Transparente está abaixo da média nacional. Em termos orçamentários, estima-se que os royalties de petróleo possam superar R\$1 bilhão até 2026, tornando Araruama a sexta maior arrecadação do país. Sob a perspectiva de Governança e Políticas Públicas, o trabalho discute o potencial da *blockchain* para promover registros imutáveis e auditáveis e fortalecer o controle social. A pesquisa envolveu revisão bibliográfica e documental, análise de proposições legislativas e uma entrevista semiestruturada com gestor público atuante em projeto de *blockchain*. Utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin, aliada ao software IRAMUTEQ e a um script em R, o que permitiu mapear barreiras técnicas, culturais e regulatórias. Os resultados indicam uma desconexão entre a pesquisa acadêmica e o debate legislativo, fortemente voltado ao mercado de criptoativos, enquanto que a *blockchain* se mostra capaz de elevar a integridade dos registros e reduzir custos em sistemas público-administrativos. Ao mesmo tempo podemos observar o potencial de aplicação da tecnologia Blockchain no âmbito municipal em especial no caso de Araruama, ainda que identifique desafios relacionados à integração com sistemas legados, à capacitação de equipes e à acessibilidade digital. A originalidade do estudo reside em analisar uma tecnologia descentralizada em um município de rápida expansão orçamentária, apresentando impactos potenciais nas dimensões científica, organizacional, prática, societal e de políticas públicas, ao propor soluções mais inclusivas para a transparência governamental.

Palavras-chave: Araruama; *Blockchain*; Contratos Inteligentes; Portal da Transparência; Administração Pública.

ABSTRACT

This dissertation investigates how blockchain technology can increase the reliability and accessibility of information in the Transparency Portal of Araruama, a municipality whose score on the Escala Brasil Transparente is below the national average. In budgetary terms, it is estimated that oil royalties may exceed R\$1 billion by 2026, making Araruama the sixth largest recipient in the country. From the perspective of Governance and Public Policy, this study discusses the potential of blockchain to provide immutable and auditable records and to strengthen social control. The research involved bibliographic and documentary review, analysis of legislative propositions, and a semi-structured interview with a public manager working on a blockchain project. Bardin's content analysis was employed, together with the IRAMUTEQ software and a script in R, which enabled the identification of technical, cultural, and regulatory barriers. The results indicate a disconnection between academic research and the legislative debate, which is strongly focused on the cryptoasset market, whereas blockchain itself proves capable of enhancing record integrity and reducing costs in public-administrative systems. At the same time, there is evidence of the potential for applying blockchain technology in the municipal sphere especially in the case of Araruama, yet the study also identifies challenges related to integrating legacy systems, training teams, and ensuring digital accessibility. The originality of this work lies in examining a decentralized technology in a municipality undergoing rapid budgetary growth, presenting potential impacts in scientific, organizational, practical, societal, and public policy dimensions by proposing more inclusive solutions for governmental transparency..

Keywords: Araruama; *Blockchain*; Smart Contracts; Transparency Portal; Public Administration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temáticas centrais analisadas pelo Script em R	45
Figura 2 - Distribuição dos textos por categorias.	47
Figura 3 - Nuvem de Palavras	49
Figura 4 - Análise de Similitude	52
Figura 5 - Principais informações sobre a CHD	55
Figura 6 - Dendograma de classes	57
Figura 7 - Análise Fatorial de Correspondência (AFC) do CHD.	59
Figura 8 - Formas mais frequentes no Diagrama de Zipf	62
Figura 9 - Diagrama de Zipf	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de usos de <i>blockchain</i> em setores públicos brasileiros	23
Quadro 2 - Etapas	37
Quadro 3 - Objetivos de pesquisa	39
Quadro 4 - Roteiro preliminar para entrevistas.	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo da Arrecadação Anual de Royalties em Araruama

16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AFC - Análise Fatorial de Correspondência
- ANP - Agência Nacional do Petróleo
- CGU - Controladoria-Geral da União
- CHD - Classificação Hierárquica Descendente
- CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
- CPF - Cadastro de Pessoas Físicas
- EBT - Escala Brasil Transparente
- e-Estonia - Iniciativa digital da Estônia
- GOV - Página oficial do Governo Federal Brasileiro
- IA - Inteligência Artificial
- IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IoT - Internet das Coisas (Internet of Things)
- MGI - Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
- NIC.br - Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
- RNDS - Rede Nacional de Dados em Saúde
- SOL - Solução Online de Licitação
- TCE-RJ - Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro
- TCU - Tribunal de Contas da União
- WCAG - Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (Web Content Accessibility Guidelines)

SUMÁRIO

1. Introdução	13
1.1 Problema de Pesquisa	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Justificativa e relevância da pesquisa	15
1.4 Estrutura do trabalho	18
2. Referencial	21
2.1 A Tecnologia <i>Blockchain</i>	21
2.1.1 Contratos inteligentes	25
2.1.2 Protocolos de <i>Blockchain</i>	26
2.2 Fundamentos do Conceito de Transparência	28
2.2.1 - Acessibilidade	30
2.2.2 Indicadores de Confiabilidade	32
2.2.3 Portal da Transparência	33
3. Métodos de pesquisa	36
3.1 Coleta de dados	43
3.2 Análise dos Dados	45
4. Resultados e discussão	48
4.1 Nuvem de Palavras	49
4.2 Análise de Similitude	52
4.3 Classificação Hierárquica Descendente (CHD)	55
4.3.1 Análise Fatorial de Correspondência (AFC) do CHD	59
4.4 Diagrama de Zipf	62
4.5 Entrevista semi-estruturada	66
4.6 Discussão de Resultados	70
5. Recomendações	72
6. Considerações Finais	74
REFERÊNCIAS	80
APÊNDICE A - Roteiro para entrevista	89
APÊNDICE B - Script na Linguagem R Utilizado na Análise dos Dados	92
APÊNDICE C - Produto Técnico-Tecnológico	98

1. Introdução

Em um mundo cada vez mais digitalizado e interconectado, a busca por soluções tecnológicas que promovam o controle social e a confiabilidade nas práticas governamentais tem se tornado uma prioridade. No Brasil, apesar do avanço causado pela criação do Portal da Transparência, ainda se enfrentam desafios significativos quanto à transparência e à acessibilidade das informações públicas (Alves *et al.*, 2021).

Neste contexto, a tecnologia *blockchain*, evidenciada por sua aplicação em sistemas financeiros globais e governamentais, surge como uma proposta revolucionária, com potencial para transformar radicalmente os métodos atuais de gerenciamento e divulgação de informações governamentais (Nakamoto, 2008; Buterin, 2015). Em um âmbito municipal, especificamente, a adoção desta tecnologia pode representar um avanço significativo na gestão de dados públicos, conforme destacado por Santos e Bueno (2021) ao analisar aplicações municipais da *blockchain* no Brasil.

A aplicação dessa tecnologia em municípios pode ser vista como um microcosmo das potencialidades mais amplas da *blockchain* na governança. A cidade de Araruama, inserida na Região dos Lagos no estado do Rio de Janeiro, a qual tem uma população estimada pelo censo do IBGE de 2022 de 130 mil habitantes, está diretamente vinculada aos benefícios econômicos provenientes dos royalties de petróleo.

De acordo com a projeção realizada pela ANP (Agência Nacional do Petróleo), é esperado que entre 2023 e 2026, haja um significativo aumento no valor desses royalties, atingindo um valor planejado acima de 1 bilhão de reais ao final do ano de 2026 e se tornando a sexta cidade brasileira que mais arrecada com royalties e participações especiais (GOV - Estimativa de Royalties e de Participação Especial, 2024). Paralelamente, Araruama foi avaliada pela Escala Brasil Transparente (CGU, 2020) com uma nota de 5.95, abaixo da média dos municípios do Rio de Janeiro, que foi de 6.86.

Nesse cenário, a transparência na gestão pública local torna-se crucial para assegurar uma aplicação adequada desses recursos e para que a comunidade tenha pleno acesso e compreensão sobre o destino dos fundos provenientes dos royalties, assim como de todos os outros gastos locais.

No campo da tecnologia, a *blockchain* desponta como uma inovação de significativa relevância. Ao possibilitar a criação de registros digitais imutáveis e descentralizados, ela se torna uma ferramenta essencial para a garantia da integridade e compartilhamento de informações entre múltiplas partes, eliminando a necessidade de intermediários (Guarda *et al.*, 2021). Uma manifestação prática dessa tecnologia é que enquanto a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) atua como um sistema de troca de informações entre entidades de saúde, utilizando a tecnologia *blockchain* para assegurar a segurança e integridade dos dados, o ConecteSUS age como uma ferramenta para que os indivíduos acessem suas informações de maneira prática e integrada.

Esse sistema adota a *blockchain* para consolidação e validação dos dados relacionados aos cidadãos do país, englobando históricos clínicos, registros de vacinação e informações sobre cuidados médicos prestados. A aplicação de tecnologias como a *blockchain*, que proporciona registros imutáveis e transparentes, pode fortalecer a confiança dos cidadãos, oferecendo uma visão clara e rastreável sobre como esses recursos são alocados e utilizados em projetos e serviços públicos (GOV - *Blockchain*, 2022). Além disso, a adoção dessas tecnologias em Araruama não apenas contribui para uma administração municipal mais eficiente, mas também estabelece um precedente para a gestão transparente de recursos em outras localidades.

1.1 Problema de Pesquisa

Como a tecnologia *blockchain* pode melhorar a confiabilidade e acessibilidade das informações disponíveis no Portal da Transparência da cidade de Araruama?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Investigar como a tecnologia *blockchain* pode aumentar a confiabilidade e a acessibilidade das informações do Portal da Transparência de Araruama.

1.2.2 Objetivos Específicos

- OE-1 Conhecer e aferir a confiabilidade e aplicabilidade da tecnologia *blockchain*.
- OE-2 Comparar o atual sistema de registro e divulgação das informações do Portal da Transparência de Araruama com as alternativas baseadas na tecnologia *blockchain*.
- OE-3 Avaliar os benefícios e os desafios de implementar a tecnologia *blockchain* no Portal da Transparência de Araruama.

1.3 Justificativa e relevância da pesquisa

A transparência na gestão pública é um princípio fundamental para o fortalecimento da democracia e do controle social, sendo um elemento essencial para garantir a participação cidadã e a fiscalização dos recursos públicos. No Brasil, a implementação de ferramentas como a Escala Brasil Transparente (EBT) visa avaliar a transparência ativa e passiva dos municípios e estados, estabelecendo métricas para monitorar a divulgação de informações públicas e o atendimento à Lei de Acesso à Informação (LAI) – Lei nº 12.527/2011 (CGU, 2020). Entretanto, muitas administrações municipais ainda apresentam desafios na disponibilização de dados acessíveis e confiáveis, comprometendo a efetividade desses mecanismos de controle. Nesse contexto, a presente pesquisa justifica-se ao propor a adoção da tecnologia *blockchain* como solução para aprimorar a confiabilidade e a acessibilidade

das informações do Portal da Transparência de Araruama, município que apresenta deficiências no seu nível de transparência segundo os indicadores da CGU (2020).

A Escala Brasil Transparente (EBT) é uma ferramenta desenvolvida pela Controladoria-Geral da União (CGU) para aferir o nível de transparência pública das administrações municipais e estaduais, considerando tanto a transparência ativa, referente à divulgação espontânea de informações nos portais institucionais, quanto à transparência passiva, que mede a capacidade de resposta aos pedidos de informação realizados pelos cidadãos. Desde sua criação em 2015, a EBT passou por aprimoramentos metodológicos, culminando na primeira versão da EBT 360° no ano de 2018, que incorporou critérios mais abrangentes e rigorosos para avaliar o grau de transparência dos entes federativos (CGU, 2020).

Na última edição da EBT 360°, o município de Araruama obteve 5,95 pontos, desempenho abaixo da média estadual do Rio de Janeiro (7,8 pontos) e inferior à média nacional (6,86 pontos) (CGU, 2020). Essa pontuação reflete dificuldades no acesso e na qualidade das informações disponibilizadas no Portal da Transparência, indicando fragilidades no cumprimento das normativas da LAI e na estruturação dos dados públicos. Entre os problemas identificados estão a ausência de registros detalhados sobre licitações e contratos, a falta de um sistema eficiente para busca e filtragem de informações (CGU, 2020).

Tabela 1 - Comparativo da Arrecadação Anual de Royalties em Araruama

Ano	Royalties
2016	R\$ 6.999.113,45
2018	R\$ 37.469.578,78
2020	R\$ 120.339.487,76
2022	R\$ 290.914.554,58
2024	R\$ 653.461.881,05

2026	R\$ 1.089.748.635,78
------	----------------------

Fontes: ANP (2024) e Comunicação Bacia de Santos (2024)

A necessidade de aprimoramento da transparência em Araruama torna-se ainda mais urgente diante do aumento da arrecadação proveniente dos royalties do petróleo, recurso essencial para o orçamento municipal. Segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP), as estimativas indicam que, até 2026, o município receberá mais de R\$ 1 bilhão em royalties, tornando-se a sexta cidade brasileira com maior arrecadação nessa categoria (GOV - Estimativa de Royalties e de Participação Especial, 2024). Esse crescimento substancial na receita pública exige mecanismos de controle mais robustos para assegurar que os recursos sejam aplicados de forma eficiente e alinhada ao interesse público. Estudos como os de Moura *et al.* (2021) apontam que a ausência de transparência na gestão pública pode resultar em desperdício de recursos, corrupção e falta de planejamento estratégico para o desenvolvimento sustentável dos órgãos contemplados.

A tecnologia *blockchain* surge como uma alternativa inovadora para enfrentar os desafios da transparência governamental, oferecendo um modelo descentralizado e imutável de registro de dados. Sua aplicação no setor público já demonstrou benefícios significativos em diferentes contextos, como na Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), utilizada pelo Ministério da Saúde para garantir a integridade das informações médicas e prevenir fraudes (RNDS, 2024). No cenário internacional, a Estônia implementou a *blockchain* em diversos serviços governamentais, incluindo registros de identidade, transações imobiliárias e monitoramento de gastos públicos, fortalecendo a confiança da população na administração pública (e-Estonia, 2024). No Brasil, o projeto b-Cadastrados, desenvolvido pela Receita Federal, demonstra como a *blockchain* pode ser utilizada para compartilhar dados de forma segura entre órgãos governamentais, assegurando a confiabilidade das informações (SERPRO, 2021).

Ao analisar esses casos de uso, percebe-se que a implementação da *blockchain* no Portal da Transparência de Araruama pode proporcionar avanços expressivos, eliminando intermediários, garantindo a imutabilidade dos registros públicos e permitindo auditorias contínuas e acessíveis à sociedade (Guarda *et al.*, 2021). Essa tecnologia pode contribuir diretamente para a melhoria da pontuação do

município na EBT, ampliando a transparência ativa e passiva e elevando a qualidade do controle social sobre a aplicação dos recursos públicos.

Do ponto de vista acadêmico, esta pesquisa contribui para a literatura sobre governança digital e transparência pública, avaliando a aplicabilidade da *blockchain* na administração municipal e os desafios técnicos e institucionais para sua adoção (Moura; Brauner; Janissek-Muniz, 2021). Socialmente, a implementação dessa tecnologia pode fortalecer a participação cidadã, garantindo que informações sobre receitas, despesas e contratos públicos sejam acessíveis e auditáveis por qualquer interessado, sem necessidade de intermediários. Em termos gerenciais, a pesquisa propõe um modelo de boas práticas para a adoção da *blockchain* no setor público, fornecendo diretrizes para sua integração aos sistemas existentes da prefeitura e para a capacitação dos servidores responsáveis pela administração do portal (Pinho *et al.*, 2021).

Portanto, esta pesquisa não se limita a analisar a viabilidade da *blockchain* no contexto da administração pública, mas busca propor um possível modelo aplicado que possa ser replicado em outras prefeituras e órgãos governamentais. Considerando a relevância dos royalties do petróleo para o orçamento municipal e os desafios identificados na Escala Brasil Transparente, a modernização do Portal da Transparência de Araruama por meio da *blockchain* representa uma estratégia fundamental para aprimorar a governança local, fortalecer a confiança pública e garantir uma aplicação eficiente dos recursos destinados ao município.

1.4 Estrutura do trabalho

Nesta pesquisa se adentra em uma área de pesquisa emergente, abordando o uso da *blockchain* no setor público, tendo evidência em sua relevância acadêmica ao trazer novos conhecimentos na interseção entre a tecnologia *blockchain* e a administração pública, desbravando as potencialidades e desafios deste campo ainda pouco explorado.

Esta pesquisa visa preencher lacunas existentes na literatura científica apontadas por Moura, Brauner e Janissek-Muniz (2021), como a regulamentação, governança e integração da *blockchain* dentro dos marcos legais e regulatórios

existentes, proporcionando uma base teórica sólida e empírica para estudos futuros e aplicações práticas da tecnologia *blockchain* em contextos governamentais. O objetivo geral é investigar em um cenário municipal sobre como a tecnologia *blockchain* pode melhorar esses aspectos do portal da transparência de Araruama.

A *blockchain*, conhecida por sua robustez e imutabilidade, promete elevar a confiabilidade dos dados, mitigando riscos de manipulação ou corrupção, ao mesmo tempo que potencializa a acessibilidade, graças à sua natureza descentralizada e transparente (Dustdar *et al.*, 2021). Além disso, Talwar (2015) ressalta a capacidade da *blockchain* de verificar cada transação, eliminando a necessidade de amostragens aleatórias e permitindo auditorias em tempo real, um aspecto crucial para a integridade financeira e a redução dos custos de transação (Tapscott e Tapscott, 2016).

Importante também é a observação de Cepik, Canabarro e Possamai (2014) sobre como as tecnologias da Era Digital, como a Internet, modificam radicalmente a natureza e o modo de funcionamento da democracia e do governo, ressaltando a relevância da atualização constante em estudos sobre novas tecnologias na gestão pública.

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma: no Capítulo 2, apresenta-se o referencial teórico, discutindo conceitos relacionados à *blockchain*, transparência e acessibilidade, levando em conta suas respectivas aplicações no setor público, fornecendo uma base abrangente e contextualizada para a compreensão do uso dessa tecnologia em governança digital. A revisão também inclui discussões sobre os desafios regulatórios e a aplicação da *blockchain* em diferentes contextos municipais e federais, enriquecendo o cenário da administração pública.

No Capítulo 3, são detalhados os métodos e procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, incluindo a metodologia mista de análise de conteúdo pela metodologia de Bardin (2011) e a realização de uma entrevista semi-estruturada que será tratada como estudo de caso exploratório, além do uso do software IRAMUTEQ para análise textual de projetos legislativos da câmara de deputados que são relacionados a *blockchain*. Esse capítulo apresenta o percurso metodológico de maneira estruturada, visando garantir a validade e a confiabilidade dos dados coletados, com foco em entender as propostas legislativas e as perspectivas práticas da implementação da *blockchain*.

Em seguida, o Capítulo 4 trata da apresentação e análise dos resultados, onde são analisados documentos legislativos e aplicadas técnicas como Classificação Hierárquica Descendente (CHD), Análise de Similitude, Análise Fatorial de Correspondência (AFC) do CHD e Diagrama de Zipf. Além disso, o resultado da pesquisa com o gestor público que atua com um projeto que utiliza *blockchain* no setor público é explorado como estudo de caso exploratório, contextualizando os desafios e benefícios da implementação da *blockchain*, enquanto discute as implicações desses achados no contexto da administração pública local.

Finalmente, no Capítulo 5, são apresentadas recomendações práticas para a implementação da tecnologia *blockchain* no Portal da Transparência de Araruama (ou de outra municipalidade brasileira com interesse na adoção desta tecnologia), abordando diretrizes para a sua adoção e os impactos esperados na administração pública. Já no Capítulo 6, são expostas as considerações finais, incluindo as contribuições da pesquisa, as limitações enfrentadas durante o estudo e sugestões para trabalhos futuros. Destaca-se o impacto potencial da tecnologia *blockchain* no aumento da transparência governamental, além de possíveis caminhos para novas investigações sobre sua aplicação em outros contextos administrativos.

2. Referencial

A Tecnologia *Blockchain* e os Fundamentos do Conceito de Transparência são os dois conceitos que serviram de base para esta pesquisa e serão apresentados nesta seção. Este referencial tem como finalidade demonstrar como estes conceitos se unem para formar o arcabouço metodológico elaborado para a pesquisa em questão.

2.1 A Tecnologia *Blockchain*

Blockchain é uma tecnologia que permite rastrear o envio e recebimento de alguns tipos de informações pela internet. É um sistema que agrupa um conjunto de informações que se conectam por meio de criptografia, permitindo o registro distribuído de transações, o que garante maior transparência, rastreabilidade e imutabilidade das informações (SATOSHI, 2008). A tecnologia *blockchain* é um sistema descentralizado e distribuído que armazena o registro de propriedade de ativos digitais, utilizando um livro-razão. Apesar de ter sua origem vindo da área de criptomoedas, a tecnologia possibilita de forma ampla o armazenamento de ativos digitais, ao validar transações sem a necessidade de uma terceira parte (SATOSHI, 2008), sendo importante para o registro de dados públicos pela confiabilidade e transparência que imprime às informações (GOV - *Blockchain*, 2022). O funcionamento da tecnologia é realizado por meio de um processo no qual um participante autorizado insere uma transação, que deve ser autenticada pela tecnologia, isso gera um bloco representando a transação ou dado específico, que é enviado para cada nó da rede de computadores, nós autorizados verificam a transação e adicionam o bloco à *blockchain* existente, por fim, a atualização é distribuída em toda a rede, finalizando a transação (GOV - *Blockchain*, 2022).

Lei *et al.* (2017) destacam que sistemas descentralizados, como a *blockchain*, promovem transparência, rastreabilidade e imutabilidade, pois a tecnologia *blockchain* diminui a probabilidade de fraude ou interferência de terceiros. Em seu artigo, Ducrée (2020) discute como as *blockchains* incentivam comportamentos positivos em um modelo de pesquisa participativa, onde uma equipe e a multidão fornecem contribuições intelectuais, força de trabalho e infraestrutura, previsões de especialistas, financiamento e governança. Ducrée

sugere que o progresso da pesquisa emerge como uma cadeia de blocos de conhecimento científico gerados pela comunidade e verificados independentemente, sendo esses novos blocos coerentes com o estado da arte.

A implementação da tecnologia *blockchain* já foi realizada em diferentes setores públicos brasileiros, fornecendo um contexto importante para compreender sua aplicabilidade no Portal da Transparência do município de Araruama. Primeiramente, destaca-se a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), instituída pela Portaria GM/MS nº 1.434 de 2020, que visa a modernização digital do setor de saúde, facilitando a troca de informações na Rede de Atenção à Saúde. A relevância da RNDS foi ampliada em 2023, devido ao seu envolvimento na investigação da Polícia Federal sobre registros falsos de vacinação contra a Covid-19, onde a *blockchain* demonstrou sua eficácia na garantia de segurança e integridade dos dados, pois na RNDS, a *blockchain* é utilizada para garantir a segurança, a integridade e a confidencialidade dos dados de saúde (Rede Nacional de Dados em Saúde, 2024), características essenciais em um contexto de informações sensíveis e privadas. Outro exemplo significativo é o b-Cadastros, um sistema desenvolvido pela Receita Federal e o Serpro, que utiliza a tecnologia *blockchain* para compartilhar dados de bases como CPF e CNPJ com órgãos públicos e entidades conveniadas, a tecnologia empregada é baseada no Hyperledger Fabric, garantindo a integridade e segurança dos dados através de uma rede *blockchain* permissionada.

Além disso, o uso da *blockchain* na Carteira de Identidade Nacional (CIN) é destacável. A integração da *blockchain* ao Cadastro Compartilhado da Receita Federal ressalta a segurança no intercâmbio de dados, contribuindo para a redução da vulnerabilidade a ataques cibernéticos e aumentando a transparência do sistema. Por fim, o aplicativo Solução Online de Licitação (SOL), desenvolvido pelos estados da Bahia e Rio Grande do Norte em parceria com o Banco Mundial, incorpora *blockchain* para assegurar a integridade, transparência e auditabilidade dos processos licitatórios.

Estes casos de uso da *blockchain* em setores públicos brasileiros fornecem esclarecimentos importantes para a proposta de implementação dessa tecnologia no portal da transparência de Araruama, evidenciando seu potencial em melhorar a confiabilidade, segurança e acessibilidade das informações governamentais.

Quadro 1 - Exemplos de usos de *blockchain* em setores públicos brasileiros

	Objetivo	Características
Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) - 2019	Modernização digital do setor de saúde, facilitação da troca de informações na Rede de Atenção à Saúde.	Utiliza tecnologia <i>blockchain</i> para garantir a segurança, integridade e rastreabilidade das informações compartilhadas no setor de saúde.
b-Cadastros (Receita Federal) - 2021	Oferecer uma plataforma de compartilhamento de dados segura para entidades governamentais.	Baseado no Hyperledger Fabric, garantia de integridade e confiabilidade dos dados, comunicação criptografada.
Carteira de Identidade Nacional (CIN) - 2023	Avanço na segurança de dados e prevenção de fraudes no cadastro civil.	Integração da <i>blockchain</i> ao Cadastro Compartilhado da Receita Federal, imutabilidade e descentralização dos dados.
Solução Online de Licitação (SOL) - 2019	Facilitar licitações, aumentando a segurança e praticidade para organizações.	Incorpora tecnologia <i>blockchain</i> , software livre, código aberto, integridade e transparência nos processos licitatórios.

Fonte: Elaboração própria baseada em GOV - RNDS (2019); SERPRO (2021); Brasil (2023); SOL(2019).

A aplicação da tecnologia *blockchain* em setores governamentais, como ilustrado no Quadro 1, evidencia um movimento crescente em direção à digitalização e segurança de dados em várias esferas da administração pública. Além dos exemplos citados, outras iniciativas globais demonstram o potencial transformador da *blockchain*, por exemplo, a Estônia é pioneira no uso de *blockchain* para serviços governamentais, incluindo saúde, judiciário e propriedade, refletindo um esforço para aumentar a eficiência, reduzir a burocracia e melhorar a segurança dos dados.

A Estônia é frequentemente citada como um caso exemplar de como a tecnologia *blockchain* pode ser aplicada com sucesso na gestão pública, especialmente em relação à transparência e à segurança dos dados. Desde o início dos anos 2000, o governo estoniano vem desenvolvendo uma infraestrutura digital robusta que culminou na adoção da *blockchain* como uma das principais tecnologias para garantir a integridade dos registros públicos e proteger os dados dos cidadãos (e-Estonia, 2024).

O governo da Estônia utilizou a *blockchain* para reforçar a segurança de seu sistema e-Government, que inclui serviços como e-Residency, e-Voting, e-Health, e-Land, e-Justice, entre outros. A *blockchain* foi integrada para garantir que os registros de dados, como históricos médicos, transações de terras e registros judiciais, sejam imutáveis e auditáveis, atuando de forma importante para aumentar a confiança pública, pois os cidadãos podem verificar que seus dados não foram alterados ou acessados indevidamente (e-Estonia, 2024). Um dos maiores benefícios observados com a implementação da *blockchain* na gestão pública estoniana foi o aumento da eficiência dos serviços governamentais. Contudo, a adoção da *blockchain* não foi isenta de desafios. A Estônia teve que enfrentar questões relacionadas à interoperabilidade dos sistemas e à necessidade de educar tanto os funcionários públicos quanto a população sobre as novas tecnologias. A criação de uma infraestrutura robusta e segura foi crucial, e o governo estoniano investiu significativamente em tecnologia e em políticas de cibersegurança para garantir o sucesso da implementação (e-Estonia, 2024). A implementação da tecnologia *blockchain*, como exemplificada no contexto brasileiro e em outros

países, abre caminhos para uma governança mais eficiente, transparente e segura, consolidando a confiança nas instituições e nos dados que elas gerenciam.

2.1.1 Contratos inteligentes

Os contratos inteligentes ou “smart contracts”, são programas de computador que executam automaticamente os termos de um contrato quando as condições predefinidas são atendidas. Essa funcionalidade, possibilitada pela tecnologia *blockchain*, pode se tornar disruptiva para a administração pública ao automatizar processos burocráticos e reduzir a corrupção (Szabo, 1996; Christidis e Devetsikiotis, 2016). Os contratos inteligentes são escritos em código e armazenados em uma *blockchain*, onde são executados automaticamente quando os requisitos especificados são cumpridos, eliminando a necessidade de intermediários, como advogados ou notários, e reduzindo significativamente o risco de manipulação ou fraude, pois as transações são transparentes e imutáveis (Tapscott e Tapscott, 2016). Por exemplo, em um projeto para uma licitação pública, um contrato inteligente poderia automaticamente liberar os fundos para o fornecedor vencedor quando as condições do contrato, como a entrega de produtos ou serviços, fossem verificadas (Zhao *et. al*, 2016).

Os smart contracts garantem que todas as cláusulas e condições de um contrato sejam cumpridas conforme acordado, sem a possibilidade de manipulação ou interferência externa. Isso ocorre porque, uma vez programado e registrado em uma *blockchain*, o contrato se torna imutável e sua execução é transparente e auditável. Para a gestão pública, isso resulta em maior confiança por parte da sociedade e das instituições de controle, uma vez que todos os processos contratuais podem ser verificados em tempo real por qualquer parte interessada, devido a sua eliminação de Intermediários (Christidis e Devetsikiotis, 2016). Ainda segundo Christidis e Devetsikiotis (2016), os smart contracts, ao serem executados conforme regras pré-programadas e inalteráveis, praticamente eliminam a possibilidade de fraudes ou erros humanos, algo que pode representar uma vantagem significativa para a administração pública, pois garante que os recursos sejam utilizados de forma correta e eficiente, sem desvios ou malversação (Berke, 2017).

Apesar das possibilidades, a implementação de smart contracts em mais áreas da gestão pública ainda enfrenta desafios significativos. Questões como a interoperabilidade entre diferentes sistemas de *blockchain*, a necessidade de padronização dos contratos e a adequação às normas legais vigentes são barreiras que precisam ser superadas para garantir o sucesso dessa tecnologia (Tapscott e Tapscott, 2016) . Além disso, a complexidade técnica e a necessidade de uma infraestrutura robusta e segura são considerações críticas para a adoção bem-sucedida dessa tecnologia (Christidis e Devetsikiotis, 2016) .

2.1.2 Protocolos de *Blockchain*

Os protocolos de *blockchain* são fundamentais para o funcionamento das redes *blockchain*, definindo como as transações são registradas, validadas e armazenadas. No contexto da gestão pública, a escolha do protocolo adequado pode influenciar significativamente a confiabilidade, a eficiência e a transparência das operações governamentais. As *blockchains* podem ser classificadas em três categorias principais: públicas, privadas e permissionadas, cada uma com características distintas que trazem vantagens e desafios específicos para a administração pública (Buterin, 2015).

As *blockchains* públicas, como as redes do Bitcoin e do Ethereum, são totalmente abertas, permitindo que qualquer pessoa participe do processo de validação das transações, essas redes são descentralizadas e, portanto, oferecem um nível elevado de transparência e segurança, uma vez que todas as transações são públicas e imutáveis (Buterin, 2015). No contexto governamental, a principal vantagem das *blockchains* públicas é a transparência absoluta, que pode aumentar consideravelmente a confiança da população nas instituições governamentais. No entanto, a descentralização que caracteriza essas redes também pode resultar em desafios, como a menor eficiência e os maiores custos de transação, o que pode limitar sua aplicabilidade em ambientes que demandam agilidade e controle rigoroso(Buterin, 2015; Nakamoto, 2008).

Por outro lado, as *blockchains* privadas operam em redes onde o acesso é restrito a um grupo específico de participantes, sendo particularmente útil para organizações que exigem um controle mais rigoroso sobre os dados e sobre quem

pode validar as transações. No contexto da gestão pública, as *blockchains* privadas oferecem maior segurança e controle, sendo ideais para a gestão de informações sensíveis e para a implementação de políticas internas. Contudo, a falta de transparência em comparação às *blockchains* públicas pode ser uma desvantagem, especialmente em processos que requerem accountability e visibilidade pública (Christidis e Devetsikiotis, 2016).

As *blockchains* permissionadas combinam características das *blockchains* públicas e privadas. Nelas, apenas participantes autorizados podem validar transações, mas a rede pode ser acessada por um número maior de usuários para outras funções. Este modelo é especialmente atraente para o setor público, pois equilibra transparência e controle, aspectos essenciais na administração de contratos públicos, na fiscalização da execução de políticas governamentais e na garantia de conformidade com as regulamentações (Hyperledger, 2020).

A aplicação de *blockchains*, particularmente as permissionadas, pode permitir que os governos eliminem intermediários em processos críticos, como licitações e contratações. A validação automatizada de transações por meio da *blockchain* não só acelera esses processos, mas também os torna menos propensos a erros, resultando em economias significativas de tempo e recursos. Isso contribui para a redução da burocracia, permitindo que os gestores públicos se concentrem em atividades mais estratégicas e de maior valor agregado para a sociedade (Tapscott e Tapscott, 2016). Outro benefício significativo das *blockchains*, especialmente das privadas e permissionadas, é a segurança e o controle que proporcionam sobre os dados. A proteção de informações sensíveis é crucial para a administração pública, e esses tipos de *blockchain* oferecem os mecanismos necessários para gerenciar esses dados com segurança. Ao mesmo tempo, mantêm a capacidade de auditoria e garantem a conformidade regulatória, aspectos essenciais em qualquer governo (Christidis e Devetsikiotis, 2016).

Entretanto, a implementação de diferentes tipos de *blockchains* no setor público não está isenta de desafios. A interoperabilidade entre diversas redes de *blockchain*, a necessidade de uma infraestrutura tecnológica robusta e segura, além de questões legais e regulatórias, são barreiras que precisam ser superadas para garantir o sucesso dessa tecnologia. Além disso, o equilíbrio entre transparência e controle é uma consideração crítica que deve ser cuidadosamente avaliada, dependendo da aplicação específica e dos objetivos do governo (Tasca, 2016). Os

protocolos de *blockchain* oferecem uma ferramenta poderosa para melhorar a gestão pública, fornecendo uma base tecnológica que pode transformar a maneira como os governos operam. Ao escolher o tipo certo de *blockchain*, as administrações públicas podem alcançar um equilíbrio entre transparência, eficiência e controle, adaptando-se melhor às necessidades específicas de suas operações (Buterin, 2015).

2.2 Fundamentos do Conceito de Transparência

A transparência no contexto da administração pública, conforme descreve Mendes (2014), é um fundamento da democracia, sendo não apenas um direito dos cidadãos, mas um pilar essencial para a efetiva fiscalização e participação cívica. Ela promove uma relação mais estreita entre os administrados e a população, intensificando a democracia através do acesso e entendimento das ações governamentais. Nessa perspectiva, Fernandez-Feijoo *et al.* (2014) salientam a importância da transparência para melhorar a comunicação e a interação entre os stakeholders e as organizações. Essa transparência se manifesta através de relatórios, dados abertos e canais de comunicação eficientes.

A transparência ativa é caracterizada pela divulgação proativa de informações por parte das entidades governamentais. Isso inclui a publicação regular de relatórios de desempenho, orçamentos e processos decisórios. Baseado no estudo de Bairral *et. al* (2010), ao se analisar o nível de transparência pública nos relatórios de gestão anuais de entidades públicas federais, explorando a teoria de agência e da prestação de contas na divulgação da informação, foi concluído que uma maior transparência contribui significativamente para a redução da corrupção e melhoria da governança.

Segundo Hood e Heald (2006), a transparência governamental deve ser vista não apenas como uma ferramenta para a prestação de contas, mas também como um meio de melhorar a eficiência e a confiança pública nas instituições. O princípio da transparência administrativa se configura como um dos pilares do Estado Democrático de Direito, servindo como uma ferramenta vital de equilíbrio da relação entre a Administração Pública e seus administrados. A transparência passiva, em contrapartida, ocorre quando as informações são fornecidas em resposta a

solicitações específicas dos cidadãos. No Brasil, as finanças públicas são geridas por regras orçamentárias que visam assegurar transparência e controle efetivo na arrecadação e utilização dos recursos públicos, uma prática que é fundamental para a integridade e a responsabilidade fiscal.

A noção de porosidade na transparência refere-se à facilidade com que as informações fluem entre o governo e os cidadãos. Isso é evidenciado pela importância da Administração Financeira e Orçamentária (AFO) na gestão eficaz desses recursos. Araujo e Marques (2019) enfatizam que a transparência é reforçada pelas leis fiscais de controle e pelas políticas de governança que promovem a abertura e a acessibilidade das informações financeiras. Singer (1996) defende que a democracia requer um controle social amplo e transparência na gestão orçamentária, permitindo que a sociedade participe de maneira ativa no processo decisório. Estes fatores sublinham a necessidade de um orçamento participativo, caracterizado pela inclusão da população nas decisões sobre a alocação de recursos e na formulação de políticas públicas.

As escalas de transparência representam uma ferramenta analítica crucial para avaliar o grau de abertura e acessibilidade das informações disponibilizadas pelos órgãos governamentais. Essas escalas são essenciais para mensurar, de forma sistemática, o quanto as entidades públicas estão alinhadas com os princípios de transparência e prestação de contas. Para compreender essas escalas, é importante considerar as iniciativas como a Escala Brasil Transparente (EBT), um instrumento desenvolvido pela Controladoria-Geral da União (CGU, 2020) no Brasil que avalia a transparência pública em municípios e estados brasileiros, abordando dois aspectos principais: a transparência ativa e a transparência passiva, servindo como um indicador chave para medir o comprometimento dos órgãos públicos com a clareza, a acessibilidade e a responsabilidade na gestão de informações públicas.

Estas escalas são fundamentais para estabelecer um parâmetro comparativo entre diferentes entidades governamentais. Por meio delas, é possível identificar os níveis de conformidade com as normativas de transparência e acesso à informação. Por exemplo, uma pontuação alta na EBT sugere um alto nível de transparência, indicando que um município ou estado está não só cumprindo com suas obrigações legais, mas também promovendo uma governança aberta e responsiva. Raupp (2021) indica que, no Brasil, ainda há um caminho a ser percorrido para alcançar uma escala de transparência satisfatória, especialmente no que tange à

transparência passiva, em seu estudo, ele sugere que a maioria das prefeituras dos maiores municípios ainda não atinge um nível ideal de transparência, demonstrando a necessidade de um maior empenho das administrações locais para melhorar nesse aspecto. Isso demonstra como a transparência não é apenas uma prática administrativa, mas também um elemento chave para a construção de uma governança inclusiva e responsiva.

2.2.1 - Acessibilidade

A acessibilidade em portais de transparência é um conceito complexo e multidimensional que abrange diversas tipologias, todas cruciais para garantir que as informações públicas sejam acessíveis a todos os cidadãos, independentemente de suas capacidades físicas, sensoriais ou cognitivas. No contexto do setor público, a acessibilidade digital é fundamental para assegurar que todos os cidadãos tenham acesso igualitário às informações e serviços governamentais.

Embora as diretrizes de acessibilidade digital, como as definidas pelo WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), tenham como foco garantir a inclusão de pessoas com deficiência, o conceito de acessibilidade em portais de transparência vai além. A página do Governo Digital do Brasil (Governo Digital, 2024) destaca que a acessibilidade digital envolve a eliminação de barreiras na web, permitindo que todos possam perceber, entender, navegar e interagir efetivamente com as páginas, ao incluir a eliminação de barreiras linguísticas, cognitivas e tecnológicas que podem dificultar o entendimento e o uso de informações públicas. Assim, o acesso democrático aos dados disponibilizados requer não apenas adequações técnicas, mas também uma abordagem metodológica e comunicacional que priorize a clareza e a organização lógica das informações.

Estudos, como o de Romañach (2002), citado por Torres, Mazzoni e Alves (2002), argumentam que existem diferentes níveis de obstáculos à acessibilidade digital, que incluem a operação de terminais de informação, a interação com elementos da interface e o acesso ao conteúdo disponível. A acessibilidade digital é, portanto, um processo dinâmico, estreitamente vinculado ao desenvolvimento tecnológico e social, que varia conforme a atenção dada à diversidade humana por cada sociedade e setor público. Segundo o Núcleo de Informação e Coordenação

do Ponto BR (NIC.br, 2021), a acessibilidade digital no Brasil ainda enfrenta desafios, especialmente em websites governamentais, onde apenas uma pequena porcentagem atende plenamente aos padrões internacionais de acessibilidade. Em resposta a essa necessidade, o Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (MGI) lançou, em 2023, o "Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital", com o objetivo de fornecer práticas eficazes para os servidores públicos.

A pandemia de COVID-19 evidenciou ainda mais a urgência da acessibilidade digital. A dependência dos serviços digitais aumentou consideravelmente durante a crise, tornando a acessibilidade digital uma necessidade imperativa. Muitos indivíduos enfrentam desafios adicionais devido à falta de acessibilidade em ferramentas de comunicação e informação online. Essa situação sublinhou a necessidade de um foco maior em soluções de acessibilidade digital, não apenas em tempos de crise, mas como uma prática contínua para garantir a inclusão e a igualdade de acesso a serviços essenciais (Freire, Paiva e Fortes, 2020).

A acessibilidade em portais de transparência não se restringe a aspectos técnicos; ela abrange uma série de mudanças culturais e estruturais que visam eliminar barreiras e promover a inclusão de todos os cidadãos. Um componente crucial dessa transformação é a acessibilidade atitudinal, que envolve a necessidade de mudanças comportamentais e culturais para eliminar preconceitos e barreiras sociais. Isso inclui a sensibilização e a formação contínua dos servidores públicos para que eles reconheçam e valorizem a diversidade, o que é fundamental para criar um ambiente mais acolhedor e inclusivo (Manzini, 2005).

Este esforço atitudinal deve ser complementado pela acessibilidade comunicacional, que assegura que todas as formas de comunicação sejam compreensíveis e acessíveis a todos. Em um Portal da Transparência, isso significa a inclusão de materiais em Libras, legendas em vídeos e traduções para diferentes idiomas e dialetos. A apresentação clara e simplificada das informações, juntamente com a oferta de conteúdos em diversos formatos, é essencial para atingir um público diversificado, superando barreiras linguísticas e cognitivas que poderiam limitar o acesso à informação (Rodrigues *et al.*, 2020).

Para que essas mudanças sejam efetivas, é também necessário considerar a acessibilidade arquitetônica, especialmente nos ambientes físicos onde os portais de transparência podem ser acessados, como bibliotecas públicas ou centros

comunitários. Esses espaços precisam ser projetados com rampas, elevadores e banheiros acessíveis, garantindo que pessoas com mobilidade reduzida possam acessar as informações públicas sem enfrentar obstáculos físicos (Oxford Review, 2022).

Além desses aspectos, a acessibilidade programática desempenha um papel vital ao garantir que políticas e programas públicos sejam desenhados de forma a permitir o acesso equitativo aos serviços digitais. Isso inclui a oferta de internet gratuita em áreas públicas e a disponibilização de dispositivos de acessibilidade para pessoas de baixa renda, garantindo que as informações nos portais de transparência sejam verdadeiramente acessíveis a todos os segmentos da população, independentemente de sua condição socioeconômica (Pineda, 2022).

Outro aspecto fundamental é a acessibilidade metodológica, que trata da adaptação dos métodos de ensino, aprendizado e treinamento para torná-los acessíveis a todos. Nos portais de transparência, isso implica organizar e apresentar as informações de modo que sejam facilmente compreendidas por pessoas com diferentes estilos de aprendizagem e capacidades cognitivas, utilizando uma linguagem clara e estruturas lógicas bem definidas (Rotulo *et al.*, 2023).

A acessibilidade instrumental complementa esses esforços ao garantir o uso de tecnologias assistivas que ajudem as pessoas a interagir com o ambiente digital. Isso inclui teclados adaptados, mouses especiais ou outros dispositivos que permitam a navegação nos portais por pessoas com deficiências motoras ou sensoriais (Pineda, 2022).

Por fim, é essencial que essas diversas facetas de acessibilidade sejam integradas de maneira coesa através da acessibilidade sistêmica. Um Portal da Transparência verdadeiramente acessível deve considerar todas essas dimensões de forma interconectada, promovendo uma experiência inclusiva e integrada para todos os cidadãos, independentemente de suas limitações (Rotulo *et al.*, 2023).

2.2.2 Indicadores de Confiabilidade

A confiabilidade, no contexto desta pesquisa, refere-se à precisão, integridade e veracidade das informações divulgadas pelos portais de transparência

governamentais. Como aponta Bovens (2007), a confiabilidade é um aspecto crucial para assegurar que os dados divulgados são confiáveis e podem ser utilizados de forma eficaz pelos cidadãos e outros stakeholders para monitoramento e avaliação das ações governamentais. Esta confiabilidade está intrinsecamente ligada à credibilidade das instituições e à sua capacidade de promover a confiança pública.

Indicadores de confiabilidade podem incluir a frequência da atualização dos dados, a precisão das informações fornecidas, e a facilidade de compreensão e acesso dos dados. Por exemplo, a regularidade e a pontualidade na atualização das informações são essenciais para assegurar que os dados sejam relevantes e atuais, conforme destacado por Hood e Heald (2006) em sua análise sobre a transparência governamental. Além disso, a precisão e a integridade dos dados são fundamentais para garantir que as informações sejam confiáveis e não induzam a interpretações errôneas ou enganosas.

Outro indicador importante é a facilidade de compreensão e acessibilidade das informações. Segundo a pesquisa de Relly e Sabharwal (2009), a forma como as informações são apresentadas nos portais de transparência influencia significativamente a eficácia da transparência. Portais bem organizados, com informações claramente categorizadas e ferramentas de busca eficientes, permitem que os usuários encontrem rapidamente as informações de que precisam, aumentando a utilidade do portal.

Por fim, a abertura e a interoperabilidade dos dados também são consideradas aspectos cruciais para a confiabilidade. Conforme discutido por Janssen, Charalabidis e Zuiderwijk (2012), a disponibilização de dados em formatos abertos e interoperáveis facilita a análise e o cruzamento de informações por parte dos cidadãos e organizações, promovendo uma transparência mais efetiva e participativa.

2.2.3 Portal da Transparência

O Portal da Transparência, concebido como uma das expressões palpáveis do princípio de transparência administrativa, emerge como uma ferramenta chave. Ele permite a fiscalização das ações governamentais e assegura o acesso à informação pública, conforme ressaltado por Oliveira (2016), enriquecendo a

participação democrática e o controle social, corroborado por um estudo sobre a avaliação de portais de transparência, feito por Júnior e Carvalho (2019), reforçando a relação entre democracia, transparência e accountability.

O Portal da Transparência do Governo Federal, lançado pela Controladoria-Geral da União em 2004, ilustra esse princípio ao proporcionar que os cidadãos fiscalizem o uso do dinheiro público e pratiquem o controle social (CGU, 2020). O Portal da Transparência do Governo Federal é uma plataforma abrangente, desenvolvida para permitir que a sociedade acompanhe o uso dos recursos públicos e participe ativamente na discussão das políticas públicas e no uso do dinheiro público, pois esta ferramenta disponibiliza informações sobre receitas, despesas, servidores, gastos com cartão de pagamentos e outros dados pertinentes ao Poder Executivo Federal. Além disso, o portal também oferece dados relacionados a outros poderes, como o Legislativo, fornecendo assim uma visão holística da gestão pública (Portal da Transparência, 2023).

Uma das características marcantes do Portal da Transparência do Governo Federal é a disponibilização de dados abertos, permitindo que os usuários façam cruzamentos e análises específicas de acordo com suas necessidades, potencializando o controle social e a fiscalização das ações governamentais com arquivos disponibilizados em formato “CSV”, facilitando o manuseio e a análise dos dados.

O Portal da Transparência do Município de Araruama, desenvolvido pela prefeitura, é um instrumento de participação e fiscalização popular, obrigatório para todo administrador público. Ele disponibiliza dados sobre a administração municipal, incluindo informações sobre arrecadação, despesas, ações e atividades desenvolvidas com o dinheiro público. Disciplinado pela Lei Complementar nº 131/2009 e Decreto nº 7.185/2010, o portal visa reunir e divulgar todas as informações de interesse público relacionadas aos gastos dos Poderes Municipais. Na 2ª Edição da Avaliação 360° realizada em 2020 pela Controladoria-Geral da União (CGU) por meio da Escala Brasil Transparente (EBT) sobre o Portal da Transparência do Município de Araruama foram revelados resultados insatisfatórios, com uma nota de 5,95 pontos, pontuação significativamente abaixo da média dos municípios brasileiros, que é de 6,86, e também abaixo da média do estado do Rio de Janeiro, com 7,8 pontos.

Entre os problemas identificados em Araruama, destacam-se a falta de disponibilização de consultas para acesso aos resultados de licitações, acompanhamento de obras públicas e informações sobre servidores públicos, incluindo suas remunerações. Além disso, a prefeitura não disponibiliza de forma acessível seu normativo de acesso à informação e não publica uma relação das bases de dados abertos do município em seu site oficial, assim como em uma análise feita pelo pesquisador realizada em novembro de 2023, foi observado a falta de detalhes específicos sobre a inserção e gestão de dados no Portal da Transparência de Araruama.

3. Métodos de pesquisa

No contexto da implementação de tecnologias emergentes na administração pública, este capítulo apresenta a abordagem metodológica adotada para investigar o uso da tecnologia *blockchain* como ferramenta para aprimorar a transparência e a eficiência na governança digital. Para isso, utilizou-se a Análise de Conteúdo, conforme a proposta de Bardin (2011), aplicada à interpretação qualitativa de dados documentais e entrevistas.

A pesquisa foi estruturada em duas frentes principais. A primeira corresponde à análise documental de proposições legislativas sobre *blockchain* disponíveis no Portal da Câmara dos Deputados, com o objetivo de identificar padrões, tendências normativas e debates institucionais acerca da tecnologia. A segunda frente consiste na realização de entrevistas semi-estruturadas com gestores públicos e especialistas, buscando capturar percepções sobre os desafios, benefícios e oportunidades associados à adoção da *blockchain* na administração pública.

A metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2011) foi empregada para tratar e interpretar os dados coletados, garantindo uma estrutura rigorosa na codificação e categorização dos achados. Esse processo foi dividido em quatro etapas principais, que englobam desde a preparação e coleta de dados até a análise e relato dos resultados. As etapas desta pesquisa envolvem a definição do problema de pesquisa, a sistematização da coleta de dados e a categorização dos achados, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Etapas

Etapas

1. Planejamento e Preparação

- Definição do problema de pesquisa
- Revisão de literatura
- Formulação do roteiro de entrevistas semi-estruturadas
- Seleção dos participantes da pesquisa
- Definição das categorias de análise documental

2. Coleta de Dados

- Uso de múltiplas fontes de evidência:
 - Documentos
 - Observações diretas
 - Artefatos
- Entrevistas semi-estruturadas
- Registro das entrevistas

3. Análise de Dados

- Pré-análise
- Exploração do material
- Tratamento dos resultados

4. Relatório dos Resultados

- Apresentação dos achados
- Discussão
- Conclusão

Fonte: Elaboração própria baseado em Bardin (2011)

A primeira etapa corresponde ao planejamento e preparação, na qual o problema de pesquisa foi definido e fundamentado por meio de uma revisão da

literatura pertinente. Nesse momento, também foram estabelecidas as categorias iniciais de análise, alinhadas às proposições teóricas e aos objetivos do estudo. Adicionalmente, o roteiro das entrevistas semi-estruturadas foi elaborado com base em temas identificados previamente na revisão bibliográfica. Essa etapa também envolveu a identificação e seleção dos participantes, garantindo que os entrevistados possuíssem experiência e conhecimento relevante para a discussão do tema.

Na segunda etapa, foi realizada a coleta de dados. Essa fase envolveu a preparação de entrevistas semi-estruturadas com gestores públicos e especialistas, utilizando um roteiro previamente elaborado para orientar a condução das perguntas. Devido às dificuldades apresentadas para se conseguir contato com os gestores e especialistas na área, apenas uma entrevista foi considerada válida, sendo registrada e posteriormente analisada pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Além da entrevista, foi realizada uma análise documental de proposições legislativas relacionadas à *blockchain*, permitindo um mapeamento das discussões normativas e institucionais sobre o tema.

A terceira etapa consistiu na análise dos dados, baseada na metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Inicialmente, realizou-se a pré-análise, etapa em que os documentos e entrevistas foram organizados e submetidos a uma leitura flutuante para identificação de aspectos recorrentes. Em seguida, na fase de exploração do material, os dados foram codificados e categorizados, permitindo a extração de unidades de registro e unidades de contexto relevantes para o estudo. Por fim, foi realizado o tratamento dos resultados, no qual os achados foram sistematizados e interpretados à luz do referencial teórico, possibilitando a construção de inferências e a identificação de padrões emergentes.

A quarta e última etapa compreendeu o relato dos resultados, no qual os achados foram organizados e interpretados de maneira sistemática. A apresentação dos dados categorizados permitiu identificar as principais percepções sobre os desafios e benefícios da implementação da *blockchain* no setor público. Além disso, os resultados foram discutidos com base no referencial teórico, destacando as implicações dos achados para a governança digital e a transparência pública. Por fim, foram sugeridas direções para estudos futuros que possam aprofundar o entendimento sobre o tema e contribuir para a evolução das práticas administrativas baseadas em *blockchain*.

Visando relacionar os objetivos específicos da presente pesquisa foi elaborado o quadro 3, com as ações em cada etapa da pesquisa e os procedimentos metodológicos aplicados. O objetivo é facilitar o entendimento dos procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. A importância dos pontos descritos no quadro 3 reside no fato de que, ao definir objetivos específicos, a pesquisa é direcionada para a identificação de soluções viáveis para problemas específicos. As ações definidas no quadro representam as etapas necessárias para atingir os objetivos específicos, como a pesquisa de projetos existentes, identificação de processos de supervisão, controle e correição adotadas pela União e entrevistas semi-estruturadas.

As técnicas e procedimentos metodológicos escolhidos, como a pesquisa documental, bibliográfica e entrevista semi-estruturada são fundamentais para a coleta e análise de dados, permitindo que a pesquisa seja realizada de forma eficiente e eficaz. Portanto, o quadro é importante porque fornece um guia para o pesquisador na condução da pesquisa, orientando-o na definição de objetivos específicos, ações e técnicas/procedimentos metodológicos adequados para atingir esses objetivos, e consequentemente, fornecer respostas e soluções para problemas específicos relacionados ao controle das finanças públicas no Brasil.

Quadro 3 - Objetivos de pesquisa

Objetivos específicos	Ações	Técnicas e Procedimentos metodológicos
OE-1: Aferir a confiabilidade da tecnologia <i>blockchain</i>	Revisões da literatura sobre a aplicação prática e teórica da <i>blockchain</i> em outros contextos de transparência.	Pesquisa bibliográfica Pesquisa documental

<p>OE-2: Comparar o atual sistema de registro e divulgação das informações do portal da transparência de Araruama com as alternativas baseadas na tecnologia <i>blockchain</i></p>	<p>Utilizar métodos de análise documental com uma revisão da literatura sobre implementações de <i>blockchain</i> em contextos governamentais similares, somada a aplicação de questionários a especialistas os quais tiveram envolvimento em projetos governamentais que utilizam <i>blockchain</i>, para coletar percepções especializadas sobre os benefícios e desafios da adoção da <i>blockchain</i>.</p>	<p>Pesquisa documental</p>
<p>OE-3: Avaliar os benefícios e os desafios de implementar a tecnologia <i>blockchain</i> no Portal da Transparência de Araruama</p>	<p>Realizar entrevistas semi-estruturadas com especialistas e gestores públicos que já implementaram soluções <i>blockchain</i> em outros contextos governamentais.</p>	<p>Entrevistas semi-estruturadas</p>

Fonte: Elaboração própria

A tecnologia *blockchain*, definida como um sistema digital de contabilidade distribuída, opera como um registro aberto, compartilhado e confiável que realiza transações sem a necessidade de uma autoridade central (Marques, 2021). Este

aspecto é crucial para aumentar a transparência e a segurança dos dados, tornando as informações governamentais mais acessíveis e confiáveis para a população. A imutabilidade dos registros na *blockchain* assegura que, uma vez que uma transação é adicionada ao registro, ela não pode ser facilmente alterada ou excluída, fortalecendo a integridade dos dados disponibilizados nos portais de transparência, portanto, para a formulação dos métodos do estudo, foi fundamental adotar uma abordagem qualitativa, explorando casos de uso específicos de *blockchain* na governança digital e transparência pública (Maciel, 2020).

A partir dos decretos e leis instituídos, como a Política de Governança Digital e a Política de Dados Abertos do Poder Executivo federal, pode-se avaliar como a *blockchain* se alinha com os objetivos de transparência, participação social e eficiência na prestação de serviços públicos (Maciel, 2020). Isso implica em um mapeamento das potenciais áreas de aplicação da *blockchain* dentro dos marcos regulatórios existentes e como essa tecnologia pode contribuir para a evolução dos portais de transparência, como o de Araruama, em direção a um modelo de administração mais aberto e participativo.

Esta pesquisa é classificada como pesquisa aplicada, pois implica em uma busca por soluções práticas para problemas concretos da sociedade, utilizando os conhecimentos teóricos e empíricos disponíveis. Assim, a pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimentos que possam ser aplicados na prática, contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas, programas de intervenção social, dentre outras ações (Gil, 2008). Os objetivos exploratórios são justificados na medida em que se pretende identificar e delimitar o objeto de estudo da dissertação, por meio da revisão da literatura e do levantamento de informações preliminares sobre o tema. Essa fase é importante para a definição do problema de pesquisa e da hipótese que será investigada, bem como para a escolha dos procedimentos metodológicos mais adequados.

A análise documental, fundamentada na metodologia de Bardin (2011) e suportada pelo uso do IRAMUTEQ, compensou, em grande parte, as limitações na coleta de dados qualitativos. Essa abordagem permitiu identificar padrões temáticos e tendências latentes nos discursos legislativos, oferecendo uma base sólida para a discussão. O corpus analisado incluiu proposições legislativas que abordam a palavra *blockchain* em políticas públicas. Para operacionalizar a análise, utilizou-se o software IRAMUTEQ, reconhecido por sua eficiência na análise textual em larga

escala (Lahlou, 2012), tendo sido empregadas as técnicas de Nuvem de Palavras, Análise de Similitude, Método de Reinert (CHD), Análise Fatorial de Correspondência (AFC).

Adicionalmente, foram realizadas tentativas de entrevistas semi-estruturadas com gestores e especialistas responsáveis por projetos de *blockchain* em instituições públicas brasileiras. Apesar das dificuldades na obtenção de respostas, resultando em apenas uma entrevista válida, essa foi analisada pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Esse enfoque permitiu aprofundar a análise documental com perspectivas práticas e qualitativas sobre a implementação de *blockchain* no setor público, ainda que os resultados não possam ser generalizados.

A análise comparativa dos dados permitiu, também, uma avaliação dos potenciais avanços proporcionados pela tecnologia *blockchain* no contexto dos projetos legislativos, especialmente em termos de transparência, segurança e eficiência administrativa. O referencial teórico foi enriquecido com estudos e casos de uso em contextos internacionais e nacionais (Gil, 2008), com ênfase nas experiências que demonstram tanto o potencial transformador quanto os desafios práticos de implementar a *blockchain* em governos, com implicações legais, técnicas e socioeconômicas.

Essas etapas metodológicas alinham-se com a recomendação de Gil (2008) sobre a importância da pesquisa bibliográfica como forma de fundamentação teórica e identificação de lacunas no conhecimento existente. Esse levantamento proporcionou um embasamento sólido para formular novas hipóteses e delinear os principais conceitos e abordagens que orientam o debate atual sobre *blockchain* e transparência na esfera pública.

3.1 Coleta de dados

Para o desenvolvimento desta pesquisa, adotou-se uma abordagem metodológica mista que integra a análise de conteúdo de projetos legislativos da Câmara dos Deputados, entrevistas semi-estruturadas com responsáveis por projetos de *blockchain* em instituições públicas e o uso do software IRAMUTEQ. A adoção dessa abordagem, como recomendado por Yin (2010) e Bardin (2011), foi essencial para compreender a complexidade do uso da *blockchain* na administração pública, especialmente diante das dificuldades enfrentadas na obtenção de respostas qualitativas. A análise documental serviu como base inicial, enquanto a entrevista semi-estruturada, embora limitada a um único respondente, foi tratada pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011), que trouxe contribuições práticas valiosas. Adicionalmente, o uso do IRAMUTEQ complementou a análise documental ao identificar padrões e tendências nos discursos legislativos, ampliando a triangulação de métodos e possibilitando uma interpretação mais robusta dos dados, mesmo diante de limitações na coleta qualitativa.

A análise de conteúdo, estruturada segundo a metodologia de Bardin (2011), foi aplicada aos projetos legislativos com o auxílio da ferramenta IRAMUTEQ. Essa ferramenta permite segmentar e categorizar temas, facilitando a interpretação das frequências e associações entre os termos mais presentes nos textos legislativos. Bardin (2011) defende que a análise de conteúdo é particularmente eficaz na investigação de temas latentes e padrões de discurso, características essenciais para entender o contexto de implementação da *blockchain* em iniciativas de transparência pública. A metodologia de Bardin possibilita uma sistematização rigorosa dos dados, enquanto o IRAMUTEQ oferece suporte para análise estatística textual, como a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e a Análise de Similitude, o que permite identificar redes semânticas e agrupamentos temáticos, fornecendo uma visão estruturada dos temas emergentes (Lahlou, 2012).

A análise documental foi conduzida como um dos pilares centrais desta pesquisa, proporcionando uma base teórica e prática que fundamenta as discussões sobre transparência e inovação no setor público. Esse método, aliado ao uso do IRAMUTEQ, permitiu mapear lacunas regulatórias e explorar as potencialidades da *blockchain* com precisão. A pesquisa documental é uma ferramenta fundamental para identificar lacunas na literatura e examinar como a

blockchain está sendo abordada no contexto legislativo. Segundo Gil (2008), a pesquisa documental oferece subsídios teóricos e práticos ao permitir que o pesquisador se apoie em fontes secundárias como artigos, livros e legislações, ampliando a base de conhecimento e possibilitando o mapeamento de experiências já documentadas.

Para diversificar o escopo da pesquisa e oferecer um panorama comparativo, foram incluídos estudos de caso documentais de aplicações da *blockchain* no setor público, como a digitalização de documentos oficiais, a rastreabilidade em saúde pública e o gerenciamento de plataformas seguras de dados. Tais exemplos foram selecionados por sua relevância prática e pelos resultados observados, fornecendo uma base empírica que permite entender as melhores práticas e os desafios específicos da implementação da *blockchain* na administração pública. A análise de casos específicos, como o uso de *blockchain* no sistema de saúde para rastreamento de vacinas, contribui para uma compreensão profunda dos potenciais da tecnologia em diferentes cenários de governança digital, alinhando-se às recomendações metodológicas de Yin (2010) sobre a importância de estudos de caso na pesquisa aplicada.

A única entrevista válida foi tratada pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011), permitindo uma análise qualitativa detalhada das percepções e desafios práticos da implementação da tecnologia *blockchain* no setor público. A recomendação de Gil (2008) para uma amostragem estratificada e representativa foi seguida, mas os resultados da coleta foram limitados. Ainda assim, a entrevista realizada oferece uma visão prática e contextual sobre o uso da tecnologia *blockchain*, confirmando alguns dos achados da análise documental e complementando a análise de conteúdo com uma perspectiva qualitativa (Gil, 2008).

Essa abordagem metodológica contribui para uma avaliação abrangente dos desafios e potencialidades da *blockchain*, uma vez que explora dados empíricos e teorias consolidadas sobre o tema, conforme sugerido por Bardin (2011) e Yin (2010). A integração das técnicas de análise de conteúdo e entrevistas semi-estruturadas proporciona uma base sólida para o entendimento do impacto e aplicabilidade da *blockchain* nos processos de transparência governamental, considerando as especificidades do contexto legislativo brasileiro.

3.2 Análise dos Dados

Para a análise dos dados coletados, foi empregada uma abordagem de análise de conteúdo com base na metodologia de Bardin (2011), utilizando o software IRAMUTEQ somada à análise da entrevista. Este método de análise textual foi aplicado aos projetos legislativos da Câmara dos Deputados que envolvem *blockchain* com políticas públicas, com o objetivo de identificar padrões temáticos e explorar a frequência e as relações entre os termos relacionados ao uso dessa tecnologia. A metodologia proposta por Bardin (2011) se mostrou adequada para organizar e interpretar grandes volumes de dados textuais, oferecendo uma estrutura sistemática que facilita a identificação de temas centrais e recorrentes nos discursos legislativos.

A pesquisa no Portal da Câmara dos Deputados foi direcionada às atividades legislativas que mencionam o termo “*blockchain*”, com o intuito de compreender seu tratamento no contexto legislativo brasileiro. Um script desenvolvido em linguagem R (Apêndice 8.3) foi utilizado para realizar a limpeza textual com a remoção de termos técnicos dos documentos e fluxos parlamentares que não iriam agregar à discussão e a categorização temática com base em grupos de palavras-chave relevantes. O arquivo resultante (.txt) foi importado para o IRAMUTEQ, ferramenta amplamente reconhecida por sua eficiência na análise de grandes volumes de dados textuais (Lahlou, 2012). A metodologia segue as diretrizes de Bardin (2011), destacando a segmentação temática e a sistematização de dados para identificar padrões e tendências latentes nos discursos legislativos. A aplicação das técnicas de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e Análise de Similitude permitiu ampliar a compreensão dos temas tratados nas proposições legislativas.

Figura 1 - Temáticas centrais analisadas pelo Script em R

```

definir_tema_dominante <- function(texto) {
  temas <- list(
    "transparência" = c("transparência", "acesso", "informação", "governo aberto", "responsabilização", "dados abertos",
      "controle social", "prestação de contas", "integridade", "ética", "políticas públicas",
      "governança", "transparência financeira", "fiscalização", "acesso público", "accountability",
      "dados públicos", "informações públicas", "transparência ativa", "transparência passiva", "decisões"),
    "economia" = c("economia", "finanças", "tributação", "imposto", "mercado", "investimento", "PIB", "déficit",
      "inflação", "juros", "balanço de pagamentos", "desenvolvimento econômico", "crescimento",
      "desemprego", "setor financeiro", "dívida pública", "gastos públicos", "comércio exterior",
      "renda", "ações", "mercado financeiro", "bancos", "crédito", "taxa de câmbio", "exportação"),
    "infraestrutura" = c("infraestrutura", "obras", "construção", "estradas", "transportes", "logística", "mobilidade",
      "ferrovias", "portos", "aeroportos", "rodovias", "infraestrutura urbana", "saneamento",
      "água", "esgoto", "transporte público", "energia", "conectividade", "internet", "comunicações"),
    "educação" = c("educação", "escola", "ensino", "aluno", "professor", "universidade", "faculdade",
      "ensino médio", "ensino fundamental", "ensino superior", "creche", "escola técnica",
      "boleia de estudo", "merenda escolar", "escola pública", "alfabetização", "qualidade educacional",
      "direito à educação", "programas educacionais", "livros didáticos", "políticas educacionais",
      "inovação educacional", "tecnologia educacional"),
    "saúde" = c("saúde", "hospital", "médico", "enfermeiro", "doença", "tratamento", "sistema de saúde",
      "vacinação", "saúde pública", "hospital público", "medicamento", "enfermagem", "epidemia",
      "pandemia", "vigilância sanitária", "UPA", "UBS", "sus", "emergência", "atendimento médico",
      "tecnologia médica", "telemedicina"),
    "segurança" = c("segurança", "polícia", "crime", "violência", "justiça", "prisão", "homicídio", "roubo",
      "assalto", "segurança pública", "guarda municipal", "polícia militar", "investigação",
      "segurança privada", "prisão preventiva", "feminicídio", "vítima", "drogas", "arma", "delegacia",
      "cibersegurança"),
    "meio ambiente" = c("meio ambiente", "sustentabilidade", "ecologia", "poluição", "preservação", "desmatamento",
      "biodiversidade", "reciclagem", "recursos naturais", "água", "resíduos", "energia renovável",
      "florestas", "carbono", "aquecimento global", "mudanças climáticas", "conservação", "emissões",
      "fauna", "flora", "proteção ambiental", "licenciamento ambiental", "crise ambiental",
      "tecnologia ambiental", "inovação verde"),
    "moedas digitais" = c("criptomoeda", "bitcoin", "blockchain", "ethereum", "ativos digitais", "fintech",
      "carteira digital", "exchange", "criptoativos", "mineração de criptomoedas", "finanças descentralizadas",
      "DeFi", "tokens", "tokenização", "criptografia", "stablecoin", "NFT", "contratos inteligentes",
      "metaverso", "pagamento digital", "moeda virtual", "moeda digital", "banco digital")
  )
}

```

Fonte: Elaboração própria baseada na linguagem de programação R.

Adicionalmente, foi conduzida uma análise qualitativa exploratória com base em uma entrevista semi-estruturada realizada com um gestor público envolvido em projetos de *blockchain*. A entrevista abordou questões sobre desafios técnicos, regulamentares e operacionais, bem como as percepções sobre o impacto social e governamental da tecnologia *blockchain*. Esse dado foi integrado à análise documental e textual, complementando os achados e enriquecendo a triangulação de métodos.

A aplicação combinada das técnicas de análise de conteúdo, como a CHD e a Análise de Similitude, juntamente com a entrevista semiestruturada, proporcionou uma visão multifacetada sobre a *blockchain* no contexto legislativo e prático. Enquanto o IRAMUTEQ permitiu mapear temas principais e suas conexões no corpus legislativo, a entrevista trouxe insights específicos e contextualizados, que reforçam os achados da análise textual e documental.

A nuvem de palavras foi empregada como ferramenta inicial para mapear a frequência e a relevância dos termos presentes nos projetos de lei analisados. De acordo com Scott e Marshall (2009), essa técnica é especialmente útil em estudos exploratórios, pois facilita a identificação visual de temas prioritários. A visualização gráfica proporcionada pela nuvem de palavras destacou termos centrais, como

"transparência" e "eficiência administrativa", confirmando sua importância no discurso sobre *blockchain* e administração pública.

Para mapear as conexões entre os temas abordados, foi realizada uma análise de similitude no IRAMUTEQ. Essa análise utiliza as co-ocorrências dos termos para construir uma rede semântica, onde as palavras com maior frequência de associação aparecem ligadas entre si. Lahlou (2012) enfatiza que a análise de similitude é essencial para identificar as relações de proximidade entre termos, permitindo uma compreensão mais profunda das estruturas temáticas do corpus.

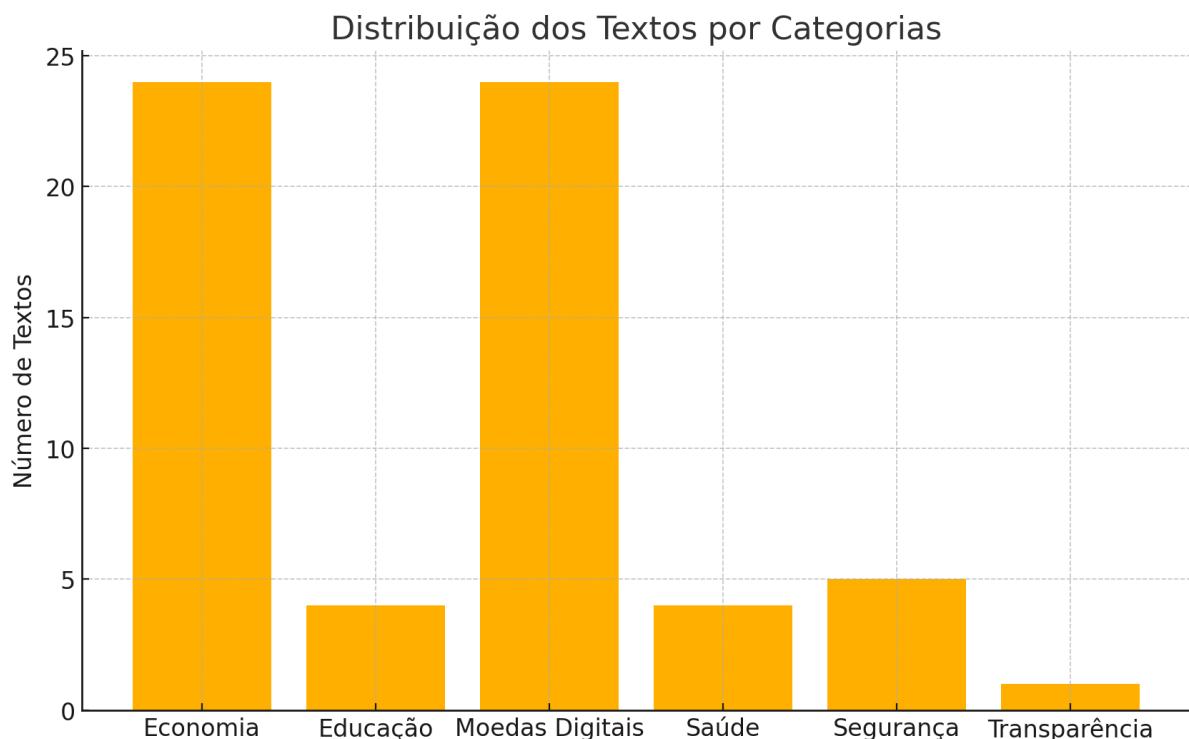
O método de Reinert, conhecido também como Classificação Hierárquica Descendente (CHD), foi empregado para segmentar o corpus em classes hierárquicas, organizando os textos em categorias de acordo com similaridades e diferenças semânticas. Essa técnica, desenvolvida por Reinert (1983), é recomendada por Bardin (2011) para categorizar dados complexos, uma vez que divide o corpus em subgrupos temáticos baseados na co-ocorrência de termos. A aplicação da CHD resultou em uma segmentação clara dos temas, com classes que abordam aspectos específicos da implementação da *blockchain*. Juntamente, foi realizada uma Análise Fatorial de Correspondência (AFC) para representar graficamente a distribuição dos temas identificados nas classes do CHD. A AFC permite visualizar a relação entre classes e termos em um espaço bidimensional, o que facilita a identificação de agrupamentos e proximidades entre temas, conforme explica Jolliffe (2002).

A integração dos métodos de análise textual e qualitativa possibilitou uma interpretação robusta e contextualizada dos dados, alinhando-se às discussões acadêmicas sobre o potencial da *blockchain* para promover transparência e eficiência no setor público. Essa abordagem garantiu uma base sólida para os achados da pesquisa e oferece subsídios práticos para futuras investigações sobre a aplicação da *blockchain* em políticas públicas.

4. Resultados e discussão

Este capítulo apresenta, discute e analisa os resultados obtidos na investigação sobre como a tecnologia *blockchain* pode ser usada para aumentar a confiabilidade e a acessibilidade das informações do portal da transparência de Araruama. Foram analisados 79 documentos legislativos e aplicadas técnicas como a análise de similitude, Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e sua análise factorial de correspondência (AFC), nuvem de palavras e o diagrama de Zipf para identificar padrões temáticos emergentes nos textos estudados. Além disso, foi realizada uma entrevista semi-estruturada para obter uma perspectiva qualitativa dos desafios práticos da implementação da *blockchain* no setor público.

Figura 2 - Distribuição dos textos por categorias.



Fonte: Elaboração própria

Os 79 textos antes de serem analisados pela ferramenta IRAMUTEQ foram formatados de forma adequada a ser utilizado pela ferramenta, sendo realizada uma limpeza dos termos de fluxos parlamentares que não agregam a discussão e nomes

de parlamentares, sendo posteriormente divididos entre 6 categorias de acordo com suas temáticas principais identificadas por um script de elaboração própria gerado na linguagem de programação R (Apêndice 8.3). Estes métodos permitiram identificar as principais áreas de impacto da *blockchain* na administração pública, destacando benefícios como maior segurança nos registros de dados, a melhoria da transparência das informações, além de uma potencial redução de custos associados ao controle administrativo. A apresentação, análise e crítica dos resultados são organizadas por técnicas de análise utilizadas durante o processo de estudo, que incluem CHD e AFC da mesma, análise de similitude, nuvem de palavras, diagrama de Zipf, bem como os resultados obtidos a partir da entrevista semi-estruturada.

4.1 Nuvem de Palavras

A técnica de nuvem de palavras foi utilizada para visualizar de forma gráfica a frequência dos termos presentes nos documentos legislativos relacionados ao uso da tecnologia *blockchain* na administração pública de Araruama. Segundo Prais e Rosa (2017), a nuvem de palavras é uma ferramenta eficaz para identificar rapidamente temas recorrentes em textos extensos, pois apresenta de forma visual as palavras mais frequentes e suas respectivas importâncias.

Figura 3 - Nuvem de Palavras



Fonte: Extraído do software Iramuteq a partir dos dados inseridos pelo autor.

No gráfico gerado (Figura 3), palavras como “criptoativos”, “empresa”, “financeiro”, “informação” e “bancário” são realçadas, denotando a centralidade desses termos na discussão sobre a adoção de *blockchain* e criptoativos em contextos público-administrativos. Conforme destaca Moura *et al.* (2021), a proeminência de determinados termos sugere que as instituições envolvidas sejam elas órgãos governamentais, entidades reguladoras ou empresas privadas demonstram maior preocupação com aspectos ligados ao mercado financeiro, aos processos de fiscalização e à necessidade de controle de dados.

A análise dos resultados da nuvem de palavras permite interpretar algumas tendências importantes no discurso legislativo sobre *blockchain*. A prevalência de termos como “destinar”, “investigar” e “fraude” evidencia uma ênfase na regulamentação e na segurança, reforçando a visão de que há uma preocupação crescente em coibir práticas ilícitas e em estabelecer procedimentos de auditoria. Em contrapartida, embora o termo “*blockchain*” apareça de forma expressiva, nota-se que ele acaba ficando em segundo plano diante de palavras diretamente associadas a criptomoedas, como “moedas”, “corretor” e “pagamento”, o que pode indicar uma abordagem mais voltada aos aspectos financeiros e transacionais do que à tecnologia de registro distribuído em si (Moura, Brauner e Janissek-Muniz, 2021).

Outro aspecto relevante é a ausência de termos relacionados com “educação digital” e “capacitação”, que apareceram em baixa quantidade. Segundo Freire *et al.* (2020), a ausência de discussões sobre capacitação tecnológica pode prejudicar significativamente a implementação de novas tecnologias no setor público, uma vez que o sucesso dessas iniciativas depende da preparação e do engajamento dos servidores e da população em geral. Dessa forma, faz-se necessário incluir estratégias educacionais no debate legislativo para que a população e os funcionários públicos possam compreender e utilizar a *blockchain* de forma eficaz.

Conforme apontado por Guarda *et al.* (2021), é essencial que a capacitação técnica seja incorporada às políticas de adoção da *blockchain* para garantir que todos os servidores públicos possam utilizar e compreender a tecnologia. Isso poderia ser feito por meio de cursos e treinamentos específicos. A análise da nuvem de palavras revela um desequilíbrio entre a ênfase na burocracia e a falta de foco em inovação. Como sugerem (Moura, Brauner e Janissek-Muniz, 2021), seria benéfico promover mais discussões sobre os usos práticos da *blockchain*, além dos aspectos formais de sua implementação, a fim de ampliar a eficácia dessas tecnologias no governo. Outro tópico importante é com relação à baixa inclusão de termos como “inclusão” e “acessibilidade”, os quais deveriam ser priorizados nas futuras discussões, pois conforme indicam os estudos de Relly e Sabharwal (2009), a inclusão digital é um fator crítico para o sucesso de qualquer nova tecnologia, especialmente no contexto da administração pública.

Assim, embora exista um interesse evidente em criptomoedas e tecnologias associadas, o foco principal reside ainda na regulação, na proteção do investidor e no combate a fraudes. Esse quadro sugere que a implementação prática da *blockchain*, sobretudo em aspectos que vão além das obrigações legais, ainda carece de maior atenção e de estratégias mais concretas por parte do poder público e do setor privado. Em síntese, a nuvem de palavras ratifica a necessidade de equilibrar o debate entre exigências formais e a efetiva aplicação inovadora da tecnologia, apontando para desafios na promoção de maior transparência e eficiência nos serviços governamentais e no mercado financeiro.

4.2 Análise de Similitude

A análise de similitude foi realizada para identificar as conexões entre os principais termos utilizados nos textos legislativos e outros documentos relevantes. Conforme descrito por Marchand e Ratinaud (2012), a análise de similitude é uma técnica eficaz para mapear as relações entre palavras, permitindo visualizar a estrutura semântica de grandes corpos textuais. O grafo resultante desta análise (Figura 4) apresenta um mapeamento das conexões mais relevantes entre os termos extraídos dos projetos legislativos disponibilizados pela Câmara dos Deputados do Brasil. Destacam-se termos como *blockchain*, criptoativos, mercado, informação, empresa, serviço, digital e documento, evidenciando a centralidade da tecnologia *blockchain* no discurso legislativo e suas implicações no setor financeiro e na regulamentação estatal.

Figura 4 - Análise de Similitude



Fonte: Extraído do software Iramuteq a partir dos dados inseridos pelo autor.

A técnica revelou que “blockchain” possui forte conexão com “tecnologia”, “inovação” e “digital”, o que indica seu reconhecimento enquanto inovação no cenário legislativo. No entanto, a associação direta com mercado, criptoativos e financeiro demonstra que a principal preocupação do legislativo brasileiro recai sobre a regulamentação do setor econômico, mais do que sobre seu uso como ferramenta de governança pública. Esse padrão é condizente com estudos como os de Peters e Panayi (2016), que ressaltam a necessidade de políticas regulatórias para mitigar riscos financeiros e assegurar o uso responsável dos criptoativos.

Outro aspecto relevante identificado é a relação entre “criptoativos”, “empresa”, “mercado” e “destinar”, sugerindo que a maior parte dos projetos legislativos sobre *blockchain* discute sua aplicação no setor privado e na economia digital, em vez de sua utilização como mecanismo de transparência para a gestão pública. Estudos como os de Tapscott e Tapscott (2016) apontam que, apesar do potencial da *blockchain* para aprimorar processos administrativos, sua adoção inicial frequentemente ocorre por meio de iniciativas empresariais, sendo posteriormente incorporada a políticas governamentais.

A conexão entre “informação”, ‘serviço’ e “apreciação” sugere que a tecnologia *blockchain* é reconhecida no discurso legislativo como um mecanismo potencial para autenticação e preservação da integridade de registros públicos. No entanto, essa relação não se traduz necessariamente em proposições legislativas concretas voltadas à sua implementação governamental. Moura *et al.* (2022) ressaltam que, para que a *blockchain* seja incorporado de maneira eficaz à governança pública, não basta apenas um arcabouço regulatório, é imprescindível o investimento em infraestrutura digital interoperável e a definição de diretrizes que garantam sua integração com os sistemas já utilizados pelos órgãos governamentais.

Outro ponto de destaque é a ausência de uma forte correlação entre “*blockchain*” e termos como “educação” ou “capacitação”, o que indica que os projetos legislativos analisados não contemplam, de maneira significativa, a formação de servidores públicos para lidar com essa tecnologia. Esse achado é relevante, pois a literatura acadêmica sobre inovação tecnológica no setor público enfatiza que a falta de treinamento adequado pode comprometer a eficácia da implementação de novas tecnologias (Pinho *et al.*, 2021). Nesse sentido, a ausência desse debate na produção legislativa sugere que políticas voltadas à capacitação e à adaptação institucional ainda não foram devidamente priorizadas.

Por fim, a proximidade entre os termos fiscal, banco e pagamento reforça a predominância de uma abordagem regulatória e financeira nos projetos legislativos analisados, o que indica que a preocupação central reside no controle e supervisão de transações digitais. Tal padrão sugere que, até o momento, o legislativo brasileiro tem priorizado o debate sobre segurança e regulamentação dos criptoativos, enquanto outras aplicações da *blockchain*, como sua utilização para garantir

transparência e eficiência administrativa, ainda não emergiram como foco predominante das proposições parlamentares.

Dessa forma, a análise de similitude evidencia que, embora o legislativo reconheça a *blockchain* como uma inovação relevante, seu uso enquanto ferramenta de transparência pública ainda não ocupa um espaço central no debate político. Além disso, a ausência de termos relacionados à capacitação e infraestrutura sugere que a adoção da tecnologia no setor público pode enfrentar desafios significativos, demandando políticas que contemplam não apenas a regulamentação do setor financeiro, mas também o fortalecimento institucional necessário para sua implementação efetiva.

4.3 Classificação Hierárquica Descendente (CHD)

A Classificação Hierárquica Descendente (CHD) foi aplicada para classificar os textos legislativos e administrativos em grupos hierarquicamente organizados, de forma a compreender como os temas emergem e se relacionam dentro do contexto estudado. Os resultados da CHD indicaram a existência de três classes principais de temas dentro dos 79 textos, conforme identificado na distribuição dos 1.052 segmentos de texto analisados.

Figura 5 - Principais informações sobre a CHD

Número de textos: 79
 Número de ST: 1052
 Número de formas: 3139
 Número de ocorrências: 42594
 Número de lemas: 2835
 Número de formas ativas: 2769
 Número de formas suplementares: 61
 Número de formas ativas com a frequência ≥ 3 : 2222
 Média das formas por segmento: 40.488593
 Número de classes: 3
 840 Segmentos classificados em 1052 (79.85%)

```
#####
tempo : 0h 0m 16s
#####
```

Fonte: Extraído do software Iramuteq a partir dos dados inseridos pelo autor.

De acordo com Reinert, M. (1990), essa técnica é eficaz para categorizar dados textuais complexos e identificar agrupamentos temáticos que não são imediatamente aparentes, sendo uma abordagem amplamente utilizada para análise de dados textuais em políticas públicas. A análise indicou também uma média de 40,48 formas por segmento, sugerindo uma densidade temática elevada nos documentos legislativos. Moura, Brauner e Janissek-Muniz (2021) argumentam que a alta densidade de formas em textos legislativos é característica de documentos que abordam múltiplos aspectos de governança em uma única unidade de discurso. Esse fato é corroborado pelos resultados obtidos, onde se identificou que cada segmento de texto frequentemente aborda mais de um tema, refletindo a complexidade das discussões sobre *blockchain* e administração pública.

Além disso, dos 1.052 segmentos analisados, 79,85% foram adequadamente classificados em uma das três categorias principais, demonstrando uma boa consistência temática dos textos. Segundo Reinert, M. (1990), uma classificação com este percentual indica que as classes definidas representam de maneira robusta os tópicos abordados. Essa consistência é essencial para validar os resultados da CHD, garantindo que os agrupamentos refletem, de fato, os principais temas discutidos nos textos.

A Classificação Hierárquica Descendente (CHD) resultou na identificação de três agrupamentos temáticos principais. Esses agrupamentos indicam a existência de diferentes áreas de enfoque dentro dos textos legislativos e administrativos analisados. Observou-se que um dos agrupamentos apresentou maior frequência, refletindo uma ênfase nos aspectos financeiros e operacionais relacionados à *blockchain*. Estudos de Júnior e Carvalho (2019) indicam que, no contexto de políticas públicas, temas relacionados à gestão financeira frequentemente recebem maior atenção, muitas vezes em detrimento de tópicos emergentes. Por outro lado, um dos agrupamentos observados apresentou menor frequência, sugerindo que certos temas inovadores, como a aplicação prática da *blockchain*, ainda não têm a mesma prioridade ou atenção no debate legislativo. Segundo Giesel et. al (2021), a menor representatividade de tópicos inovadores pode indicar tanto uma resistência cultural à mudança quanto uma falta de infraestrutura tecnológica adequada para suportar a implementação dessas inovações.

A eficiência da CHD é reforçada pelo fato de que 840 dos 1.072 segmentos foram corretamente classificados, representando uma alta taxa de categorização bem-sucedida. Moura (2021) destacam que uma alta taxa de classificação é indicativa de que os documentos possuem padrões temáticos bem definidos, facilitando a análise e a elaboração de políticas que atendam a esses padrões. O tempo de processamento da análise foi de 16 segundos, indicando a eficácia da ferramenta IRAMUTEQ na aplicação de técnicas de classificação hierárquica em um volume relativamente grande de dados textuais.

A Classificação Hierárquica Descendente (CHD) foi utilizada para classificar os textos legislativos em grupos hierarquicamente organizados, permitindo uma visão aprofundada sobre como os temas se dividem e se relacionam. A técnica possibilitou a formação de três principais classes de temas, identificadas pela análise do dendrograma (Figura 6):

Figura 6 - Dendograma de classes



Fonte: Extraído do software Iramuteq a partir dos dados inseridos pelo autor.

A Classe 1 (em vermelho), que representa 34,4% do corpus analisado, concentra termos como “testemunha”, “condição”, “investimento”, “fraude”, “suspeita”, “investigar” e “bancário”. Esse agrupamento está fortemente vinculado a investigações financeiras, apontando para um discurso centrado na fiscalização e apuração de fraudes no mercado financeiro e no setor bancário. O vocabulário identificado sugere uma associação direta com investigações parlamentares e processos de auditoria, indicando que a adoção da tecnologia *blockchain* está sendo debatida no contexto de combate a irregularidades e aumento da transparência nas operações financeiras.

Essa interpretação é corroborada por estudos como os de Freire e Costa (2020), que destacam a importância da implementação de sistemas baseados em *blockchain* para o rastreamento de transações e combate à corrupção. Segundo os autores, a descentralização e imutabilidade proporcionadas pela tecnologia reduzem oportunidades para manipulações ilícitas, um fator essencial no contexto de investigações sobre crimes financeiros. Além disso, segundo Souza *et al.* (2021), a

utilização de contratos inteligentes pode otimizar processos de compliance regulatório e automatizar auditorias, minimizando a necessidade de intervenções manuais em operações financeiras sujeitas à fiscalização.

A Classe 2 (em verde), que corresponde a 36% do corpus, é composta por termos como “*blockchain*”, “advogado”, “convidado”, “bitcoin”, “economia”, “digital”, “mercado”, entre outros. Esse agrupamento apresenta um foco mais voltado à aplicação da tecnologia *blockchain* no setor econômico e regulatório, destacando-se como um eixo de discussão sobre normas, regulamentação e a inovação tecnológica na área de criptoativos.

A presença de termos como “mercado”, “digital” e “economia” sugere que os debates abordam como a tecnologia *blockchain* afeta o setor financeiro, promovendo maior eficiência, redução de custos e desintermediação de processos. Além disso, essa classe também reflete a participação de especialistas e consultores jurídicos no debate legislativo, indicando que o processo regulatório da tecnologia está sendo moldado por atores do setor financeiro e jurídico. A literatura reforça esse ponto ao destacar que países como a Estônia já desenvolveram estruturas normativas avançadas para facilitar a adoção da *blockchain* em setores como governo digital, identidade descentralizada e fintechs (e-Estonia, 2024).

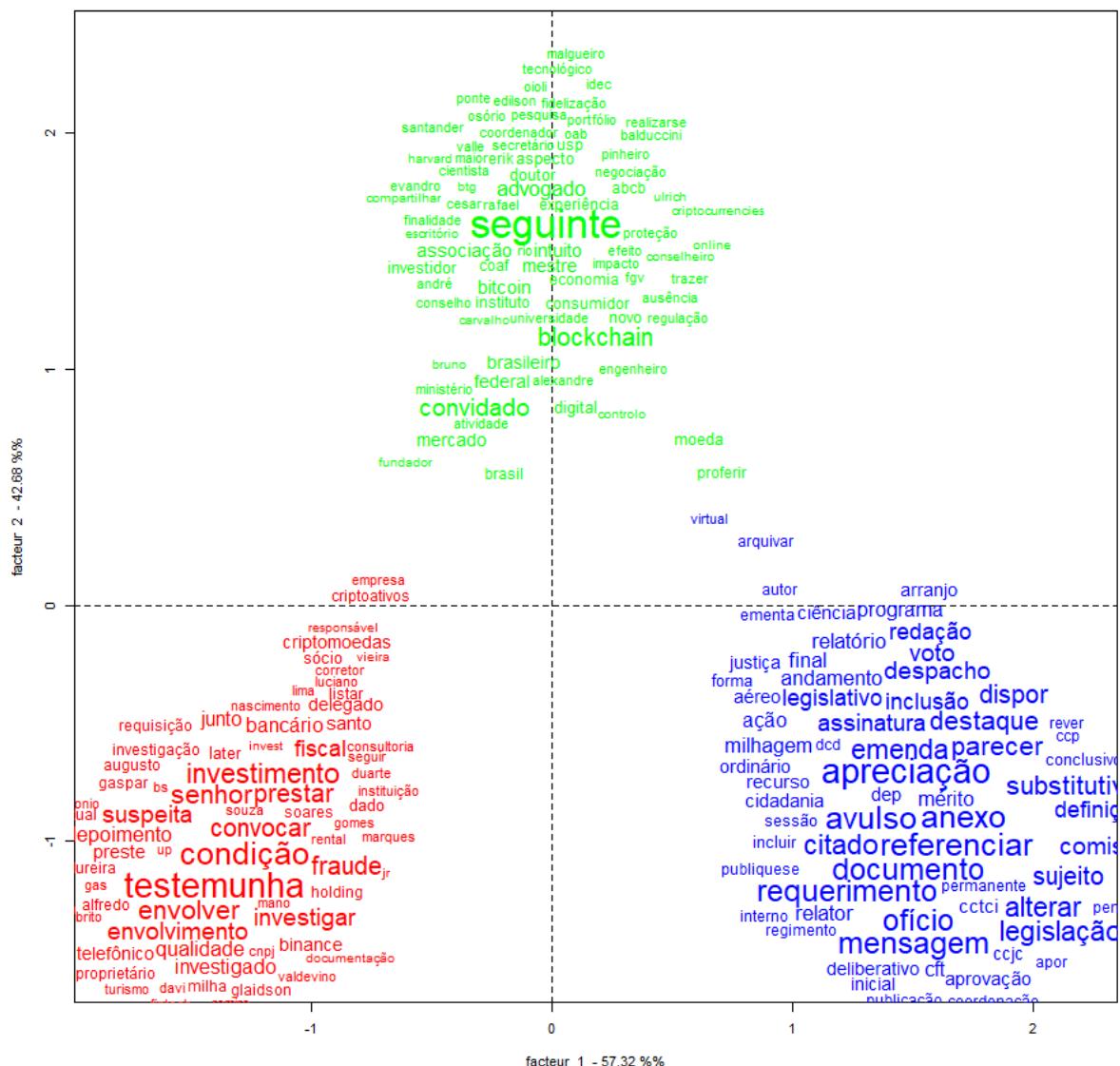
A Classe 3 (em azul), abrangendo 30,6% do corpus, contém termos como “apreciação”, “referenciar”, “documento”, “ofício”, “legislação”, “parecer”, “votação” e “anexo”. Essa classe está fortemente vinculada a processos legislativos e administrativos, revelando um foco na normatização e tramitação de documentos oficiais relacionados à implementação da *blockchain* no setor público.

A presença de termos como legislação e parecer sugere que o corpus analisado contém textos formais que discutem o enquadramento jurídico da tecnologia *blockchain*, reforçando a necessidade de adaptações regulatórias para sua adoção. Segundo Freire *et al.*(2020), a incorporação de novas tecnologias no setor público frequentemente esbarra em barreiras burocráticas, que podem retardar a modernização dos processos administrativos, reforçando a necessidade de procedimentos formais e pareceres jurídicos antes da adoção da tecnologia *blockchain* no âmbito governamental (Moura, Brauner e Janissek-Muniz, 2021).

4.3.1 Análise Fatorial de Correspondência (AFC) do CHD

A Análise Fatorial de Correspondência (AFC) foi utilizada em conjunto com o CHD para visualizar as correlações entre os termos das diferentes classes e identificar as principais dimensões semânticas dos documentos analisados. A Figura 7 mostra as distribuições dos termos nas duas primeiras dimensões factoriais, destacando três agrupamentos principais.

Figura 7 - Análise Fatorial de Correspondência (AFC) do CHD



Fonte: Extraído do software Iramuteq a partir dos dados inseridos pelo autor.

A Dimensão 1 (eixo horizontal), responsável por 57,32% da variação total, indica uma separação clara entre os aspectos formais do processo legislativo e os processos investigativos e fiscalizatórios. De um lado, há um agrupamento de

termos associados à tramitação burocrática de leis e normativas, como "apreciação", "requerimento", "legislação", "óficio", "parecer" e "mensagem". Esse bloco representa o caráter formal e processual das atividades legislativas, destacando a ênfase na regulamentação e nos trâmites institucionais. Em contrapartida, no extremo oposto do eixo, observa-se a concentração de termos relacionados a investigações e fiscalização, como "testemunha", "investigar", "fiscalização", "fraude", "envolvimento", "criptomoedas". Essa segmentação evidencia o papel de controle e responsabilização desempenhado por órgãos de fiscalização e investigação no contexto do uso de tecnologias emergentes.

Esse distanciamento entre inovação e burocracia já foi identificado em estudos anteriores. Segundo Guarda *et al.* (2021), essa polarização reflete a dificuldade de integrar tecnologias disruptivas ao ambiente institucional, que opera sob regras rígidas e procedimentos formais, pois a *blockchain*, por sua própria natureza descentralizada, desafia os modelos tradicionais de governança e exige adaptações no arcabouço regulatório. Contudo, o distanciamento observado entre os blocos de regulamentação e fiscalização pode indicar uma resistência institucional à adoção da tecnologia, dificultando sua implementação em áreas governamentais.

A Dimensão 2 (eixo vertical), que explica 42,68% da variação total, separa os debates sobre *blockchain* em dois grandes grupos: a abordagem técnico-econômica da tecnologia e o foco investigativo e fiscalizador. No polo superior, há uma predominância de termos como "*blockchain*", "tecnologia", "economia", "digital", "mercado", "investidor", "federal", que enfatizam o potencial econômico e inovador da *blockchain*. Esse agrupamento sugere que grande parte dos debates gira em torno da aplicabilidade da tecnologia em setores estratégicos, como a economia digital e o setor financeiro. Já no polo inferior, predominam termos como "fraude", "suspeita", "bancário", "envolver", "prestar", "testemunha", evidenciando o enfoque em controle e responsabilização de agentes envolvidos no uso indevido da tecnologia. Esse cenário reflete a dicotomia entre a adoção da *blockchain* como ferramenta para inovação e a preocupação com seus potenciais riscos, especialmente no que diz respeito à sua utilização para fins ilícitos.

Conforme destacado por Xanthopoulou (2022), essa dualidade entre incentivo à inovação e receio de crimes financeiros é um fenômeno recorrente em regulamentações emergentes. A *blockchain*, ao mesmo tempo em que possibilita

maior transparência e segurança nas transações, pode ser utilizada para práticas ilícitas, como lavagem de dinheiro e evasão fiscal. Esse dilema se reflete na AFC, demonstrando que os esforços para regulamentação da tecnologia oscilam entre incentivar seu uso e impor restrições para mitigar riscos.

A análise dos eixos fatoriais reforça que a introdução da *blockchain* no cenário legislativo enfrenta desafios estruturais significativos. A polarização observada na Dimensão 1 sugere que o modelo regulatório tradicional pode ser um obstáculo à inovação, dificultando a incorporação da tecnologia nos processos legislativos. Já a segmentação da Dimensão 2 indica que a regulação da *blockchain* está fortemente influenciada por preocupações investigativas, o que pode limitar sua adoção e seu potencial de transformação na administração pública.

Portanto, a AFC evidencia que a regulação da *blockchain* no Brasil ainda está em um estágio de transição, com forte influência de fatores burocráticos e investigativos. Conforme destacado por Xanthopoulou (2022), a superação desses desafios exige uma abordagem que une inovação e regulamentação de forma integrada, garantindo que a tecnologia possa ser utilizada para aprimorar a governança pública e fortalecer a transparência institucional.

4.4 Diagrama de Zipf

O diagrama de Zipf foi utilizado para analisar a distribuição das palavras nos textos legislativos e administrativos analisados no contexto do estudo sobre a *blockchain*. A Lei de Zipf estabelece que a frequência de uma palavra em um corpus é inversamente proporcional à sua posição no ranking de frequência (Zipf, 1949). Em outras palavras, as palavras mais comuns aparecem repetidamente, enquanto termos menos frequentes têm uma distribuição exponencialmente reduzida.

Figura 8 - Formas mais frequentes no Diagrama de Zipf

Forma	Freq. 	Tipos
n	1598	nom_sup
criptoativos	375	nr
destinar	346	ver
empresa	335	nom
sobre	325	pre
financeiro	291	adj
criptomoedas	269	nr
informação	268	nom
banco	254	nom
serviço	253	nom
virtual	251	adj
fiscal	251	nom
convidado	250	nom
mercado	248	nom
proferir	242	ver
moeda	231	nom
diretor	221	nom
dado	218	nom
brasil	214	nom
tecnologia	211	nom
junto	210	adj
blockchain	208	nr
central	203	adj
investimento	203	nom
corretor	201	nom
testemunha	201	nom
federal	192	adj
delegado	192	nom
seguinte	191	adj
pagamento	189	nom
convocar	186	ver
emenda	180	nom
bancário	176	adj
digital	164	adj
ação	162	nom
investigar	159	ver
apreciação	157	nom
fraude	157	nom
senhor	157	nom

Fonte: Extraído do software Iramuteq a partir dos dados inseridos pelo autor.

De acordo com os resultados observados no diagrama e na tabela de frequências, alguns dos termos mais utilizados nos textos incluem "criptoativos" (375 ocorrências), "destinar" (346), "empresa" (335), "financeiro" (291), "criptomoedas" (269), "informação" (268), "banco" (254), "serviço" (253), "virtual" (251), "blockchain" (208), "investimento" (203) e "digital" (164). Esses termos

evidenciam uma forte ênfase em temas financeiros e regulatórios, sugerindo que grande parte das discussões sobre *blockchain* no setor público está concentrada nos aspectos econômicos e normativos.

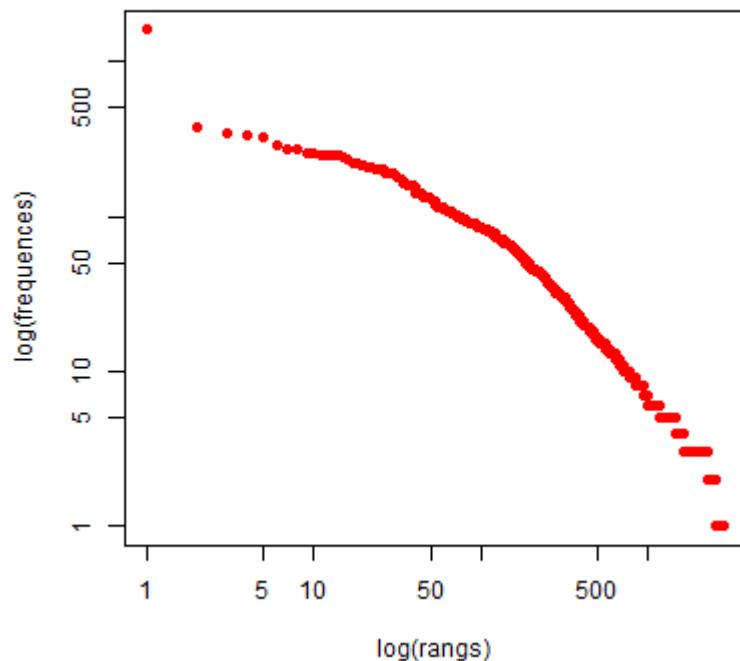
A análise da distribuição dos termos nos dados coletados revelou um foco substancial em conceitos relacionados à economia e regulamentação financeira, como demonstrado pelas altas frequências de palavras como "financeiro", "banco", "moeda" e "pagamento". Esse padrão está alinhado com os achados de Ølnes, Ubach e Janssen (2017), que indicam que a adoção da *blockchain* no setor público frequentemente está condicionada a preocupações regulatórias e financeiras, limitando sua aplicação a usos tradicionais de monitoramento e auditoria.

Por outro lado, termos como "*blockchain*" (208 ocorrências) e "digital" (164 ocorrências) aparecem com menor frequência do que conceitos mais amplos como "empresa" ou "tecnologia", o que indica que o debate sobre a *blockchain* no contexto administrativo ainda está em estágios iniciais.

Além disso, a forte presença de termos como "informação" (268 ocorrências), "dado" (218) e "tecnologia" (211) sugere uma preocupação significativa com questões de transparência e segurança digital, demonstrando novamente o mesmo cenário relatado na CHD, no qual se foi identificada uma ênfase em processos investigativos e fiscalizatórios.

Dessa forma, os resultados obtidos indicam que, até o momento, a principal preocupação na adoção da *blockchain* em portais de transparência está voltada para sua aplicação na regulação de ativos digitais e na auditoria financeira, enquanto aspectos mais técnicos e estruturais, como segurança digital e privacidade, ainda não dominam a narrativa legislativa. Essa tendência destaca a necessidade de aprofundamento do debate sobre as vantagens técnicas da *blockchain* para além de seu uso como ferramenta financeira.

Figura 9 - Diagrama de Zipf



Fonte: Extraído do software Iramuteq a partir dos dados inseridos pelo autor.

A curva do Diagrama de Zipf, conforme ilustrada na figura, apresenta um comportamento típico de distribuição de frequência de palavras em textos institucionais e legislativos. Observa-se que um pequeno grupo de palavras aparece com alta frequência, enquanto há uma longa cauda de termos menos recorrentes. Essa distribuição é esperada em contextos administrativos, onde um vocabulário técnico e padronizado domina os textos, reforçando a centralidade de termos como "financeiro", "banco" e "investimento" na formulação discursiva sobre *blockchain*.

No entanto, a análise do gráfico também revela a presença de palavras menos frequentes, mas altamente relevantes, como "criptoativos" e "segurança", indicando que esses conceitos emergentes ainda não são o foco principal do debate. Essa baixa frequência sugere que, apesar do avanço no reconhecimento da tecnologia *blockchain*, ainda há espaço para um aprofundamento das discussões sobre segurança digital, proteção de dados e inovação tecnológica.

Além disso, o formato da curva no gráfico indica que, apesar de a *blockchain* ser um tema crescente na agenda pública, sua participação em projetos na câmara de deputados ainda está mais associada a mecanismos de regulação financeira do que à sua capacidade de garantir imparcialidade, descentralização e auditabilidade. Isso está em conformidade com estudos como o de Xanthopoulou (2022), que argumentam que a modernização tecnológica só alcança seu verdadeiro potencial quando temas emergentes são priorizados e integrados aos processos legislativos e administrativos de maneira estratégica.

Portanto, a análise do Diagrama de Zipf reforça que, embora o debate atual sobre *blockchain* na administração pública esteja concentrado nos aspectos formais e regulatórios, ainda há necessidade de expandir essa discussão para temas fundamentais como inovação, segurança digital e proteção de dados. Essa ampliação do escopo garantiria que a tecnologia *blockchain* seja implementada não apenas para atender exigências burocráticas, mas também para explorar seu potencial completo na construção de um governo mais eficiente, transparente e seguro, tal como argumentado por Guarda *et al.* (2021).

4.5 Entrevista semi-estruturada

Além das análises quantitativas, foi realizada uma entrevista com Washington Luís Ribeiro de Carvalho Segundo, coordenador geral do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), um dos responsáveis pelo projeto da rede dARK desde 2022. A rede dARK é uma rede de identificadores persistentes baseada em *blockchain*, construída em Hyperledger Besu, que visa descentralizar a governança dos dados e criar uma comunidade de instituições que mantêm nós na rede. A entrevista ofereceu insights valiosos sobre os desafios e expectativas para a implementação da *blockchain* no setor público, especialmente no contexto de criação de identificadores descentralizados.

Sobre os desafios enfrentados no desenvolvimento da Rede dARK, o coordenador ressaltou que o primeiro grande desafio foi tecnológico. "Encontrar profissionais capacitados em *blockchain* é extremamente difícil. Existem empresas especializadas, mas os custos são elevados, e contratar pesquisadores que dominem a tecnologia é complexo devido à sua escassez no mercado," afirmou.

Esse entrave da escassez de profissionais qualificados para atuar com *blockchain* no setor público também é discutido na literatura científica, sendo identificado como uma das principais barreiras à implementação da tecnologia em órgãos governamentais, Moura, Brauner e Janissek-Muniz (2021) apontam que, por se tratar de uma tecnologia relativamente recente, a *blockchain* exige conhecimentos técnicos especializados, o que torna sua adoção mais complexa devido à limitada oferta de profissionais capacitados. Além disso, a análise dos textos parlamentares revelou que, embora haja interesse crescente na regulamentação da *blockchain* no Brasil, poucos projetos de lei abordam a necessidade de capacitação técnica dos servidores públicos. Essa lacuna pode retardar a implementação da tecnologia e aumentar a dependência de consultorias externas, isto é reforçado por Pinho *et al.* (2021) ao argumentar que sem investimentos na qualificação de servidores, a adoção de novas tecnologias tende a enfrentar resistência organizacional e dificuldades operacionais.

Para superar essa barreira, a estratégia adotada foi oferecer bolsas de pesquisa, possibilitando a inclusão de dois doutorandos que trouxeram conhecimentos técnicos avançados e apoiaram o desenvolvimento do projeto, tornando essa abordagem responsável por contribuir para internalizar o conhecimento técnico da tecnologia no setor público e disseminar suas possibilidades de forma neutra ao formar especialistas em *blockchain* dentro da estrutura estatal. O coordenador destacou ainda que a Rede *Blockchain* Brasil, capitaneada pelo Tribunal de Contas da União (TCU) e pelo BNDES, foi uma importante aliada no desenvolvimento da governança descentralizada. Ele mencionou o exemplo do SUS, que utiliza *blockchain* no ConecteSUS para garantir segurança e integridade dos dados de vacinação, demonstrando o impacto positivo da tecnologia no setor público.

Sobre exemplos concretos da *blockchain* na transparência e eficiência governamental, o coordenador explicou: "Estamos focados na implementação de identificadores persistentes baseados em *blockchain*. Esses identificadores serão cruciais para dar governança às informações públicas, que atualmente acabam indo para bases internacionais sem controle adequado. Com uma solução descentralizada, cada instituição mantém um nó responsável pelos seus dados, garantindo maior autonomia e segurança". No contexto do Portal da Transparência de Araruama, a adoção desse modelo poderia solucionar uma das principais

deficiências apontadas na dissertação: a ausência de um sistema confiável para rastreamento e auditoria de informações públicas. O uso de identificadores persistentes poderia permitir que cada departamento municipal mantivesse um registro imutável de suas ações, aumentando a confiabilidade dos dados e mitigando riscos de manipulação.

Ele também citou exemplos como a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), que utiliza *blockchain* para garantir a integridade de informações médicas e prevenir fraudes, como no caso da vacinação contra a COVID-19, oferecendo uma base robusta para adoção em outros contextos governamentais. A literatura acadêmica reforça que a *blockchain* pode transformar a governança pública ao eliminar intermediários e garantir a imutabilidade dos dados (Nakamoto, 2008; Buterin, 2015). No entanto, a análise dos projetos legislativos indica que o foco predominante do Congresso Nacional está na regulamentação do setor financeiro, enquanto sua aplicação na transparência governamental ainda recebe pouca atenção. Essa desconexão entre a pesquisa acadêmica e o debate legislativo evidencia a necessidade de ampliar o escopo das políticas públicas para incorporar a *blockchain* como ferramenta de prestação de contas e combate à corrupção (Guarda *et al.*, 2021).

Sobre as perspectivas futuras para a adoção da *blockchain* no setor público, foi alertado: "A *blockchain* pode beneficiar qualquer sistema de informação, mas sua limitação em armazenar grandes volumes de dados precisa ser considerada.". O coordenador sugeriu que uma solução híbrida, onde dados são armazenados fora da *blockchain*, mas certificados dentro dela, pode oferecer segurança sem comprometer a eficiência. "Isso cria um sistema dinâmico onde a *blockchain* funciona como um certificado de confiança para qualquer informação gerada," explicou. Ele reforçou que a transparência e a imutabilidade são os principais benefícios dessa abordagem, destacando que aplicações como contratos inteligentes e registros de ativos já estão ganhando espaço em governos ao redor do mundo. No entanto, a análise dos textos parlamentares revelou que a legislação brasileira ainda não contempla diretrizes para integração entre *blockchain* e infraestruturas governamentais existentes. Isso pode dificultar sua implementação, pois a falta de padrões interoperáveis pode resultar em soluções isoladas e fragmentadas, reduzindo o impacto positivo da tecnologia (Moura, Brauner e Janissek-Muniz, 2021).

Com relação às aplicações de *blockchain* no âmbito da transparência pública, ele disse: "Uma grande preocupação é o tratamento de dados pessoais sensíveis. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) exige o direito ao esquecimento, mas a imutabilidade da *blockchain* dificulta isso.". Ele sugeriu que dados sensíveis sejam armazenados em *blockchains* privadas ou fora da rede, enquanto informações públicas podem permanecer acessíveis em redes abertas. O coordenador destacou o uso da *blockchain* no SUS como exemplo: "Certificados de vacina, por exemplo, são mantidos na *blockchain* aberta, enquanto informações pessoais permanecem protegidas. Essa combinação é essencial para garantir a transparência sem violar os direitos do cidadão".

Ele apontou também que os desafios municipais são semelhantes aos federais, mas agravados pela falta de recursos e expertise. "Prefeituras que desejam adotar *blockchain* devem buscar alianças com redes como a Rede *Blockchain* Brasil, que é acessível a estados, municípios e até organizações privadas," afirmou. O coordenador acredita que o fortalecimento de comunidades técnicas locais pode ser um passo decisivo para a disseminação da tecnologia em todas as esferas do governo.

É importante ressaltar que o fortalecimento de redes colaborativas é essencial para superar as limitações estruturais enfrentadas pelos municípios. O caso da Estônia demonstra como o suporte do governo central pode facilitar a adoção da *blockchain* em administrações locais, garantindo suporte técnico e regulatório para sua implementação eficiente (e-Estonia, 2024). Além disso, no Brasil, projetos como o b-Cadastros, desenvolvido pela Receita Federal, evidenciam que a tecnologia pode ser aplicada com sucesso para garantir a confiabilidade de registros administrativos e a interoperabilidade entre órgãos governamentais (SERPRO, 2021).

O entrevistado acredita que qualquer sistema de informação poderia se beneficiar da tecnologia *blockchain*, principalmente quando combinada com sistemas distribuídos de armazenamento. Nesse contexto, a *blockchain* atua como uma camada de segurança adicional, validando a autenticidade dos dados mantidos externamente. Esta combinação é particularmente útil para evitar problemas como a falsificação de documentos ou a manipulação de registros. A imutabilidade da *blockchain* também foi vista como um fator importante para prevenir a manipulação

histórica de dados, garantindo a confiança e a integridade dos registros governamentais.

4.6 Discussão de Resultados

Considerando que esta pesquisa tem como questão-problema "Como a tecnologia *blockchain* pode melhorar a confiabilidade e acessibilidade das informações disponíveis no Portal da Transparência da cidade de Araruama?", foram analisados dois eixos de dados: um olhar macro, voltado para a regulamentação da *blockchain* no setor público e suas aplicações na transparência governamental, e um segundo olhar focalizado, direcionado à experiência prática de implementação da tecnologia em iniciativas públicas, por meio da análise de uma entrevista semi-estruturada realizada com um especialista envolvido em um projeto que utiliza *blockchain* na administração pública brasileira.

O primeiro eixo envolveu a análise documental de 79 proposições legislativas relacionadas ao uso da tecnologia *blockchain* no setor público, utilizando técnicas como nuvem de palavras, análise de similitude, Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e Diagrama de Zipf. Os resultados indicam que, apesar do reconhecimento da *blockchain* como uma inovação tecnológica relevante, seu uso ainda está predominantemente associado à regulamentação financeira e ao controle de criptoativos. Essa ênfase no setor financeiro sugere que a discussão legislativa ainda não prioriza a aplicação da tecnologia para a governança digital e a transparência pública, o que resulta em uma lacuna no debate sobre sua adoção para aprimorar a confiabilidade das informações governamentais.

O segundo eixo baseou-se na entrevista semi-estruturada com um gestor público envolvido na implementação de uma rede *blockchain* governamental. A partir dessa perspectiva, identificou-se que um dos principais desafios para a adoção da *blockchain* na administração pública não reside na tecnologia em si, mas na falta de capacitação interna dos servidores, na carência de um sistema regulatório adaptado à tecnologia e na ausência de uma governança estruturada que possibilite sua continuidade e adaptação ao longo do tempo. De acordo com o entrevistado, a contratação de atores externos, embora possa ser necessária em

etapas iniciais, pode gerar dependência tecnológica, dificultando a manutenção da solução *blockchain* de forma autônoma. Esse cenário reforça a importância da capacitação interna, conforme apontado em experiências como a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) e o projeto dARK do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), que buscam equilibrar o suporte externo com a formação de conhecimento técnico dentro das instituições públicas.

A análise fatorial de correspondência revelou um distanciamento entre a abordagem regulatória da *blockchain* e seu potencial inovador na administração pública. Esse cenário está alinhado com as dificuldades relatadas pelo entrevistado, que destacou a necessidade de um modelo de implementação estruturado, capaz de integrar a *blockchain* aos sistemas legados da prefeitura e promover a capacitação contínua dos servidores públicos. Além disso, foi ressaltado o papel dos órgãos de controle, como a Controladoria-Geral do Município e o Tribunal de Contas do Estado (TCE-RJ), que podem atuar na auditoria contínua das informações registradas em *blockchain*, minimizando riscos de manipulação de dados e aprimorando a fiscalização dos gastos públicos.

Outro aspecto fundamental identificado pelo entrevistado e na análise documental foi a necessidade de interoperabilidade entre as inovações em *blockchain* e os sistemas administrativos já utilizados pelo governo. Dessa forma, os resultados da pesquisa apontam que a adoção da *blockchain* no contexto do Portal da Transparência de Araruama enfrenta desafios técnicos, institucionais e regulatórios. A análise documental evidenciou uma predominância do enfoque regulatório voltado ao mercado financeiro, enquanto a entrevista revelou que os principais obstáculos na administração pública estão relacionados à capacitação interna, à governança estruturada e à necessidade de interoperabilidade com sistemas preexistentes. Esses achados indicam que, para que a *blockchain* cumpra seu potencial como ferramenta de transparência e confiabilidade na administração pública, é necessário que sua implementação seja acompanhada por um planejamento adequado que conte com a viabilidade técnica, mas também a adaptação organizacional e o envolvimento dos diferentes atores institucionais.

5. Recomendações

Uma recomendação possível com base nas evidências identificadas na presente pesquisa envolve a implementação da tecnologia *blockchain* no Portal da Transparéncia de Araruama (ou qualquer outra municipalidade interessada em uma aprimoração da transparéncia digital) deve ser estruturada de forma a garantir a confiabilidade e acessibilidade das informações públicas. Para que essa adoção ocorra de maneira eficiente, é essencial que a iniciativa esteja alinhada à obrigatoriedade de disponibilização de todas as informações exigidas pelo Tribunal de Contas da União, conforme os critérios estabelecidos na Escala Brasil Transparente. Esse alinhamento assegura a conformidade com padrões de auditoria e fiscalização, permitindo que a *blockchain* atue como um mecanismo de transparéncia e controle social mais robusto.

A implementação da *blockchain* deve ocorrer progressivamente, iniciando-se por um diagnóstico detalhado das vulnerabilidades do portal e dos desafios enfrentados pela administração municipal. Esse levantamento permitirá identificar processos administrativos prioritários para incorporação da tecnologia, garantindo que a substituição de registros vulneráveis por registros imutáveis e auditáveis seja realizada de maneira estratégica. A primeira fase deve contemplar a aplicação da tecnologia em processos críticos, como a gestão de licitações e contratos públicos, onde a imutabilidade dos registros pode reduzir riscos de manipulação e aprimorar a fiscalização dos gastos. A utilização de redes permissionadas, como o Hyperledger Besu, possibilita segurança e rastreabilidade dos dados públicos, garantindo a confiabilidade necessária para a administração pública.

A implementação exige a mobilização de diferentes setores da administração municipal, incluindo gestores públicos, responsáveis pela definição de diretrizes estratégicas e supervisão do projeto, a Controladoria-Geral do Município, que deve atuar na validação e auditoria contínua das informações registradas na *blockchain*, e a equipe de tecnologia da informação, incumbida da adaptação dos sistemas legados e da manutenção da infraestrutura digital. A participação do setor jurídico da prefeitura é fundamental para assegurar conformidade com a legislação vigente e com as diretrizes de proteção de dados, enquanto os órgãos de controle externo, como o Tribunal de Contas do Estado e o Tribunal de Contas da União, terão o papel de fiscalização e certificação da confiabilidade das informações.

A capacitação das equipes técnicas e administrativas deve ser um eixo central da implementação, evitando que a adoção da tecnologia gere dependência de consultorias externas. A realização de treinamentos práticos em parceria com universidades e centros de pesquisa permitirá a internalização do conhecimento e a construção de autonomia na gestão da *blockchain*. Modelos de governança digital que combinam a capacitação interna com o suporte técnico externo se mostram mais sustentáveis e eficazes na administração pública, conforme demonstrado em experiências nacionais e internacionais. A integração do município a redes institucionais especializadas, como a Rede *Blockchain* Brasil, coordenada pelo Tribunal de Contas da União e pelo BNDES, pode reduzir custos operacionais e garantir conformidade com padrões tecnológicos já consolidados.

A adoção da *blockchain* também deve contemplar a reestruturação do Portal da Transparência para garantir acessibilidade digital de acordo com as diretrizes da WCAG 2.1 e a Lei Brasileira de Inclusão. A disponibilização de informações de maneira intuitiva e acessível permite que cidadãos com diferentes níveis de letramento digital e necessidades especiais possam exercer o controle social de maneira efetiva. A implementação modular e incremental da tecnologia *blockchain* possibilita a adaptação da administração pública à inovação de forma gradual, reduzindo riscos operacionais e facilitando a identificação de desafios antes da expansão completa do sistema. Estudos demonstram que esse modelo favorece a aceitação da tecnologia e garante maior sustentabilidade do projeto a longo prazo.

Os impactos esperados da implementação incluem o aumento da confiabilidade dos dados públicos, a redução do tempo de resposta a consultas e a elevação da pontuação do município na Escala Brasil Transparente. A consolidação integral dos dados, em conformidade com as exigências do Tribunal de Contas da União, fortalece os princípios democráticos e promove uma gestão pública mais eficiente e transparente. A adoção da *blockchain* deve ser acompanhada por auditorias contínuas, permitindo ajustes e validação constantes do sistema, e assegurando que sua aplicação seja duradoura e adaptável às necessidades administrativas. Dessa forma, a modernização do Portal da Transparência de Araruama pode se tornar um modelo de referência, garantindo uma administração mais acessível, confiável e alinhada às melhores práticas internacionais de governança digital.

6. Considerações Finais

Esta pesquisa investigou como a tecnologia *blockchain* pode ser aplicada para aumentar a confiabilidade e acessibilidade das informações disponíveis no Portal da Transparência do município de Araruama. Partindo da questão central “Como a tecnologia *blockchain* pode melhorar a confiabilidade e acessibilidade das informações disponíveis no Portal da Transparência da cidade de Araruama?”, o estudo analisou a viabilidade dessa implementação, considerando benefícios, desafios e recomendações para sua adoção na administração pública municipal.

Os resultados evidenciam que a *blockchain* oferece um modelo robusto para aprimorar a transparência e confiabilidade dos dados públicos, tornando os registros imutáveis, rastreáveis e auditáveis sem a necessidade de intermediários (Nakamoto, 2008; Buterin, 2015). A experiência internacional da Estônia, por exemplo, reforça que essa tecnologia pode ser utilizada para garantir segurança, interoperabilidade e governança digital, fortalecendo a confiança da população nos serviços públicos (Meijer *et al.*, 2023; e-Estonia, 2024). No caso de Araruama, a adoção da *blockchain* ganha ainda mais relevância diante do aumento significativo da arrecadação de royalties do petróleo, que deve ultrapassar R\$1 bilhão até 2026 (GOV - Estimativa de Royalties e de Participação Especial, 2024), exigindo mecanismos mais eficazes de controle e fiscalização para assegurar a correta aplicação dos recursos públicos.

Entretanto, apesar do potencial transformador da *blockchain*, a pesquisa identificou que seu uso ainda é incipiente na administração pública brasileira, sendo restrito a poucos projetos específicos, como por exemplo, a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), a rede dARK e o b-Cadastros da Receita Federal, e portanto, foi percebido que essa restrição atuou como um entrave para conseguir as entrevistas pretendidas para esta pesquisa. A análise documental revelou que grande parte do debate legislativo sobre *blockchain* está concentrado na regulamentação de criptoativos e transações financeiras, enquanto sua aplicação em processos administrativos ainda não recebeu a devida atenção, tendo a falta de capacitação técnica, a necessidade de integração com sistemas legados e a ausência de regulamentação específica como alguns dos desafios significativos para sua implementação em larga escala (Moura; Brauner; Janissek-Muniz, 2021; Pinho *et al.*, 2021).

A presente pesquisa apresenta um conjunto de limitações que restringiram a

abrangência da análise. A escassez de iniciativas governamentais brasileiras utilizando *blockchain* dificultou o acesso a estudos de caso concretos, limitando a possibilidade de examinar implementações já em andamento no setor público. A indisponibilidade de dados detalhados sobre a infraestrutura digital de Araruama também representou um desafio, uma vez que a viabilidade técnica da adoção da *blockchain* depende de fatores como compatibilidade com sistemas legados, capacidade de armazenamento e integração com outras plataformas de governo digital. Além disso, a impossibilidade de realizar entrevistas com gestores públicos diretamente envolvidos na formulação de políticas tecnológicas restringiu a coleta de percepções qualitativas sobre os desafios práticos dessa implementação.

Essas limitações reforçam a relevância de um conjunto de pesquisas adicionais para aprofundar a aplicação da *blockchain* em municípios brasileiros, avaliar sua viabilidade operacional e examinar aspectos como compatibilidade de sistemas, capacidade de armazenamento e integração com plataformas legadas.

Assim, futuras investigações poderão: (1) comparar diferentes perspectivas (discurso político, proposições legislativas e visão técnica) sobre a adoção da *blockchain* no setor público; (2) explorar como a tecnologia pode ser integrada a outras soluções emergentes (IA e IoT), ampliando seu potencial de automação e auditoria; (3) avaliar o impacto da *blockchain* na eficiência administrativa, na redução de custos operacionais e na confiança pública; e (4) implementar projetos-piloto em pequena escala, como licitações públicas e gestão de contratos, para fornecer dados empíricos mais robustos e embasar futuras expansões.

Com essas iniciativas, não apenas se superariam as lacunas identificadas, mas também se mapeariam mais solidamente os impactos práticos da *blockchain*, avaliando em profundidade suas contribuições para a confiabilidade dos dados, a transparência administrativa e a participação social em outros contextos municipais.

Dessa forma, mesmo reconhecendo as lacunas existentes, cabe salientar que os resultados desta pesquisa já demonstram impactos concretos, como o aumento da confiabilidade dos dados públicos, a redução do tempo de resposta a consultas, a elevação da pontuação do município na Escala Brasil Transparente (EBT) e o fortalecimento da participação cidadã no controle social. Além disso, a experiência adquirida com a *blockchain* no Portal da Transparência poderá servir de referência para outras prefeituras, contribuindo para a expansão dessa tecnologia na administração pública brasileira. Por fim, recomenda-se a realização de

experimentos práticos e projetos-piloto, em pequena escala, para avaliar a implementação da *blockchain* em processos administrativos específicos, como licitações públicas, registro de imóveis e gestão de contratos municipais. Essas iniciativas podem oferecer dados empíricos adicionais sobre a aplicabilidade da tecnologia, reforçando também o debate estratégico em torno de sua adoção. Os resultados obtidos podem ser articulados a uma análise mais ampla das três dimensões essenciais para uma implementação bem-sucedida: o discurso político, a produção legislativa e a visão técnica.

Diante desse cenário, o guia proposto nesta pesquisa não se limita à aplicação imediata no Portal da Transparência, mas visa também criar uma base de conhecimento interno sobre *blockchain* na administração municipal, permitindo sua expansão para outras áreas no futuro. Essa estratégia é fundamentada na percepção de que a adoção inicial da *blockchain* pode servir como ponto de partida para sua consolidação na gestão pública, permitindo que a tecnologia seja gradualmente incorporada a setores como gestão de contratos, auditorias digitais e rastreamento de ativos públicos.

Para viabilizar essa expansão, a pesquisa sugere que a implementação da *blockchain* ocorra de forma progressiva e modular, priorizando inicialmente processos relacionados ao portal da transparência municipal, nos quais a imutabilidade e a transparência dos registros são essenciais. Ao longo do tempo, essa infraestrutura pode ser adaptada para outros departamentos municipais, promovendo uma transformação digital abrangente. Além disso, a capacitação técnica dos servidores públicos deve ser uma prioridade, garantindo que a prefeitura não dependa exclusivamente de consultorias externas para gerenciar a tecnologia. Iniciativas como parcerias com universidades e a participação em redes como a Rede *Blockchain* Brasil podem ser estratégias eficazes para internalizar o conhecimento e estruturar uma governança tecnológica sustentável (Pinho *et al.*, 2021).

A adoção da *blockchain* no Portal da Transparência também deve ser acompanhada de ações para aprimorar a acessibilidade digital, garantindo que cidadãos de diferentes níveis de letramento digital possam usufruir dos benefícios da nova tecnologia. A conformidade com diretrizes como as Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) e a Lei Brasileira de Inclusão (Governo Digital, 2024) é essencial para ampliar o alcance e a usabilidade do portal, promovendo

uma transparência efetivamente acessível a toda a população.

Outro ponto importante é que a auditoria digital estruturada viabilizada pela *blockchain* não apenas reforça a transparência e a confiabilidade dos dados públicos, mas também pode se tornar uma ferramenta estratégica para investidores privados interessados em avaliar o potencial econômico do município. A disponibilização de informações precisas, auditáveis e acessíveis sobre arrecadação, gastos públicos e projetos municipais pode facilitar análises de viabilidade para investimentos, impulsionando setores como infraestrutura, habitação e desenvolvimento comercial. Nesse sentido, além de fortalecer o controle social e a governança pública, a adoção da *blockchain* no Portal da Transparência pode contribuir para a atração de investimentos e o crescimento econômico sustentável da região.

Além dessas recomendações, persiste a necessidade de aprofundamento no campo da formulação de políticas e regulamentação da *blockchain*, evidenciando lacunas que, conforme citado anteriormente, podem ser objeto de investigações mais amplas, como a realização de um estudo comparativo que examinasse diferentes perspectivas sobre a *blockchain*, incluindo seu debate no meio político, sua abordagem nas proposições legislativas e a visão dos especialistas sobre sua aplicabilidade.

Essa investigação poderia estruturar-se a partir da análise de três camadas distintas e complementares. A primeira envolveria um levantamento dos discursos parlamentares sobre *blockchain* na Câmara dos Deputados, examinando quais argumentos são utilizados no debate político, quais setores impulsionam ou resistem à sua adoção e como essa tecnologia é enquadrada dentro das prioridades legislativas. Esse mapeamento permitiria identificar se há um alinhamento entre as expectativas dos legisladores e os desafios reais da implementação da *blockchain* no setor público.

A segunda camada de análise se concentraria no estudo dos projetos de lei apresentados no Congresso Nacional, investigando seus principais objetivos, o direcionamento normativo da tecnologia e a recepção dessas propostas no processo legislativo. Esse levantamento ajudaria a esclarecer se há um direcionamento normativo para sua aplicação em áreas como transparência governamental, auditoria digital e governança de dados, ou se as discussões ainda

se mantêm concentradas exclusivamente em criptoativos e no setor financeiro, assim como foi percebido nesta pesquisa.

Por fim, para complementar essa análise, a terceira camada investigaria a percepção de múltiplos especialistas que atuam diretamente na implementação da *blockchain* no setor público, incluindo gestores governamentais, pesquisadores acadêmicos e profissionais da área tecnológica. A coleta de depoimentos desses atores permitiria uma avaliação concreta dos desafios técnicos, institucionais e culturais que influenciam a adoção da *blockchain* na administração pública, possibilitando a identificação de barreiras operacionais e de oportunidades para sua expansão em governos municipais, estaduais e federais.

Embora a análise das três camadas contribua para compreender os desafios institucionais, ainda há espaço para aprofundar a avaliação sobre sua viabilidade no setor público brasileiro. Conforme mencionado no tópico sobre pesquisas adicionais, há espaço para aprofundar a compreensão sobre a aplicação da *blockchain* no setor público. Estudos comparativos entre municípios brasileiros que já adotaram ou estão em fase de implementação dessa tecnologia poderiam fornecer insights valiosos sobre os desafios e benefícios concretos dessa transição. Da mesma forma, estudos que analisem o impacto da *blockchain* na eficiência administrativa e na redução de custos operacionais poderiam contribuir para a construção de um modelo de implementação mais fundamentado em métricas de desempenho.

Outro campo de investigação promissor seria a relação entre *blockchain* e a confiança pública, explorando como a adoção dessa tecnologia influencia a percepção dos cidadãos sobre a transparência e a responsabilidade da administração municipal. Além disso, a realização de estudos voltados para a integração da *blockchain* com outras tecnologias emergentes, como inteligência artificial e Internet das Coisas (IoT), pode trazer novas perspectivas sobre seu potencial de automação e auditoria contínua em processos administrativos.

Ao articular essas três dimensões: o discurso político, a produção legislativa e a visão técnica, torna-se possível construir um panorama abrangente sobre os desafios e oportunidades para a consolidação da *blockchain* no setor público brasileiro. Essa abordagem possibilitaria compreender se há uma coerência entre o debate político e a realidade técnica da implementação, além de indicar estratégias mais eficazes para viabilizar sua adoção em larga escala. Portanto, estudos futuros que aprofundem essa interseção entre política, regulamentação e prática poderão

fornecer um arcabouço mais robusto para embasar novas iniciativas, contribuindo para que a *blockchain* se torne uma ferramenta efetiva na modernização e transparência da gestão pública.

Conforme mencionado no tópico sobre pesquisas adicionais, há espaço para aprofundar a compreensão sobre a *blockchain* no setor público, porém, os achados já indicam impactos concretos que podem ser observados na sua implementação inicial, como o aumento da confiabilidade dos dados públicos, a redução do tempo de resposta a consultas, a elevação da pontuação do município na Escala Brasil Transparente (EBT) e o fortalecimento da participação cidadã no controle social. Além disso, a experiência adquirida com a *blockchain* no Portal da Transparência poderá servir de referência para outras prefeituras, contribuindo para a expansão dessa tecnologia na administração pública brasileira.

Portanto, esta pesquisa não apenas demonstra a viabilidade da *blockchain* como ferramenta para a transparência pública, mas também estabelece um modelo estratégico para sua adoção nos governos municipais. A implementação inicial no Portal da Transparência de Araruama representa um passo significativo para uma gestão pública mais digital, confiável e eficiente, consolidando a *blockchain* como um pilar para a modernização administrativa e pavimentando o caminho para sua futura aplicação em outras áreas do setor público.

7. Referências

- ABREU, J. C. A. DE; AGUIAR, A. O. D.; HORA, R. D. DA. **(In)Acessibilidade dos Portais Municipais da Região Sul Fluminense - Brasil: Um Estudo Exploratório.** Revista Iberoamericana de Estudios Municipales, n. 9, p. 123–147, 31 jul. 2014. Acesso em: 14 jan. 2024.
- ALVES, F. J. DOS S.; BAIRRAL, M. A. DA C.; SILVA, A. H. C. E .. **Transparência no setor público: uma análise dos relatórios de gestão anuais de entidades públicas federais no ano de 2010.** Revista de Administração Pública, v. 49, n. 3, p. 643–675, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7612125158>. Acesso em: 3 dez. 2023.
- ALVES, L. Q.. **ACESSIBILIDADE DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO BRASILEIRO NO ANO DE 2020.** Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, 8(11), 1013–1020. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i11.7568>. Acesso em 13 nov. 2023
- ANDROULAKI, Elli; BARGER, Artem; BORTNIKOV, Vita; CACHIN, Christian; CHRISTIDIS, Konstantinos; DE CARO, Angelo; ENYEART, David; FERRIS, Christopher; LAVENTMAN, Gennady; MANEVICH, Yacov; MURALIDHARAN, Srinivasan; MURTHY, Chet; NGUYEN, Binh; SETHI, Manish; SINGH, Gari; SMITH, Keith; SORNIOTTI, Alessandro; STATHAKOPOULOU, Chrysoula; VUKOLIĆ, Marko; COCCO, Sharon Weed; YELICK, Jason. **Hyperledger Fabric: A Distributed Operating System for Permissioned Blockchains.** 2018. Disponível em:. Acesso em: 12 ago. 2024.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **ANP atualiza estimativas de royalties e participação especial para os próximos cinco anos. Dados estão disponíveis no Painel Dinâmico de Estimativas de Royalties e de Participação Especial.** Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/anp-atualiza-estimativas-de-royalties-e-participacao-especial-para-os-proximos-cinco-anos. Acesso em: 18 set. 2024.
- ARAÚJO, L, P, M; MARQUES, R, M.. **Uma análise da transparência ativa nos sites ministeriais do Poder Executivo Federal brasileiro.** Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação. 12. 419-439. 2019.<https://doi.org/10.26512/rici.v12.n2.2019.9236>. Acesso em: 4 dez. 2023.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Tradução: L. A. Reto; A. Pinheiro. 6. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. Acesso em 5 set. 2024.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Qualitative Researching with Text, Image and Sound.** London: SAGE Publications Ltd, 2000. Acesso em: 18 set. 2024.

BERKE, A. **How Safe Are Blockchains? It Depends.** Harvard Business Review, 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/03/how-safe-are-blockchains-it-depends>. Acesso em: 10 out. 2024.

BERTONCINI, Mateus; PRESENTE, Vinícius Rafael. **As Alterações dos Modelos de Gestão Estatal e uma Proposta de Conceituação de Governança da Administração Pública.** 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2020v41n86p123>. Acesso em: 05 set. 2024.

BOVENS, M. **Analysing and Assessing Accountability: A Conceptual Framework.** European Law Journal, v. 13, p. 447-468, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0386.2007.00378.x>. Acesso em: 4 dez. 2023.

BRASIL, C, C, P.; BEZERRA, I, C; SILVA, R. M. da; **Estudos qualitativos: enfoques teóricos e técnicas de coleta de informações.** 1. ed. São Paulo: UVA, 2018. Acesso em: 28 mar. 2023.

BRASIL. **Blockchain.** Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-de-dados/blockchain>>. Acesso em: 2 mar. 2024.

BRASIL. **Controladoria-Geral da União - Transparência pública.** Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/centrais-de-conteudo/campanhas/integridade-publica/transparencia-publica>. Acesso em: 3 dez. 2023.

BRASIL. **Controladoria-Geral da União.** 2020. Escala Brasil Transparente 360°. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/transparencia-publica/escala-brasil-transparente-360>. Acesso em: 4 dez. 2023.

BRASIL. **Governo Digital.** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br>. Acesso em: 05 set. 2024.

BRASIL. **Governo Digital.** Acessibilidade Digital. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital>. Acesso em: 3 dez. 2023.

BRASIL. **Guia de procedimentos para atendimento à Lei de Acesso à Informação e utilização do Fala.BR.** Disponível em: <https://www.gov.br/acessoainformacao/pt-br/lai-para-sic/transparencia-passiva/guias-e-orientacoes/guia-de-procedimentos-para-atendimento-a-lei-de-acesso-a-informacao-e-utilizacao-do-e-sic>. Acesso em: 4 dez. 2023.

BRASIL. **Governo começa a utilizar o blockchain na emissão da Carteira de Identidade Nacional.** Disponível em: <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/noticias/2023/setembro/governo-comeca-a>

utilizar-o-blockchain-na-emissao-da-carteira-de-identidade-nacional. Acesso em: 25 nov. 2023.

BRASIL. **Lei Complementar nº 131, de 27 de maio de 2009.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp131.htm. Acesso em: 17 nov. 2023.

BRASIL. **Ministério da Economia.** Governo transforma 500 novos serviços em digitais durante a pandemia. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/dezembro-1/governo-transforma-500-novos-servicos-em-digitais-durante-a-pandemia>. Acesso em: 30 nov. 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS): A solução tecnológica. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/rnds/a-solucao-tecnologica/a-solucao-tecnologica>>. Acesso em: 25 nov. 2023.

Brasil. **Portal da Transparência.** Disponível em: <https://portaldatransparencia.gov.br/sobre/o-que-e-e-como-funciona>. Acesso em: 22 mar. 2023.

BRASIL. **Portaria nº 1.434, de 28 de maio de 2020.** Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-1.434-de-28-de-maio-de-2020-259143327>. Acesso em: 30 nov. 2023.

BRASIL. **SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO).** Cadastros. Disponível em: <https://www.loja.serpro.gov.br/b-cadastros>. Acesso em: 25 nov. 2023.

BRASIL. **SOL-APP.** Disponível em: <https://www.sol-app.net/>. Acesso em: 25 nov. 2023

BUENO, M. P., SANTOS, H. H. N. *Blockchain: Tecnologia sustentável na administração pública Municipal.* Revista Brazilian Applied Science Review, Curitiba, v.5, n.1, p.498-521 jan./fev.2021. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/view/24616/19670> Acesso em: 08 out. 2024.

BUTERIN, V. **On Public and Private Blockchains.** Ethereum blog, 7 ago. 2015. Disponível em: <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchainblockchains/>. Acesso em: 07 out. 2024.

CAMPOS, R.; PAIVA, D.; GOMES, S. Gestão da informação pública: um estudo

sobre o Portal Transparéncia Goiás. Sociedade e Estado, v. 28, p. 421–446, ago. 2013b. Acesso em: 2 mar. 2024.

CEPIK, M. In: **CEPIK, Marco; CANABARRO, Diego.** [Orgs.]. **Governança de TI. Transformando a Administração Pública no Brasil.** Porto Alegre, RS: WS Editor, 2010. Acesso em: 3 mar. 2024.

CEPIK, M.; **CANABARRO, D.** R.; POSSAMAI, A. J. 1. DO NOVO GERENCIALISMO PÚBLICO À ERA DA GOVERNANÇA DIGITAL. [2014]. Acesso em: 3 mar. 2024.

CHRISTIDIS, K.; **DEVETSIKIOTIS, M.** *Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things.* IEEE Access, 2016. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7467408>. Acesso em: 28 set. 2024.

CRISTIAN, K; LIMA, B, S; PAUTZ, C; BERTOLINI, C; PERLIN, R. **Sistema de transporte cooperativo para deficientes visuais.** Revista ComInG - Communications and Innovations Gazette, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 108-116, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2448190440046>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CRISTÓVAM, J. S. DA S.; SAIKALI, L. B.; SOUSA, T. P. DE.. **Governo Digital na Implementação de Serviços Públicos para a Concretização de Direitos Sociais no Brasil.** Sequência (Florianópolis), n. 84, p. 209–242, jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2020v43n89p209>. Acesso em: 30 nov. 2023.

DENIZ, Ozlem Belir; ONDER, Erinsel. **Accessibility in Public Spaces: Spatial Legibility for Visually Impaired People.** Jan. 2013. Acesso em 18 set. 2024

DIAS, C, N; SALDANHA, D, M, F; GUILLAUMON, S. **Transparency and accountability in digital public services: Learning from the Brazilian cases.** Government Information Quarterly, v. 39, n. 2, p. 101680, abr. 2022. Acesso em: 28 mar. 2023.

Ducrée, J. R.. **A blockchain of knowledge?**, Journal of Business Research, Volume 1, Issues 1–2. Acesso em 25 mar. 2023

DUSTDAR, S., FERNÁNDEZ, P., GARCIA, J. M.; Ruiz–Cortés, A.. **Elastic smart contracts in blockchains.** Disponível em: <https://doi.org/10.1109/jas.2021.1004222>. Acesso em: 30 nov. 2023.

E-ESTONIA. **The Digital Society of Estonia.** 2020. Disponível em: <https://e-estonia.com/>. Acesso em: 05 nov. 2024.

FERNANDEZ-FEIJOO, B; ROMERO, S; RUIZ, S. **Effect of Stakeholders' Pressure on Transparency of Sustainability Reports within the GRI Framework.** Journal of Business Ethics, [s.l.], 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1748-5> Acesso em: 30 nov. 2023.FREIRE, A. P.; PAIVA, D. M. B.; FORTES, R. P. D. M. **Acessibilidade Digital Durante a Pandemia**

da COVID-19 - Uma Investigação sobre as Instituições de Ensino Superior Públicas Brasileiras. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 28, p. 956–984, 14 dez. 2020. Acesso em: 10 fev. 2024.

FUNG, A. **Infotopia: Unleashing the Democratic Power of Transparency.** Politics & Society, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0032329213483>. Acesso em: 15 nov. 2024.

G3ICT. **G3ict and DPI to Launch the Digital Accessibility and Inclusion Index for Persons with Disabilities - G3ict: The Global Initiative for Inclusive ICTs.** Disponível em: <https://g3ict.org/news-releases/g3ict-and-dpi-to-launch-the-digital-accessibility-and-inclusion-index-for-persons-with-disabilities>. Acesso em: 10 fev. 2024.

GIESEL, H. D.; NOBRE, F. S. M.. **IMPLICATIONS OF BLOCKCHAIN AND TRANSPARENCY FOR BUSINESS SUSTAINABILITY: AN INTEGRATIVE REVIEW.** RAM. Revista de Administração Mackenzie, v. 22, n. RAM, Rev. Adm. Mackenzie, 2021 22(6), p. eRAMD210033, 2021. Acesso em: 22 mar. 2023.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Acesso em: 28 mar. 2023.

GIONGO, J.; BALESTRO, G.. Os impactos da utilização da tecnologia *Blockchain* para a área contábil e financeira., 2019. Acesso em: 2 mar. 2024.

GUARDA, T; AUGUSTO, M. F.; LÓPEZ, L.; DÍAZ-NAFRÍA, J. M. (2021). **Blockchain and government transformation. Advances in Intelligent Systems and Computing**, 88-95. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68285-9_9. Acesso em: 30 nov. 2023.

Hood, C; Heald, D. **Transparency: The Key to Better Governance?** [s.l.] British Academy, 2006. Acesso em: 6 jan. 2024.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA POLÍTICAS DE SAÚDE; INSTITUTO VEREDAS. **Desafios da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028.** São Paulo: Instituto de Estudos para Políticas de Saúde, 2022.

IBM. **WHAT IS BLOCKCHAIN.** IBM. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain>. Acesso em: 26 mar. 2023.

JANSSEN, M.; CHARALABIDIS, Y.; ZUIDERWIJK, A.. Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. *Information Systems Management*, v. 29, n. 4, p. 258–268, 1 set. 2012. Acesso em: 14 jan. 2024.

JOLLIFFE, I. T. **Principal Component Analysis.** 2002. Acesso em 10 out. 2024

JUSBRASIL. **O controle de gastos públicos.** Jusbrasil, 2021. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/90244/o-controle-de-gastos-publicos>. Acesso em: 25 mar. 2023.

JÚNIOR, E; CARVALHO, C. **Democracia, transparência e accountability: modelagem de avaliação de portais de transparência.** Revista Brasileira de Administração Científica, v. 11, p. 127-144, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-684X.2020.001.0010>. Acesso em: 3 dez. 2023.

LAHLOU, Saadi. **Text mining methods: an answer to Chartier and Meunier.** Jan. 2001.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa; desdobramentos. 2003. Acesso em: 3 mar. 2024.

LEI, A; CRUICKSHANK; H., CAO, Y.; ASUQUO, P; OGAH, C, P, A; SUN, Z.. **Blockchain-Based Dynamic Key Management for Heterogeneous Intelligent Transportation Systems.** IEEE Internet of Things Journal, [s.l.], v. 4, n. 6, p. 2129-2140, Dec. 2017. Disponível em: <https://www.doi.org/10.1109/JIOT.2017.2740569>. Acesso em: 30 nov. 2023.

MACIEL, C. S. F. DOS S. **Governança digital e transparência pública: avanços, desafios e oportunidades.** Liinc em Revista, v. 16, n. 2, p. e5240–e5240, 11 dez. 2020. Acesso em: 3 mar. 2024.

MANZINI, Eduardo José. **Inclusão e Acessibilidade.** Revista da Sobama, v. 10, n. 1, Suplemento, p. 31-36, dez. 2005. Conferencista. Acesso em: 10 out. 2024.

MEIJER, A.; CURTIN, D.; HILLEBRANDT, M. **Open Government: Connecting Vision and Voice.** International Review of Administrative Sciences, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/002085231142953>. Acesso em: 22 out. 2024.

MENG, X.; ZHAO, C.. **Research on innovation and development of blockchain technology in financial field.** Proceedings of the 2019 International Conference on Pedagogy, Communication and Sociology (ICPCS 2019). Disponível em: <https://doi.org/10.2991/icpcs-19.2019.93>. Acesso em: 30 nov. 2023.

MOUGAYAR, W. **The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology.** [s.l.] John Wiley & Sons, 2016. Acesso em: 15 fev. 2024.

MOURA, L. M. F. DE .; BRAUNER, D. F.; JANISSEK-MUNIZ, R.. **Blockchain e a Perspectiva Tecnológica para a Administração Pública: Uma Revisão Sistemática.** Revista de Administração Contemporânea, v. 24, n. Rev. adm. contemp., 2020 24(3), p. 259–274, maio 2020. Acesso em 26 mar. 2023

NAKAMOTO, S.. **Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.**, 2008 Disponível em: , 2008. Acesso em: 10 nov. 2023.

NIC.BR. **Na Mídia - Apesar do avanço da acessibilidade digital, só 1% dos sites contam com esse recurso.** Disponível em: <<https://nic.br/noticia/na-midia/apesar-do-avanco-da-acessibilidade-digital-so-1-dos-sites-contam-com-esse-recurso/>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

OLESKOVICZ, M.; OLIVA, F. L.; PEDROSO, M. C. **Gestão de Riscos, Governança Corporativa e Alinhamento Estratégico: Um Estudo de Caso.** Revista Ibero Americana de Estratégia, v. 17, n. 2, p. 18–31, 2018. Acesso em: 5 mar. 2024.

OLIVEIRA, R. C.. **Administração financeira: uma análise conceitual.** Rio de Janeiro: Estácio, 2016. Disponível em: <https://portal.estacio.br/media/6085/10-administra%C3%A7%C3%A3o-financeira-um-a-an%C3%A1lise-conceitual.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

OLNES, S.; UBACHT, J.; JANSSEN, M. **Blockchain in government: benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing.** Government Information Quarterly, v. 34, n. 3, p. 355-364, 2017.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>. Acesso em: 3 fev. 2025.

PALOMA DE SOUSA PINHO; FREITAS, Aline Macedo Carvalho; CARDOSO, Mariana de Castro Brandão; SILVA, Jéssica Silva da; REIS, Lívia Ferreira; MUNIZ, Caio Fellipe Dias; ARAÚJO, Tânia Maria de. **Trabalho remoto docente e saúde: repercussões das novas exigências em razão da pandemia da Covid-19.** 2021. Disponível em:. Acesso em: 10 nov. 2024.

PEREIRA, Sandra Patrícia Marques; CORREIA, Pedro Miguel Alves Ribeiro; LUNARDI, Fabrício Castagna. **Desafios na Implementação da Nova Gestão Pública na Judicatura Portuguesa: o Juiz Tradicional versus o Juiz Gestor. Inovação, Novas Tecnologias e o Futuro do Direito I**, v. 9, n. 19, 2022. Acesso em: 22 set. 2024.

PETERS, Gareth; PANAYI, Efstathios. **Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money.** SSRN, 18 nov. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2692487>. Acesso em: 31 jan. 2025.

PINEDA, Victor Santiago. **What is Inclusive and Accessible Public Space?** Jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.32891/jps.v7i2.1607>. Acesso em: 30 ago. 2024.

PRAIS, Jacqueline Lidiane de Souza; ROSA, Vanderley Flor da. **Nuvem de Palavras e Mapa Conceitual: Estratégias e Recursos Tecnológicos na Prática Pedagógica.** Nuances, v. 28, n. 1, 2023. Disponível em:. Acesso em: 15 nov. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARARUAMA. **Portal da Transparência**. Disponível em: <https://transparencia.araruama.rj.gov.br/>. Acesso em: 4 dez. 2023.

RATINAUD, P.; MARCHAND, P. **Application de la méthode ALCESTE à de “gros” corpus et stabilité des “mondes lexicaux”: analyse du “CableGate” avec IraMuTeQ**. Em: Actes des 11eme Journées internationales d’Analyse statistique des Données Textuelles (835–844). Acesso em: 13 nov. 2024.

REINERT, M. **ALCESTE, une méthodologie d’analyse des données textuelles et une application: Aurélia de G. de Nerval**. Bulletin de Méthodologie Sociologique, n. 28, p. 24-54, 1990. Acesso em 02 nov. 2024

RELLY, J. E.; SABHARWAL, M.. **Perceptions of transparency of government policymaking: A cross-national study**. Government Information Quarterly, From Implementation to Adoption: Challenges to Successful E-government Diffusion. v. 26, n. 1, p. 148–157, 1 jan. 2009. Acesso em: 20 jan. 2024.

RODRIGUES, K. F.. **Desvelando o conceito de transparência: seus limites, suas variedades e a criação de uma tipologia**. Cadernos EBAPE.BR, v. 18, n. 2, p. 237–253, abr. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395173192>. Acesso em: 4 dez. 2023.

ROTULO, Arianna; KONDILIS, Elias; THWE, Thaint; GAUTAM, Sanju; TORCU, Özgün; VERA-MONTOYA, Maira; MARJAN, Sharika; GAZI, Md. Ismail; PUTRI, Alifa Syamantha; HASAN, Rubyath Binte; MONE, Fabia Hannan; RODRÍGUEZ-CASTILLO, Kenya; TABASSUM, Arifa; PARCHARIDI, Zoi; SHARMA, Beverly; ISLAM, Fahmida; AMOO, Babatunde; LEMKE, Lea; GALLO, Valentina. **Mind the gap: Data availability, accessibility, transparency, and credibility during the COVID-19 pandemic, an international comparative appraisal**. PLOS Global Public Health, 2023. Disponível em:. Acesso em: 20 set. 2024.

SCOTT, John; MARSHALL, Gordon. **A Dictionary of Sociology**. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2009. Acesso em: 25 out. 2024.

SILVA, T, M da. **O princípio da transparência no direito brasileiro: a transparência administrativa e o controle social como instrumento de cidadania**. Web Artigos, 15 de maio de 2014. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/o-princípio-da-transparência-no-direito-brasileiro-a-transparência-administrativa-e-o-controle-social-como-instrumento-de-cidadania-1/121704/>. Acesso em 28 mar. 2023

SINGER, P.. **Budgeting and democracy**. Brazilian Journal of Political Economy, v. 16, n. Brazil. J. Polit. Econ., 1996 16(3), p. 348–359, jul. 1996. Acesso em 26 mar. 2023

TALWAR, R. *et al.*. **The future of business: critical insight into a rapidly changing world from 60 future thinkers.** London: Fast Future Publishing, 2015. Acesso em: 5 mar. 2024.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A.. **Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World.** [s.l.] Portfolio, 2016. Acesso em: 5 mar. 2024.

TASCA, P. **The Dual Nature of Bitcoin as Payment Network and Money.** 2016. Acesso em: 05 nov. 2024.

TASCA, Paolo. **Insurance Under the Blockchain Paradigm: Volume I.** In: Business Transformation through *Blockchain*. Jan. 2019. p. 273-285. DOI: 10.1007/978-3-319-98911-2_9. Acesso em 22 out. 2024.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; ALVES, J. B. DA M.. **A acessibilidade à informação no espaço digital.** Ciência da Informação, v. 31, n. 3, p. 83–91, set. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652002000300009>. Acesso em: 3 dez. 2023.

VERGARA, S, C.. **Métodos de Pesquisa em Administração.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006. Acesso em: 26 mar. 2023.

VILELA, Rosana Brandão; RIBEIRO, Adenize Batista; ALVES, Nildo. **Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo.** 2020. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/6637>. Acesso em: 28 ago. 2024.

WALDE, R, B.; YADAV, A. K.. **Blockchain technology for e-government.** International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, v. 10, n. 8, p. 1698-1703, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.46487>. Acesso em: 3 dez. 2023.

XANTHOPOULOU, Panagiota. **Blockchain and the Digital Transformation of the Public Sector: The Greek Experience, 2022.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/361199604_Blockchain_and_the_digital_transformation_of_the_public_sector_The_Greek_experience. Acesso em: 15 nov. 2024.

ZHAO, J. Leon; FAN, Shaokun; YAN, Jiaqi. **Overview of Business Innovations and Research Opportunities in Blockchain and Introduction to the Special Issue.** Publicado em: 15 dez. 2016.

ZHAO, J. L.; FAN, S.; YAN, J. **Overview of Business Innovations and Research Opportunities in Blockchain and Introduction to the Special Issue.** Financ Innov, v. 2, p. 28, 2016. Disponível em: Acesso em: 18 set. 2024.

APÊNDICE A - Roteiro para entrevistas

Quadro 4 - Roteiro preliminar para entrevistas.

Roteiro para entrevistas - Stakeholders de projetos que utilizem <i>blockchain</i> no setor público	Objetivo(s) específico(s) relacionado(s)
<p>Introdução: Breve apresentação do objetivo da pesquisa e explicação sobre a confidencialidade e o uso das informações coletadas.</p>	
<p>Contexto Profissional:</p> <p>"Pode descrever sua experiência e papel em projetos relacionados à <i>blockchain</i> no setor público?"</p>	<p>OE-1: Conhecer e aferir a confiabilidade e aplicabilidade da tecnologia <i>blockchain</i>.</p>
<p>Percepções sobre Blockchain:</p> <p>"Como você definiria a tecnologia <i>blockchain</i> e seu potencial para a administração pública?"</p> <p>"Quais são os principais benefícios que você percebe na implementação da <i>blockchain</i> no setor público?"</p> <p>"Quais são as possíveis aplicações da <i>blockchain</i> no âmbito da transparência pública?"</p>	<p>OE-1: Conhecer e aferir a confiabilidade e aplicabilidade da tecnologia <i>blockchain</i>.</p>
<p>Desafios e Soluções:</p>	<p>OE-3: Avaliar os benefícios e os</p>

<p>"Quais desafios você enfrentou na implementação da <i>blockchain</i> em contextos governamentais?"</p> <p>"Como esses desafios foram superados ou podem ser superados?"</p> <p>"Quais são os desafios para ampliar o uso de <i>blockchain</i> no âmbito público municipal?"</p>	<p>desafios de implementar a tecnologia <i>blockchain</i> no Portal da Transparência de Araruama.</p>
<p>Impacto Social e Governamental:</p> <p>"Pode compartilhar exemplos concretos do impacto da <i>blockchain</i> na transparência e eficiência governamental?"</p> <p>"Que impacto social significativo a <i>blockchain</i> já realizou ou tem o potencial de realizar no setor público?"</p>	<p>OE-2: Comparar o atual sistema de registro e divulgação das informações do Portal da Transparência de Araruama com as alternativas baseadas na tecnologia <i>blockchain</i>, OE-3: Avaliar os benefícios e os desafios de implementar a tecnologia <i>blockchain</i> no Portal da Transparência de Araruama.</p>
<p>Futuro da <i>Blockchain</i> no Setor Público:</p> <p>"Quais são as perspectivas futuras para a expansão da tecnologia</p>	<p>OE-3: Avaliar os benefícios e os desafios de implementar a tecnologia <i>blockchain</i> no Portal da Transparência de Araruama.</p>

<p><i>blockchain</i> no setor público?"</p> <p>"Quais áreas do setor público poderiam se beneficiar mais da adoção da <i>blockchain</i>?"</p> <p>"Quais são as possíveis aplicações da <i>blockchain</i> no âmbito da transparência pública?"</p>	
<p>Conclusão:</p> <p>"Há algo mais que você gostaria de adicionar ou destacar sobre a implementação da <i>blockchain</i> no setor público?"</p>	<p>OE-3: Avaliar os benefícios e os desafios de implementar a tecnologia <i>blockchain</i> no portal da transparência de Araruama.</p>

Fonte: Elaboração própria baseada em Gil (1999).

APÊNDICE B - Script na Linguagem R Utilizado na Análise dos Dados

```
# Lembre-se de usar as funções 'dplyr::filter()' e 'dplyr::lag()' para evitar conflitos de
namespace.
```

```
# Atualização em seu código principal:
```

```
library(pdftools)
library(tm)
library(stringr)
library(dplyr)
```

```
# Definir função para ler PDFs e extrair texto
```

```
ler_pdfs <- function(diretorio) {
  arquivos <- list.files(diretorio, pattern = "\\.pdf$", full.names = TRUE)
  textos <- lapply(arquivos, pdf_text)
  nomes <- list.files(diretorio, pattern = "\\.pdf$", full.names = FALSE)
  return(list(textos = textos, nomes = nomes))
}
```

```
# Assegure que, sempre que você usar `filter()` ou `lag()`, você adicione `dplyr::` para evitar conflitos de nomes com outras funções:
```

```
# Exemplos para evitar conflitos:
```

```
# dplyr::filter(seu_dataframe, condicao)
# dplyr::lag(sua_coluna)
```

```
# Função para limpar o texto extraído para análise no IRAMUTEQ
```

```
limpar_texto <- function(texto) {
  texto <- tolower(texto) # Converter para minúsculas
  texto <- removePunctuation(texto) # Remover pontuação
  texto <- removeNumbers(texto) # Remover números
  texto <- str_remove_all(texto, "https?://[a-zA-Z0-9./?=-_-]*") # Remover URLs
```

```

  texto <- str_remove_all(texto, "www[a-zA-Z0-9./?=_-]*") # Remover URLs que
  começam com www

  texto <- str_remove_all(texto, "camaraleg[a-zA-Z0-9./?=_-]*") # Remover URLs
  específicos da câmara

  texto <- str_remove_all(texto, "httpswww[a-zA-Z0-9./?=_-]*") # Remover
  fragmentos específicos como httpswww

  # Adicionar palavras específicas para remoção

  palavras_remover <- c("sr", "https", "art", "req", "nr", "senhor", "cpipiram", "parecer",
  "parlamentar", "data", "lei", "pl", "emp", "mpv", "realização", "discutir", "seguinte",
  "audiência", "público", "presença", "direito", "advogado", "professor", "convidado",
  "especialista", "tramitação", "substitutivo", "despacho", "regime", "ricd", "anexo",
  "histórico", "parecer", "voto", "plenário", "mesa", "projeto", "câmara", "cpi",
  "requerimento", "requerer", "deputado", "sr", "apresentação", "comissão", "empresa",
  "deputado", "representante", "cf", "quebra", "especial", "sigilo", "requerer", "público",
  "aprovar", "prestar", "financeiro", "destinar", "esclarecimento", "informação",
  "acercar", "convocação", "inquérito", "convidar", "Requerer", "aprovar", "ofício",
  "requerimento", "requerem", "requerido", "requer", "convoca", "convocado", "público",
  "públicos", "acerca", "acercar", "msk", "comissão", "sra", "esclarecimento", "ofício",
  "psdsp", "psdrj", "plsp", "ltda", "iii", "proposição", "plenário", "pública", "aprovado",
  "aprova", "esclarecimentos", "ordinária", "ii", "plen", "aureo", "ribeiro", "silva",
  "bilynskyj", "paulo", "caio", "vianna", "ricardo", "izar", "expedito", "netto",
  "deputado", "deputados", "novo", "solidarirj", "sa", "rodrigo", "maia", "júnior", "bozella")

  texto <- removeWords(texto, palavras_remover) # Remover palavras específicas
  texto <- removeWords(texto, stopwords("pt")) # Remover stopwords em português
  texto <- stripWhitespace(texto) # Remover espaços em branco excessivos

  return(texto)
}

# Função para definir o tema dominante
definir_tema_dominante <- function(texto) {
  temas <- list(

```

"transparência" = c("transparência", "acesso", "informação", "governo aberto", "responsabilização", "dados abertos",

"controle social", "prestação de contas", "integridade", "ética", "políticas públicas",

"governança", "transparência financeira", "fiscalização", "acesso público", "accountability",

"dados públicos", "informações públicas", "transparência ativa", "transparência passiva", "decisões"),

"economia" = c("economia", "finanças", "tributação", "imposto", "mercado", "investimento", "PIB", "déficit",

"inflação", "juros", "balanço de pagamentos", "desenvolvimento econômico", "crescimento",

"desemprego", "setor financeiro", "dívida pública", "gastos públicos", "comércio exterior",

"renda", "ações", "mercado financeiro", "bancos", "crédito", "taxa de câmbio", "exportação"),

"infraestrutura" = c("infraestrutura", "obras", "construção", "estradas", "transportes", "logística", "mobilidade",

"ferrovias", "portos", "aeroportos", "rodovias", "infraestrutura urbana", "saneamento",

"água", "esgoto", "transporte público", "energia", "conectividade", "internet", "comunicações"),

"educação" = c("educação", "escola", "ensino", "aluno", "professor", "universidade", "faculdade",

"ensino médio", "ensino fundamental", "ensino superior", "creche", "escola técnica",

"bolsa de estudo", "merenda escolar", "escola pública", "alfabetização", "qualidade educacional",

"direito à educação", "programas educacionais", "livros didáticos", "políticas educacionais",

"inovação educacional", "tecnologia educacional"),

"saúde" = c("saúde", "hospital", "médico", "enfermeiro", "doença", "tratamento", "sistema de saúde",

"vacinação", "saúde pública", "hospital público", "medicamento", "enfermagem", "epidemia",

"pandemia", "vigilância sanitária", "UPA", "UBS", "SUS", "emergência", "atendimento médico",

"tecnologia médica", "telemedicina"),

"segurança" = c("segurança", "polícia", "crime", "violência", "justiça", " prisão", "homicídio", "roubo",

"assalto", "segurança pública", "guarda municipal", "polícia militar", "investigação",

"segurança privada", "prisão preventiva", "feminicídio", "vítima", "drogas", "arma", "delegacia",

"cibersegurança"),

"meio ambiente" = c("meio ambiente", "sustentabilidade", "ecologia", "poluição", "preservação", "desmatamento",

"biodiversidade", "reciclagem", "recursos naturais", "água", "resíduos", "energia renovável",

"florestas", "carbono", "aquecimento global", "mudanças climáticas", "conservação", "emissões",

"fauna", "flora", "proteção ambiental", "licenciamento ambiental", "crise ambiental",

"tecnologia ambiental", "inovação verde"),

"moedas digitais" = c("criptomoeda", "bitcoin", "blockchain", "ethereum", "ativos digitais", "fintech",

"carteira digital", "exchange", "criptoativos", "mineração de criptomoedas", "finanças descentralizadas",

"DeFi", "tokens", "tokenização", "criptografia", "stablecoin", "NFT", "contratos inteligentes",

"metaverso", "pagamento digital", "moeda virtual", "moeda digital", "banco digital")

)

```
contagem_temas <- sapply(temas, function(palavras) {
```

```
  sum(str_count(texto, regex(paste0("\b", palavras, "\b"), ignore_case = TRUE)))
```

```
})
```

```

tema_dominante <- names(contagem_temas)[which.max(contagem_temas)]
return(tema_dominante)
}

# Função para classificar os PDFs e contar as categorias
classificar_pdfs <- function(textos) {
  resultados <- sapply(textos, function(texto)
  definir_tema_dominante(paste(unlist(texto), collapse = " ")))
  contagem_resultados <- table(resultados)
  return(contagem_resultados)
}

# Função para salvar textos limpos para análise no IRAMUTEQ
salvar_textos_limpos <- function(textos, diretorio_saida) {
  todos_textos <- sapply(textos, function(texto) limpar_texto(paste(unlist(texto),
collapse = " ")))
  todos_textos <- todos_textos[todos_textos != ""] # Remover textos vazios

  # Adicionar estrutura para IRAMUTEQ
  corpus_formatado <- sapply(seq_along(todos_textos), function(i) {
    paste0("**** *", "DOCUMENTO_", i, "\n", todos_textos[i])
  })

  # Salvar em um arquivo
  writeLines(corpus_formatado, file.path(diretorio_saida,
  "todos_arquivos_limpos.txt"))
}

# Função principal para executar o processo completo
processar_pdfs <- function(diretorio, diretorio_saida) {
  # Verificar se o diretório de saída existe, caso contrário, criar
  if (!dir.exists(diretorio_saida)) {
    dir.create(diretorio_saida, recursive = TRUE)
  }
}

```

```
}

conteudo_pdfs <- ler_pdfs(diretorio)
textos_limpos <- lapply(conteudo_pdfs$textos, limpar_texto)
classificacao <- classificar_pdfs(textos_limpos)
print(classificacao)
salvar_textos_limpos(textos_limpos, diretorio_saida)
}

# Execute o processo (especificar o diretório com os arquivos PDF e o diretório de saída)
# Exemplo de uso:
# processar_pdfs("caminho/para/seus/pdfs", "caminho/para/saida")
pasta_pdf <- "C:/Users/Pc quarto/Desktop/iramuteq"
pasta_saida <- "C:/Users/Pc quarto/Desktop/iramuteq/pdfs_processadosteste"
processar_pdfs(pasta_pdf, pasta_saida)
```

APÊNDICE C - Produto Técnico-Tecnológico



GUIA DE BOAS PRÁTICAS PARA A APLICAÇÃO DE BLOCKCHAIN NO PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO MUNICÍPIO DE ARARUAMA

Relatório técnico apresentado pelo(a) mestrando(a) Marco Antonio Borba da Rocha ao Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede, sob orientação do(a) docente Júlio Cesar Andrade de Abreu, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Resumo	04
Contexto	06
Público-alvo da proposta	08
Descrição da situação-problema	09
Objetivos da proposta de intervenção	11
Diagnóstico e análise	12
Proposta de intervenção	14
Plano de ação 5w2h	16
Responsáveis pela proposta de intervenção e data	17
Referências	18
Protocolo de recebimento	20

RESUMO

A instituição analisada é a Prefeitura Municipal de Araruama, mais especificamente o Portal de Transparência, que é a principal ferramenta para disponibilizar virtualmente informações sobre a gestão dos recursos públicos para os cidadãos. Araruama é uma cidade que recebeu um grande aumento no seu orçamento proveniente dos royalties de petróleo (ANP, 2024), o que intensifica a necessidade de uma gestão mais transparente e eficiente dos recursos. Este portal desempenha um papel crucial no acesso à informação

pública e no fortalecimento da transparéncia governamental, assegurando que os dados sejam abertos e acessíveis conforme previsto pela legislação brasileira (Governo Digital, 2024).

A pesquisa sugere que a implementação da tecnologia blockchain, similar à sua aplicação no Sistema Único de Saúde (SUS), pode trazer benefícios substanciais para o município. Isso inclui um aumento da pontuação no índice Escala Brasil Transparente (EBT), redução do tempo de resposta a consultas de cidadãos, elevação



“

Certificados de vacina, por exemplo, são mantidos na blockchain aberta, enquanto informações pessoais permanecem protegidas. Essa combinação no SUS é essencial para garantir a transparéncia sem violar os direitos do cidadão”

da confiança pública nos dados e ampliação da acessibilidade. A blockchain se destaca pela capacidade de proporcionar registros imutáveis e auditáveis, possibilitando maior controle e verificação dos dados. Esta tecnologia visa mitigar os problemas atuais do portal, como a falta de confiabilidade e a dificuldade de acessibilidade das informações, promovendo um ambiente administrativo mais seguro, eficiente e participativo (Nakamoto, 2008; Buterin, 2015; Meijer et al., 2023).

Com o uso de uma rede blockchain permissionada, como a Hyperledger Besu, será possível aprimorar o controle de acesso aos dados e proporcionar um ambiente seguro e transparente, essencial para a prestação de contas ao público (Buterin, 2015; Pinho et. al, 2021). Assim, o projeto visa não só cumprir exigências legais, mas também alinhar o município aos melhores padrões internacionais de governança digital, como os observados na Estônia (e-Estonia, 2020). Além disso, a adoção da blockchain deve facilitar a interoperabilidade entre os sistemas legados da prefeitura, reduzindo duplicidade de dados e otimizando os processos administrativos, em um movimento estratégico para aumentar a eficiência pública e fortalecer a confiança da população na gestão municipal (CGU, 2020).

CONTEXTO

A cidade de Araruama, localizada na Região dos Lagos, no estado do Rio de Janeiro, possui uma população de cerca de 130 mil habitantes, conforme estimativas do censo do IBGE de 2022. A região tem se destacado pelo aumento significativo do orçamento municipal, principalmente devido ao aumento dos royalties de petróleo, que elevam a arrecadação local, projetando Araruama para se tornar uma das seis cidades brasileiras com maior arrecadação desse recurso até 2026 (GOV - Estimativa de Royalties e de Participação Especial, 2024).

Diante dessa mudança significativa no panorama econômico do município, a transparência na gestão dos recursos públicos assume um papel ainda mais relevante. A necessidade de controle social e

fiscalização das ações governamentais é intensificada, visto que a população tem o direito de conhecer e acompanhar a destinação dos recursos que impactam diretamente suas vidas. Em contrapartida, a Escala Brasil Transparente (EBT) avaliou Araruama com uma nota de 5,95 em 2020, abaixo da média do estado do Rio de Janeiro, que foi de 7,8, indicando a necessidade urgente de melhorar os processos de governança e transparência local (CGU, 2020).

Como uma forma de enfrentar estes desafios, este guia propõe aprimorar o Portal da Transparência de Araruama. Esta plataforma, desenvolvida pela prefeitura, é essencial para a fiscalização popular, permitindo o acesso às informações sobre arrecadação, despesas e a gestão dos



recursos públicos. No entanto, o portal atual apresenta deficiências que dificultam o acesso e a confiabilidade dos dados, não atendendo aos requisitos necessários para garantir a transparência efetiva. Entre as principais falhas estão a falta de detalhamento, dificuldade no acesso aos dados de servidores e falta de atualização regular das informações (CGU, 2020; Oliveira, 2016).

Neste cenário, a tecnologia blockchain desponta como uma alternativa inovadora capaz de superar as limitações atuais do portal e promover uma gestão pública mais transparente e eficiente. A blockchain é uma tecnologia que permite criar registros digitais imutáveis e descentralizados, oferecendo mais segurança e confiabilidade na distribuição de informações públicas (Nakamoto, 2008). Essa tecnologia tem sido implementada com sucesso em outros setores públicos, como o sistema de saúde (RNDS) e processos de licitação (SOL), evidenciando seu potencial para melhorar o controle, a fiscalização e a auditabilidade das ações governamentais (Meijer et al., 2023; Pinho et al., 2021).

A experiência internacional da Estônia é um exemplo relevante de como a tecnologia blockchain pode transformar a gestão pública. Desde o início dos anos 2000, o governo estoniano adotou a blockchain para garantir a integridade dos registros de dados em serviços como saúde, justiça e propriedade. A implementação dessa tecnologia na gestão pública estoniana resultou no aumento da eficiência dos serviços e no fortalecimento da confiança dos cidadãos nas instituições governamentais (e-Estonia, 2024). Esse exemplo demonstra como a adoção de uma infraestrutura digital robusta pode melhorar a relação entre governo e sociedade, aumentando a participação popular e a transparência.

A adoção da blockchain no Portal da Transparência de Araruama visa criar um ambiente seguro e auditável que proporcione maior controle sobre os dados disponíveis. O sistema permitirá registros descentralizados e imutáveis das transações financeiras da prefeitura, o que reduzirá a possibilidade de manipulações e aumentará a confiabilidade dos dados, promovendo maior transparência e accountability. Ademais, a interoperabilidade da blockchain facilitará a integração entre os sistemas legados da prefeitura, diminuindo a duplicidade de informações e aprimorando a eficiência administrativa (Buterin, 2015; Hyperledger, 2020).

O contexto da pesquisa que orientou a criação deste guia destaca a urgência em modernizar e tornar o Portal da Transparência de Araruama mais eficiente e acessível para os cidadãos. A implementação da blockchain surge como uma solução para garantir a integridade dos dados, mitigar riscos de manipulação, e aumentar a acessibilidade, promovendo uma gestão pública mais inclusiva e democrática. Acredita-se que o sucesso dessa iniciativa poderá servir de modelo para outros municípios, contribuindo para a modernização da administração pública no Brasil e para o fortalecimento dos princípios democráticos (Governo Digital, 2024).

PÚBLICO-ALVO

Contexto Atual:

A análise da página oficial das Secretarias de Araruama revela que não existe uma equipe ou departamento autônomo denominado "TI e Inovação". Em vez disso, as funções relacionadas à tecnologia estão distribuídas entre diferentes secretarias, como por exemplo, a "Divisão de Tecnologia e Informática". Essa dispersão sugere que a gestão dos projetos tecnológicos e de inovação não possui um foco centralizado, o que pode dificultar a coordenação e a implementação de soluções inovadoras, como a tecnologia blockchain.

Proposta:

- **Reestruturação Interna:** Recomenda-se a criação de um setor dedicado ou a reestruturação das responsabilidades existentes, centralizando as funções de TI e Inovação. Essa nova equipe seria responsável pelo planejamento, desenvolvimento e manutenção de iniciativas tecnológicas inovadoras, incluindo a implementação da blockchain no Portal da Transparência.

Stakeholders Responsáveis:

- **Equipe Interna de TI e Inovação (Proposta):** Formada por profissionais de TI que atualmente atuam em áreas dispersas, com a finalidade de concentrar esforços em projetos inovadores.
- **Gestores e Lideranças Públicas:** Responsáveis por definir as diretrizes estratégicas, articular a comunicação entre os setores e supervisionar a implantação do projeto.
- **Consultorias e Parceiros Externos:** Especialistas em blockchain e inovação que possam oferecer suporte técnico e treinamento, auxiliando na superação das barreiras técnicas e culturais.





DESCRÍÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A situação problema que motivou o desenvolvimento deste projeto refere-se às deficiências do Portal da Transparéncia de Araruama, que comprometem a transparéncia efetiva e dificultam o exercício do controle social pelos cidadãos e instituições fiscalizadoras. Apesar de ser um instrumento essencial para assegurar a prestação de contas da gestão municipal, o portal apresenta uma série de problemas que prejudicam sua eficácia como ferramenta de monitoramento da administração pública.

Entre as principais deficiências identificadas estão:

- **Dados Desatualizados e Inconsistentes:** O Portal da Transparéncia de Araruama frequentemente exibe informações desatualizadas ou incorretas, prejudicando a precisão das informações disponíveis. Essa situação dificulta o acompanhamento da execução orçamentária e dos investimentos públicos, além de reduzir a confiança da população nos dados apresentados (CGU, 2020).

- **Baixa Acessibilidade e Usabilidade:** O design atual do portal não foi otimizado para garantir a acessibilidade, especialmente para pessoas com deficiência, o que viola as diretrizes de acessibilidade digital previstas em normas nacionais e internacionais. Além disso, a navegação pouco intuitiva do portal torna a busca por informações um desafio, mesmo para cidadãos sem limitações físicas, afastando grande parte da população do controle social (Oliveira, 2016).
- **Ausência de Registro Seguro e Imutável:** A falta de um sistema seguro e auditável que registre as transações e ações da administração pública de maneira imutável cria vulnerabilidades para fraudes e manipulações. Sem um registro confiável, as informações disponíveis podem ser modificadas sem que haja rastreabilidade, comprometendo a transparência e a accountability (Nakamoto, 2008).
- **Falta de Detalhamento das Informações:** Informações cruciais como o detalhamento de contratos, fornecedores e execução de obras são muitas vezes apresentadas de forma superficial ou inexistente, dificultando a análise crítica por parte da população e dos órgãos de controle. A superficialidade dos dados impede que os cidadãos compreendam como os recursos estão sendo aplicados e identifiquem potenciais irregularidades (CGU, 2020).
- **Integração Ineficiente com Outros Sistemas Governamentais:** A ausência de integração entre o Portal da Transparência e outros sistemas administrativos do município resulta em duplicidade de informações e inconsistências nos registros. Isso não apenas aumenta a burocracia, mas também cria obstáculos para uma fiscalização efetiva e ágil por parte dos órgãos competentes (Tapscott & Tapscott, 2016).

Essas falhas resultam em um ambiente de pouca transparência, dificultando a fiscalização dos atos do governo municipal e fragilizando a relação entre a administração e os cidadãos. A falta de confiança nos dados públicos não apenas impede o exercício pleno da cidadania, mas também compromete a imagem do governo e a eficácia na prestação de contas.

A implementação de uma solução baseada em tecnologia blockchain surge como resposta direta a esses desafios, oferecendo um sistema que garante a imutabilidade, acessibilidade e auditabilidade dos registros públicos. Ao solucionar as deficiências apresentadas, o objetivo é transformar o Portal da Transparência de Araruama em uma ferramenta eficiente de controle social, garantindo que a população tenha acesso a informações verídicas, seguras e de fácil consulta, promovendo assim uma gestão pública mais transparente e inclusiva (Meijer et al., 2023; Pinho et al., 2021).

OBJETIVOS DA PROPOSTA

Os objetivos da proposta visam atender às necessidades identificadas no contexto e solucionar os problemas descritos. São eles:

- **Garantir a Imutabilidade dos Registros Públicos:** Implementar a tecnologia blockchain para assegurar que todos os registros financeiros e administrativos do município sejam imutáveis, prevenindo fraudes e manipulações e aumentando a confiabilidade dos dados (Nakamoto, 2008).
- **Aumentar a Transparéncia e segurança na Prestação de Contas:** Melhorar a qualidade, o detalhamento e a disponibilidade das informações no Portal da Transparência, de modo que dados relativos a despesas, receitas, contratos e obras públicas sejam constantemente atualizados e facilmente acessíveis à população, de forma que atenda as demandas da Escala Brasil Transparente (EBT, 2020).
- **Facilitar o Acesso e Usabilidade do Portal:** Desenvolver uma interface intuitiva e inclusiva, em conformidade com as diretrizes de acessibilidade digital (WCAG e Lei Brasileira de Inclusão), para que todos os cidadãos, especialmente aqueles com deficiência, possam navegar e acessar as informações de forma eficiente (Oliveira, 2016).
- **Reducir a Burocracia e Aumentar a Eficiência Administrativa:** Integrar o Portal da Transparência com os sistemas administrativos já existentes na prefeitura, eliminando redundâncias e inconsistências nos registros, e simplificando os processos internos (Tapscott & Tapscott, 2016; Hyperledger, 2020).
- **Fortalecer o Controle Social:** Facilitar o acesso de cidadãos, organizações da sociedade civil e órgãos de controle às informações, promovendo o controle social e garantindo que a população tenha os meios necessários para monitorar a gestão dos recursos públicos (Meijer et al., 2023).
- **Promover a Participação Cidadã:** Estimular a participação ativa dos cidadãos na fiscalização e controle da administração pública, utilizando tecnologias que favoreçam a comunicação entre governo e população, de modo a fortalecer a democracia local e a confiança nas instituições públicas (Walde e Yadav, 202).
- **Reestruturar a Gestão de TI e Inovação:** Diante da ausência de uma equipe exclusiva para TI e Inovação, criar ou reorganizar uma unidade interna que centralize as iniciativas tecnológicas. Essa equipe será responsável pelo planejamento, desenvolvimento e manutenção das soluções inovadoras incluindo a implantação da blockchain, além de promover a capacitação contínua dos servidores e assegurar a integração dos sistemas legados.



DIAGNÓSTICO E ANÁLISE

A entrevista com um gestor de um projeto que utiliza blockchain na administração pública brasileira trouxe uma perspectiva prática sobre as vantagens e desafios dessa tecnologia no contexto da administração pública. A conversa destacou que a blockchain tem o potencial de resolver diversos problemas observados no Portal da Transparéncia de Araruama, especialmente em relação à integridade dos dados e à transparéncia. Entretanto, o gestor também apontou desafios significativos, como a necessidade de investimentos substanciais em infraestrutura e a capacitação dos servidores para operar as novas ferramentas de maneira eficaz. Esses elementos são fundamentais para garantir que a blockchain funcione como esperado e traga os benefícios previstos para a gestão pública, principalmente ao internalizar o conhecimento desta tecnologia.

A análise textual de documentos legislativos da câmara de deputados realizada com a ferramenta IRAMUTEQ trouxe mais insumos para compreender como a tecnologia *blockchain* tem sido incorporada no âmbito da administração pública.

Os resultados indicam que, apesar do reconhecimento da blockchain como uma inovação tecnológica relevante, seu uso ainda está predominantemente associado à regulamentação financeira e ao controle de criptoativos. Essa ênfase no setor financeiro sugere que a discussão legislativa ainda não prioriza a aplicação da tecnologia para a governança digital e a transparéncia pública, o que resulta em uma lacuna no debate sobre sua adoção para aprimorar a confiabilidade das informações governamentais.

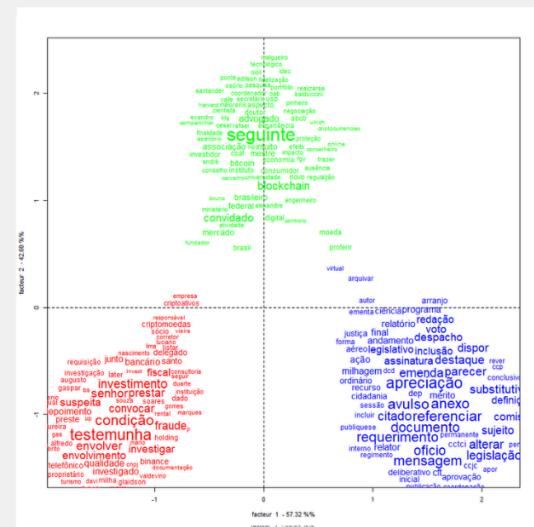
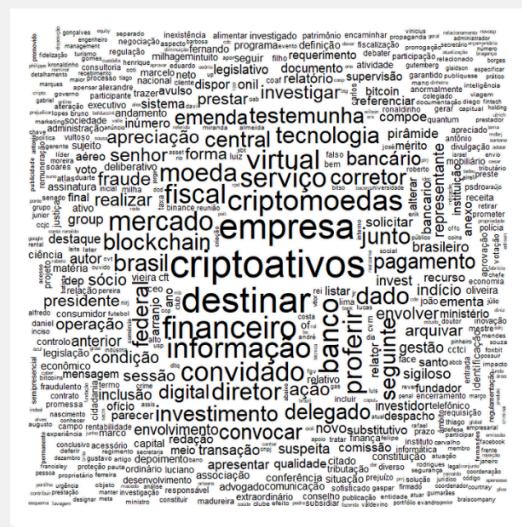


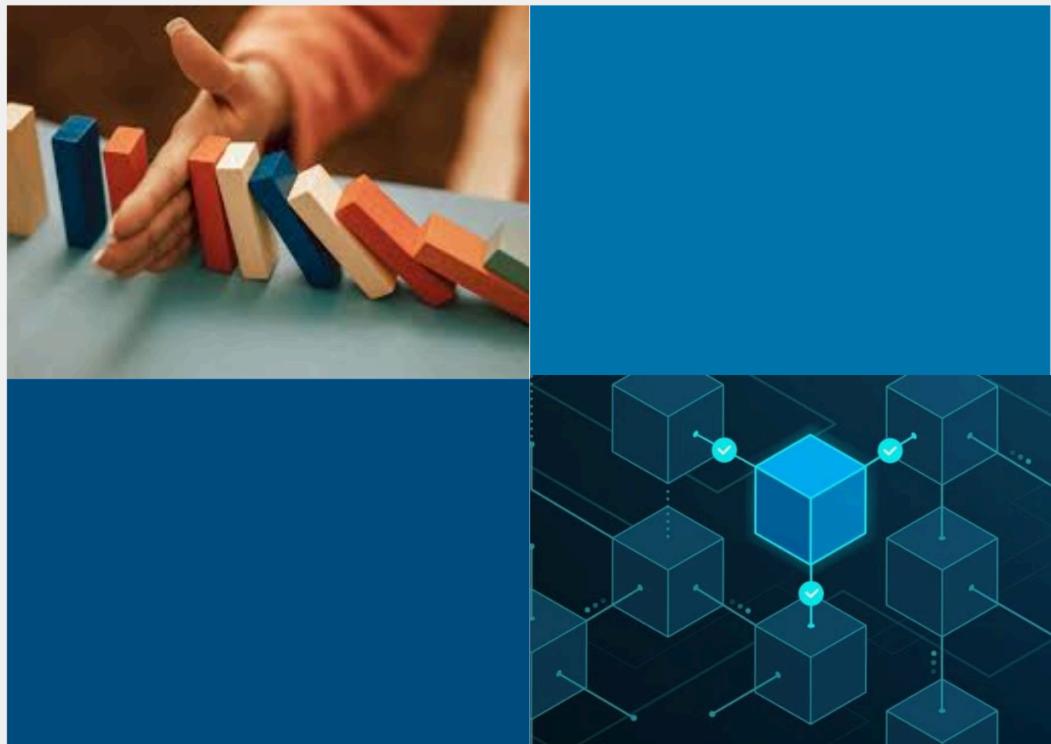
Outro ponto de destaque é a ausência de uma forte correlação entre “blockchain” e termos como “educação” ou “capacitação”, o que indica que os projetos legislativos analisados não contemplam, de maneira significativa, a formação de servidores públicos para lidar com essa tecnologia. Esse achado é relevante, pois a literatura acadêmica sobre inovação tecnológica no setor público enfatiza que a falta de treinamento adequado pode comprometer a eficácia da implementação de novas tecnologias (Pinho et al., 2021).

A entrevista também enfatizou a necessidade de um treinamento adequado dos servidores municipais, garantindo que todos os envolvidos possam compreender e utilizar plenamente as melhorias trazidas pela blockchain (Buterin, 2015).

As principais barreiras para a implementação da blockchain no Portal da Transparência de Araruama são tecnológicas e operacionais. A falta de infraestrutura adequada e a resistência cultural às mudanças por parte dos servidores públicos constituem desafios significativos.

◆ A implementação de uma tecnologia inovadora como a blockchain requer não apenas recursos financeiros para melhorar a infraestrutura, mas também um compromisso por parte dos diferentes stakeholders em superar os obstáculos culturais e organizacionais.





PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Para melhorar o Portal de Transparência de Araruama utilizando a tecnologia blockchain, é recomendada a implementação de um plano de intervenção baseado em ações estratégicas que abordem as barreiras identificadas e aproveitem as oportunidades disponíveis. As recomendações de intervenção são estruturadas em três grandes áreas: Sugestão de Tecnologias e Ferramentas, Sugestão de Processo para Implementação, e Inserção de Indicadores de Impacto e Melhoria da Acessibilidade.

A primeira recomendação consiste na adoção de uma rede blockchain permissionada, como a Hyperledger Besu. Essa tecnologia permitiria o controle de

acesso adequado e a participação restrita a usuários autorizados, garantindo tanto a segurança dos dados quanto a transparência necessária para os processos públicos (Buterin, 2015; Pinho et al., 2021). O Hyperledger Besu oferece uma arquitetura robusta, que proporciona uma base segura para armazenar registros e facilita auditorias, tornando-se um excelente recurso para elevar a qualidade do Portal da Transparência.

Além disso, é recomendada a integração dos dados inseridos no portal com sistemas estatísticos, possibilitando a realização de análises avançadas e um melhor gerenciamento dos dados e gastos econômicos do município (Mougaray, 2016).

Para a implementação da blockchain no Portal da Transparência, sugere-se iniciar com uma Fase Piloto. A fase piloto consiste na aplicação inicial da tecnologia blockchain em processos críticos, como contratos e licitações. Esses são pontos sensíveis onde a garantia de transparência é essencial, e a fase piloto permitirá ajustes antes da aplicação generalizada da tecnologia no portal. A utilização de um piloto ajudará também na familiarização dos gestores públicos com a nova tecnologia e fornecerá um ambiente controlado para realizar melhorias (Pinho et al., 2021).

Outro ponto essencial do processo de implementação é a Capacitação dos Servidores. Treinamentos práticos devem ser realizados em parceria com universidades e especialistas em blockchain. Essas capacitações são fundamentais para reduzir a resistência cultural e melhorar o entendimento dos servidores públicos sobre a utilização da tecnologia na gestão pública. Ao investir em formação contínua e especializada, a prefeitura estaria, além de preparar seus profissionais, internalizando o uso da blockchain de maneira sustentável (Silva, 2023; Meijer et al., 2023).

Com base nas recomendações descritas, a proposta de intervenção visa à implementação estruturada e segura da blockchain no Portal da Transparência de Araruama. A adoção de uma rede blockchain permissionada como a Hyperledger Besu, a execução de uma fase piloto para ajustes iniciais, e a capacitação contínua dos servidores municipais são etapas essenciais para garantir o sucesso da implementação. Além disso, a inserção de indicadores de impacto, como a elevação da nota na Escala Brasil Transparente e melhorias na acessibilidade, são fundamentais para avaliar a eficácia das ações e assegurar que o portal esteja cumprindo seu papel de promover a transparência e a inclusão.

Para garantir que o impacto da blockchain no Portal da Transparência de Araruama seja mensurável e sustentável, sugere-se a inserção de indicadores de impacto. Entre os principais indicadores estão o aumento da pontuação na Escala Brasil Transparente (EBT), com o uso da blockchain para rastrear todas as alterações realizadas no portal e fornecer mecanismos de auditoria (CGU, 2020). A rastreabilidade garantida pela blockchain é um ponto crucial para assegurar que todas as informações sejam devidamente documentadas e auditáveis, permitindo um aumento substancial na confiança dos cidadãos.

Outro aspecto importante é a Melhoria da Acessibilidade. Recomenda-se que o portal siga as diretrizes da WCAG 2.1 e atenda às exigências da Lei Brasileira de Inclusão. Dessa forma, garantir-se-á que o Portal da Transparência seja acessível a todos os cidadãos, incluindo pessoas com deficiências físicas e sensoriais (Governo Digital, 2024). Implementar essas melhorias tornará o portal mais inclusivo e ampliará o alcance do controle social, promovendo maior participação cidadã.

A implementação da blockchain, aliada às ações sugeridas, tem o potencial de transformar significativamente a qualidade da transparência governamental em Araruama, promovendo uma cultura de governança mais aberta, eficiente e participativa. Com um plano estruturado e um comprometimento claro da administração municipal, Araruama pode se tornar um exemplo de inovação na gestão pública, fortalecendo a relação de confiança entre o governo e os cidadãos.

PLANO DE AÇÃO 5W2H

Pergunta	Descrição
What (O que?)	Implantação de uma rede blockchain permissionada (por exemplo, Hyperledger Besu) para registrar de forma imutável as transações e atualizações do Portal da Transparência.
Why (Por que?)	Para aumentar a confiabilidade dos registros públicos, reduzir a possibilidade de manipulação dos dados e aprimorar a transparência e a eficiência na gestão dos recursos públicos (Nakamoto, 2008; Buterin, 2015).
Where (Onde?)	No ambiente digital do Portal da Transparência da Prefeitura de Araruama, inicialmente aplicado em processos críticos (como licitações e contratos) e, posteriormente, expandido para outras áreas.
When (Quando?)	<ul style="list-style-type: none"> • Fase 1: Realização do diagnóstico e elaboração do projeto piloto (1º semestre). • Fase 2: Implementação piloto e ajustes (2º semestre). • Fase 3: Expansão e integração completa (2º ano).
Who (Quem?)	<ul style="list-style-type: none"> • A nova equipe de TI e Inovação (a ser formada ou reestruturada). • Gestores e lideranças das secretarias envolvidas. • Consultorias especializadas e parceiros acadêmicos para capacitação técnica.
How (Como?)	<ul style="list-style-type: none"> • Conduzir um diagnóstico detalhado dos sistemas atuais e dos processos do Portal da Transparência. • Reestruturar a Gestão de TI e Inovação e promover treinamentos e capacitações para os servidores, em parceria com instituições de ensino. • Desenvolver e implementar uma solução piloto com a rede blockchain em processos críticos. • Integrar os sistemas legados via APIs, assegurando a interoperabilidade. • Estabelecer mecanismos contínuos de auditoria e monitoramento dos registros.
How Much (Quanto?)	Estimar um orçamento que contemple: investimento em infraestrutura tecnológica e segurança digital, custos com consultorias e parcerias, despesas com treinamentos e capacitação, e manutenção do sistema, baseando-se em referências de mercado (Mougaray, 2016).

RESPONSÁVEIS PELA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO E DATA

Egresso:

Marco Antonio Borba da Rocha, responsável pela condução do estudo e pelo guia de implementação das boas práticas sugeridas.

Data da Realização do Relatório:

Data: 21/02/2025

Orientador:

Prof. Dr. Júlio Cesar Andrade de Abreu, responsável pela orientação acadêmica e pelo acompanhamento das atividades de desenvolvimento do projeto.



REFERÊNCIAS

ABREU, J. C. A. DE; AGUIAR, A. O. D.; HORA, R. D. DA. (In)Acessibilidade dos Portais Municipais da Região Sul Fluminense – Brasil: Um Estudo Exploratório. *Revista Iberoamericana de Estudos Municipais*, n. 9, p. 123–147, 31 jul. 2014. Acesso em: 14 jan. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). ANP atualiza estimativas de royalties e participação especial para os próximos cinco anos. Dados estão disponíveis no Painel Dinâmico de Estimativas de Royalties e de Participação Especial. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/anp-atualiza-estimativas-de-royalties-e-participacao-especial-para-os-proximos-cinco-anos. Acesso em: 18 set. 2024.

ALVES, F. J. DOS S.; BAIRRAL, M. A. DA C.; SILVA, A. H. C. E. Transparência no setor público: uma análise dos relatórios de gestão anuais de entidades públicas federais no ano de 2010. *Revista de Administração Pública*, v. 49, n. 3, p. 643–675, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7612125158>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ALVES, L. Q. ACESSIBILIDADE DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO BRASILEIRO NO ANO DE 2020. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências E Educação*, 8(11), 1013–1020. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i11.7568>. Acesso em: 13 nov. 2023.

ANDROULAKI, Elli; BARGER, Artem; BORTNIKOV, Vita; CACHIN, Christian; CHRISTIDIS, Konstantinos; DE CARO, Angelo; ENYEART, David; FERRIS, Christopher; LAVENTMAN, Gennady; MANEVICH, Yacov; MURALIDHARAN, Srinivasan; MURTHY, Chet; NGUYEN, Binh; SETHI, Manish; SINGH, Gari; SMITH, Keith; SORNIOTTI, Alessandro; STATHAKOPOULOU, Chrysoula; VUKOLIĆ, Marko; COCCO, Sharon Weed; YELICK, Jason. Hyperledger Fabric: A Distributed Operating System for Permissioned Blockchains. 2018. Acesso em: 12 ago. 2024.

BUTERIN, V. On Public and Private Blockchains. Ethereum blog, 7 ago. 2015. Disponível em: <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchainblockchains/>. Acesso em: 07 out. 2024.

BRASIL. Controladoria-Geral da União. 2020. Escala Brasil Transparente 360°. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/transparencia-publica/escala-brasil-transparente-360>. Acesso em: 4 dez. 2023.

BRASIL. Governo Digital. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br>. Acesso em: 05 set. 2024.

E-ESTONIA. The Digital Society of Estonia. 2020. Disponível em: <https://e-estonia.com/>. Acesso em: 05 nov. 2024.

MEIJER, A.; CURTIN, D.; HILLEBRANDT, M. Open Government: Connecting Vision and Voice. *International Review of Administrative Sciences*, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/002085231142953>. Acesso em: 22 out. 2024.

MOUGAYAR, W. *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. John Wiley & Sons, 2016. Acesso em: 15 fev. 2024.

MOURA, L. M. F. DE; BRAUNER, D. F.; JANISSEK-MUNIZ, R. Blockchain e a Perspectiva Tecnológica para a Administração Pública: Uma Revisão Sistemática. *Revista de Administração Contemporânea*, 2020, 24(3), p. 259–274, maio 2020. Acesso em: 26 mar. 2023.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008. Acesso em: 10 nov. 2023.

REFERÊNCIAS

NIC.BR. Na Mídia – Apesar do avanço da acessibilidade digital, só 1% dos sites contam com esse recurso. Disponível em: <https://nic.br/noticia/na-midia/apesar-do-avanco-da-acessibilidade-digital-so-1-dos-sites-contam-com-esse-recurso/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

PALOMA DE SOUSA PINHO; FREITAS, Aline Macedo Carvalho; CARDOSO, Mariana de Castro Brandão; SILVA, Jéssica Silva da; REIS, Lívia Ferreira; MUNIZ, Caio Fellipe Dias; ARAÚJO, Tânia Maria de. Trabalho remoto docente e saúde: repercussões das novas exigências em razão da pandemia da Covid-19. 2021. Acesso em: 10 nov. 2024.

Protocolo de recebimento do produto técnico-tecnológico

Ao
Órgão de destino
Instituição de destino

Pelo presente, encaminhamos o produto técnico-tecnológico intitulado "título do PTT", derivado da dissertação de mestrado "título da dissertação", de autoria de "nome do(a) mestrando(a)".

Os documentos citados foram desenvolvidos no âmbito do Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (Profiap), instituição associada "nome da instituição".

A solução técnico-tecnológica é apresentada sob a forma de um "mencionar uma das 12 possibilidades admitidas pela Capes para a área 27" e seu propósito é "registrar o objetivo da proposta de intervenção".

Solicitamos, por gentileza, que ações voltadas à implementação desta proposição sejam informadas à Coordenação Local do Profiap, por meio do endereço "registrar o e-mail institucional da Coordenação".

Cidade, UF ____ de _____ de 20 ____

Registro de recebimento

Assinatura, nome e cargo (detalhado) do recebedor

Preencha os campos em azul / Se assinatura física, coletá-la sob carimbo. Documento com este teor (ou equivalente) será adequado se elaborado e assinado pelo Sistema Eletrônico de Informações (SEI) da Instituição do recebedor / **Apague este rodapé na versão final do documento.**

Discente: Marco Antonio Borba da
Rocha, Mestrando

Orientador: Júlio Cesar Andrade de
Abreu, Doutor

Universidade Federal Fluminense

21 de Fev. de 2025



MESTRADO PROFISSIONAL EM
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA