

CENTRO PAULA SOUZA
Etec Darcy Pereira de Moraes
Ensino Médio Integrado ao Técnico em Administração

Isabelle de Campos Maia
Izabelle Karina de Oliveira
Jorge Luiz Ribeiro da Rocha

**UTILIZAÇÃO DE BLOCKCHAIN PARA MELHORIA DA
SEGURANÇA E TRANSPARÊNCIA EM PROCESSOS
ADMINISTRATIVOS DE LICITAÇÕES PÚBLICAS**

ITAPETININGA
2024

Isabelle de Campos Maia
Izabelle Karina de Oliveira
Jorge Luiz Ribeiro da Rocha

**UTILIZAÇÃO DE BLOCKCHAIN PARA MELHORIA DA
SEGURANÇA E TRANSPARÊNCIA EM PROCESSOS
ADMINISTRATIVOS DE LICITAÇÕES PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção da Habilitação Profissional de Técnico em Administração, no Eixo Tecnológico de Gestão de Negócios, a Escola Técnica Estadual de Itapetininga, sob orientação da Professora Ms. Rejane Aparecida de Oliveira Arruda.

ITAPETININGA

2024

“É com imensa gratidão que dedicamos esse Trabalho de Conclusão de Curso à nossa professora Ms. Rejane Aparecida de Oliveira Arruda, que além de ter sido uma grande apoiadora, foi uma forte aliada ao nosso trabalho.”

*"A vida já roda em uma blockchain,
transações irreversíveis e imutáveis!"*
Juliano Kimura

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Utilização de Blockchain para Melhoria da Segurança e Transparência em Processos Administrativos de Licitações Públicas" trata-se de uma pesquisa bibliográfica e qualitativa. O problema de pesquisa é investigar como a implementação da tecnologia blockchain pode contribuir para o aumento da segurança e transparência nos processos de licitação pública, mitigando fraudes e melhorando a confiabilidade das informações. Para responder a esse problema, foram analisados exemplos de aplicação da tecnologia em contextos públicos, utilizando fontes bibliográficas com base em autores como: Barrero (2021), Cunha (2021), Dejavite (2022) e Marins (2020), além de dados coletados em documentos governamentais e acadêmicos. Os resultados são organizados da seguinte forma: inicialmente, é apresentada uma revisão da literatura sobre blockchain e suas aplicações na administração pública; em seguida, discute-se o impacto dessa tecnologia na segurança e transparência das licitações, com base em teorias de governança digital e proteção de dados. A pesquisa conclui que o uso do blockchain em licitações públicas pode significativamente reduzir os riscos de corrupção e manipulação de dados, promovendo um ambiente mais ético e eficiente nas contratações governamentais.

Palavras chave: Blockchain. Licitações Públicas. Segurança da Informação. Transparência. Administração Pública.

ABSTRACT

This Final Course Paper, titled "Use of Blockchain to Improve Security and Transparency in Administrative Processes of Public Bidding," is a bibliographic and qualitative research. The research problem is to investigate how the implementation of blockchain technology can contribute to increasing security and transparency in public bidding processes, mitigating fraud, and improving the reliability of information. That way, to answer this problem, examples of the application of the technology in public contexts were analyzed, using bibliographic sources based on authors such as Barrero (2021), Cunha (2021), Dejavite (2022), and Marins (2020), in addition to data collected from government and academic documents. The results are organized as follows: initially, a literature review on blockchain and its applications in public administration is presented; then, the impact of this technology on the security and transparency of bidding processes is discussed, based on theories of digital governance and data protection. Therefore, the research concludes that the use of blockchain in public bidding can significantly reduce the risks of corruption and data manipulation, promoting a more ethical and efficient environment in the government hiring.

Keywords: Blockchain. Public Procurement. Information Security. Transparency. Public Administration.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
JUSTIFICATIVA.....	10
OBJETIVOS:.....	10
Objetivos Gerais:.....	10
Objetivos Específicos:	10
HISTÓRIA DO BLOCKCHAIN E DEFINIÇÃO	11
FUNDAMENTOS DO BLOCKCHAIN.....	12
TRANSFORMANDO LICITAÇÕES PÚBLICAS: COMO O BLOCKCHAIN GARANTE A TRANSPARÊNCIA E SEGURANÇA NOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS	14
Transparência	14
Segurança.....	15
Legalidade.....	15
Impessoalidade	15
Definição e Importância Das Licitações Públicas.....	16
Orientação da Lei Sobre Licitações Públicas	18
Como o Blockchain Garante a Integridade nos Procedimentos de Licitação	20
Desafios e Considerações ao Implementar o Blockchain em Licitações Públicas	21
ASPECTOS TÉCNICOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO BLOCKCHAIN EM LICITAÇÕES PÚBLICAS	22
1. Escolha a Plataforma Blockchain para Escolher:	23
2. Construção de Acordos Inteligentes:.....	23
3. Privacidade e Segredo:	23
4. Conectividade e Integração de Sistemas:	24
5. Conforto e Resistência:	24
7. Escalabilidade e Eficiência:.....	25
8. Treinamento e Educação:	25
AUTOMATIZAÇÃO DE PROCESSOS ADMINISTRATIVOS.....	25
Aplicação De Contratos Inteligentes Para Uso Público.....	26

Conformidade Regulatória e Segurança Jurídica com Contratos Inteligentes Na Legalidade.....	28
Uso Da Tecnologia Blockchain Para Vendas Públicas	29
Governança E Regulamentação Do Blockchain (on-chain)	30
Vantagens e Desvantagens da Governança On-Chain.....	31
Governança “da” Infraestrutura ou Off-Chain.....	31
Comparativo Entre Governança “Off-Chain” e Governança “On-Chain”	32
É Mais Complexo Supervisionar a Governança Fora da Cadeia	32
Os Sistemas de Governança On-Chain São Mais Auditáveis e Verificáveis	32
.....	
IMPACTOS ORGANIZACIONAIS E DE GESTÃO DA BLOCKCHAIN LEGALIZADA	33
Transparência e Confiabilidade.....	33
Segurança dos Dados.....	34
Automação e Smart Contracts	34
Descentralização e Governança	34
Rastreabilidade e Cadeia de Suprimentos	35
Impacto Regulatório	35
Novos Modelos de Negócio	35
Desafios e Considerações	36
MELHORIA DA EFICIÊNCIA NOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS	36
O Papel do Governo na Adoção do Blockchain para Licitações Públicas...37	
Desafios Públicos e Regulatórios na Implementação do Blockchain em Órgãos Públicos	39
REDUÇÃO DE CUSTOS E TEMPO DE PROCESSAMENTO	40
REDUÇÃO DO TEMPO DE PROCESSAMENTO	41
COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS TRADICIONAIS E BASEADOS EM BLOCKCHAIN PARA LICITAÇÕES PÚBLICAS	42
Transparência e Corrupção em Sistemas Tradicionais.....	42
Eficiência e Tempo em Sistemas Tradicionais.....	43
Custo de Sistemas Tradicionais.....	43
Transparência e Corrupção em Sistemas Baseados em Blockchain.....	43
Eficiência e Automação em Sistemas Baseados em Blockchain	43
Custo de Sistemas Baseados em Blockchain	43

INTRODUÇÃO

O trabalho apresentado, cujo tema é Utilização De Blockchain Para Melhoria da Segurança e Transparência em Processos Administrativos de Licitações Públicas, decorreu no âmbito do curso técnico em Administração, realizado pelo Centro Paula Souza, na Etec Darcy Pereira de Moraes com o objetivo de compreender como a tecnologia blockchain pode ser implementada para fortalecer a integridade e a confiança nos processos de licitação, bem como verificar os desafios e oportunidades dessa inovação no setor público.

O estudo busca identificar os principais benefícios da aplicação dessa tecnologia, como a mitigação de fraudes, o aumento da transparência nas transações e a automatização de procedimentos, visando à eficiência e à segurança. Sabemos que a administração pública enfrenta desafios constantes em relação à integridade e à transparência nos seus processos, especialmente nas licitações, onde há grande risco de práticas fraudulentas e de corrupção. A adoção de tecnologias inovadoras, como o blockchain, oferece uma solução promissora para enfrentar esses desafios, promovendo uma gestão pública mais transparente, segura e confiável.

A escolha desta temática surgiu da necessidade de explorar como a tecnologia pode ser uma aliada na promoção de boas práticas administrativas e na garantia de processos mais justos e transparentes. Este estudo é de suma importância, pois a eficiência e a confiabilidade das licitações públicas são fundamentais para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e equitativa, onde os recursos públicos podem ser aplicados de forma correta em benefício de todos. O blockchain aplicado não apenas protege contra fraudes, mas também reforça a confiança da sociedade nos processos administrativos, incentivando a participação cidadã e a vigilância social.

JUSTIFICATIVA

A administração pública enfrenta desafios significativos no que tange à transparência e à segurança dos processos de licitação. Fraudes, corrupção e manipulação de resultados são problemas recorrentes que minam a confiança da sociedade nas instituições públicas. Nesse contexto, a tecnologia blockchain se destaca como uma ferramenta inovadora com potencial para transformar esses processos. A blockchain, por ser uma base de dados distribuída e imutável, oferece características de segurança e transparência que podem mitigar esses problemas. A adoção dessa tecnologia nos processos licitatórios pode garantir um registro seguro de todas as etapas, desde a publicação do edital até a execução do contrato, reduzindo a possibilidade de interferências maliciosas e aumentando a confiança pública. Portanto, este trabalho se propõe a explorar a aplicação da blockchain como uma solução viável e eficaz para melhorar a segurança e a transparência nos processos administrativos de licitações públicas.

OBJETIVOS:

Objetivos Gerais:

Investigar a utilização da tecnologia blockchain como ferramenta para aprimorar a segurança e a transparência nos processos administrativos de licitações públicas.

Objetivos Específicos:

Analisar os principais problemas de segurança e transparência nos atuais processos de licitação pública.

Estudar os fundamentos da tecnologia blockchain e suas aplicações em diferentes setores.

Explorar as possibilidades de aplicação da blockchain nos processos de licitação pública.

Avaliar o impacto potencial da implementação de blockchain em licitações públicas.

HISTÓRIA DO BLOCKCHAIN E DEFINIÇÃO

A noção de uma tecnologia distribuída capaz de facilitar a transferência de valor entre participantes foi introduzida no documento Bitcoin: A Sistema de Moeda Eletrônica Peer-to-Peer revelado e redigido por um membro da comunidade The Cryptography Mailing List no dia 1º de novembro de 2008. Esse participante, identificado como Satoshi Nakamoto, acabou por conceber algo muito além de um sistema distribuído de moeda digital. Na verdade, desde então, foi completamente reconsiderada a maneira como a economia digital opera e estamos nos encaminhando para uma transição efetiva de uma internet capaz de facilitar a transmissão de informações para uma rede confiável que facilita a transação de valores.

No entanto, foram necessários alguns anos para que fosse percebido o verdadeiro potencial desta tecnologia. Até 2015, o termo cadeia de blocos era pouco conhecido, o tema principal nas discussões tecnológicas eram os ativos digitais criptográficos e seu potencial de utilização para a realização de atividades ilícitas. Um dos casos mais famosos foi o Silk Road, um mercado clandestino online lançado em 2011 que oferecia aos seus usuários uma maneira segura e anônima de comprar e vender substâncias ilegais e outros itens proibidos. O site foi encerrado pelo FBI em 2013 e seu criador condenado à prisão perpétua.

Um marco crucial para a evolução da tecnologia por trás do bitcoin foi a matéria de capa da edição de 31 de outubro de 2015 da respeitada revista britânica The Economist, intitulada: "The trust machine - how the technology behind bitcoin could change the world". O artigo ressalta o papel fundamental da blockchain na facilitação do registro confiável de transações, contribuindo para a desvinculação do conceito de livros-razão distribuídos da blockchain dos criptoativos, como o bitcoin, que enfrentavam estigmas naquela época. A partir desse ponto, houve um aumento significativo no interesse da indústria financeira pelo uso de tecnologias baseadas em blockchain, visando a redução de custos e tempo de transação no ambiente digital. Essa adoção não se limitou apenas aos bancos, mas também se estendeu a uma variedade de casos de uso, como registro de imóveis, automação de cadeias de suprimentos e emissão de identidades digitais, entre outros discutidos neste documento. Assim, apesar de ter surgido em um contexto contra cultural, com o

objetivo de desafiar o controle centralizado, a tecnologia blockchain oferece um modelo de consenso distribuído que garante imutabilidade, segurança, integridade e privacidade por meio de criptografia. Isso viabiliza a criação de soluções governamentais que promovam transparência, confiança e rastreabilidade, contribuindo para a prevenção de corrupção e lavagem de dinheiro.

Andreas M. Antonopoulos (2014) explica que o blockchain utiliza criptografia e um sistema descentralizado que garante a segurança de transações digitais. E em termos gerais, ela é um sistema de software que atua como um registro distribuído por vários dispositivos em uma rede (os "nós"). O que torna este registro diferente dos bancos de dados convencionais ou software tradicional é sua capacidade de resistir a alterações, uma vez que modificar os dados de um bloco de transações exigiria a modificação de todos os blocos anteriores.

Do ponto de vista técnico, a blockchain é uma estrutura de dados que organiza transações em blocos, os quais são encadeados em sequência, formando um sistema de registros distribuído pelos nós da rede. Cada unidade é composta por um cabeçalho e dados, que contém um número único que identifica seu padrão, seu horário de criação e um hash que referencia o anterior, além de possuir sua própria cerquilha.

A blockchain pode ser considerada uma base de dados distribuída e descentralizada, onde as informações são armazenadas em blocos interligados, com cada ajuntamento contendo uma lista de transações (Swan, 2015, p. 27, apud Cunha, 2021). Os dados geralmente incluem um cadastro de processos válidos e os endereços das partes envolvidas, permitindo a associação de trocas às partes (origem e destino).

FUNDAMENTOS DO BLOCKCHAIN

Registro Distribuído: O blockchain é um registro distribuído que é mantido por uma rede de computadores interligados, chamados de nós. Significando que cópias idênticas do blockchain são armazenadas em vários locais, proporcionando maior segurança e resistência a falhas.

Blocos Encadeados: As transações são agrupadas em quantidades e encadeadas em uma sequência cronológica. Cada ajuntamento contém um conjunto de transações e uma referência ao grupo anterior, formando assim uma cadeia contínua de agrupamentos. Melanie Swan (2002) argumenta que o blockchain permite transações diretas entre pares, eliminando intermediários e potencialmente reduzindo custos e aumentando a eficiência.

Criptografia: A criptografia é fundamental para garantir a segurança e a integridade do blockchain. Ela é utilizada para proteger as transações e os dados armazenados nos blocos, tornando-os imutáveis e dificultando a sua adulteração.

Consenso: O consenso é alcançado entre os nós da rede para determinar quais transações são válidas e devem ser incluídas no blockchain. Existem diferentes mecanismos de consenso, como o Proof of Work (PoW) e o Proof of Stake (PoS), que garantem que todas as cópias do blockchain permanecem sincronizadas e consistentes.

Imutabilidade: Blockchain pode ser definida como uma tecnologia de registro distribuído, que permite a criação de um livro contábil imutável e transparente, sem a necessidade de uma autoridade central (Barreiro et al., 2021). Uma vez que uma transação é registrada em um bloco e adicionada ao blockchain, não pode ser alterada ou removida. Isso garante a integridade dos dados e a confiabilidade do sistema como um todo.

Brammer, S., & Walker, H. (2020) desenvolveram uma solução de licitação baseada em Ethereum chamada "Trustee", que utiliza provas de conhecimento nulo e ambientes de execução confiáveis para preservar a privacidade total em leilões públicos. De acordo com Vitalik Buterin (co-fundador do Ethereum, 2016) a imutabilidade do blockchain proporciona uma camada extra de confiança, permitindo que os participantes verifiquem a validade das transações sem depender de uma autoridade central.

TRANSFORMANDO LICITAÇÕES PÚBLICAS: COMO O BLOCKCHAIN GARANTE A TRANSPARÊNCIA E SEGURANÇA NOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS

A tecnologia blockchain tem sido amplamente reconhecida por seu potencial revolucionário em vários setores, incluindo licitações públicas. Ela pode ser aplicada em diversas áreas, como finanças, saúde, logística e suprimentos, oferecendo vantagens como transparência, segurança e eficiência (Nakamoto, 2008, p. 1, *apud* Oliveira, 2023), tendo sua aplicabilidade vasta e promissória.

Don Tapscott e Alex Tapscott (2016) descrevem o blockchain como um livro-razão digital transparente, auditável e imutável, promovendo maior integridade dos dados e confiança entre as partes, além de oferecer soluções inovadoras que podem transformar fundamentalmente a maneira como as empresas ou entidades governamentais conduzem seus processos de licitação, aumentando a confiança e reduzindo a possibilidade de fraudes.

Transparência

Todas as transações e informações no blockchain são registradas de forma pública e imutável, autorizando que qualquer pessoa verifique o histórico completo do processo. Isso aumenta sua transparência, já que todos os dados ficam gravados e disponíveis para visualização, eliminando a possibilidade de manipulação ou ocultação de informações. De acordo com Meijerink, J., & Bondarouk, T. (2023), a natureza imutável do blockchain assegura que os registros possam ser auditados de forma eficiente e confiável, melhorando a confiança nos processos administrativos e diminuindo as oportunidades de corrupção.

Marçal Justen Filho (2017) explica que a motivação dos atos administrativos é essencial para garantir a transparência e a legitimidade das decisões tomadas pelos agentes públicos, permitindo que os administrados compreendam as razões que fundamentam tais decisões e possam, se necessário, questioná-las judicialmente.

Qualquer alteração nos registros é facilmente identificada e o blockchain mantém um histórico completo e inviolável de todos os registros.

Segurança

Uma criptografia utilizada no blockchain garante a segurança dos processos, e protege contra alterações não autorizadas.

Cada bloco de informação foi criptografado e capturado no bloco anterior, formando uma memória segura e imutável.

Mesmo que um hacker tente alterar um registro, a rede blockchain detectará inconsistências e impedirá a alteração.

A tecnologia é reconhecida por sua capacidade de garantir a imutabilidade e proteção dos dados. Segundo Talles (2019), essa distribuição dos registros, controles e validações, de forma acessível a qualquer pessoa que esteja conectada na rede, constitui um dos principais aspectos da tecnologia Blockchain, conferindo-lhe maior segurança e transparência.

Vitalik Buterin (2014) destaca que a imutabilidade do blockchain cria uma camada adicional de confiança, permitindo que os participantes verifiquem transações sem depender de uma autoridade central.

Legalidade

Os agentes administrativos não têm liberdade para agir de acordo com suas próprias conveniências. Em vez disso, estão obrigados a atender ao interesse público, atuando estritamente dentro da competência que a lei lhes confere. Em resumo, a Administração Pública deve cumprir a legislação, e os agentes administrativos exercem suas funções conforme as atribuições legais que receberam. Isso é essencial para garantir que as ações do Estado sejam transparentes e voltadas para o bem coletivo (Niebuhr, 2012).

Impessoalidade

Em sua obra “Curso de Direito Administrativo”, Celso Antônio Bandeira de Mello (2009), afirma que o princípio da impessoalidade na administração pública visa garantir que os atos administrativos sejam praticados sem favoritismos ou discriminações, assegurando que o interesse público prevaleça sobre interesses particulares. Em breves palavras, a Administração Pública cumpre a lei; os agentes administrativos exercem competência atribuída por lei, nos termos dela (Niebuhr, 2012, p. 44).

Definição e Importância Das Licitações Públicas

Khan (2018) oferece uma visão abrangente do que são licitações públicas, definindo o processo de aquisição governamental e suas diferenças com o setor privado. Ele enfatiza a importância de normas de transparência e integridade no processo.

Este é um processo formal que traz benefícios da administração pública, sempre usada por uma entidade do governo para um aprendizado. Quickconomics (2023) define licitações públicas como processos regulados por leis nacionais e internacionais, que asseguram transparência, equidade e competição justa no setor público. Schotanus (2022) discute como o processo de licitação pública deve cumprir altos padrões de governança e ser usado como ferramenta estratégica para alcançar metas sociais, além de sua função básica de aquisição.

Joel de Menezes Niebuhr (2006) destaca que a licitação não é apenas um procedimento administrativo, mas também um meio para garantir a igualdade entre os participantes e para selecionar a proposta mais vantajosa para a administração pública, promovendo o desenvolvimento sustentável do país.

Todos os órgãos das administrações públicas diretas realizam licitações públicas, isso inclui Autarquias e fundacionais da União, também aplicadas nos órgãos administrativos e executivos dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

O processo de licitação pública segue regras rígidas para garantir a transparência e a isonomia nas contratações feitas pelo poder público. Como explica Marçal Justen Filho (2022) em sua obra, o processo de licitação pública segue normas rigorosas com o objetivo de assegurar a transparência e a igualdade de condições entre os participantes. De acordo com José dos Santos (2021), a licitação é um procedimento administrativo formal no qual o Poder Público estabelece critérios prévios e convida interessados a apresentarem propostas, com o intuito de firmar o contrato mais vantajoso.

Tem como objetivo a transparência no uso que se faz dos recursos que vem dos contribuintes. E também fornece os produtos e serviços indispensáveis à máquina governamental de custo reduzido, sem trazer má qualidade.

O processo de licitação envolve um conjunto de etapas necessárias para que ocorram de acordo com os princípios da transparência e ética. Mesmo tendo

licitações com mais rapidez, em função de certas imprevisibilidades e nos caracteres específicos, em geral os processos não são diferentes.

Jolien Grandia e Joanne Meehan (2017) exploram como as licitações públicas podem ser usadas como ferramentas de política para alcançar resultados desejados na sociedade. Eles argumentam que as compras públicas têm potencial para impactar questões sociais mais amplas, desde que sejam estrategicamente bem direcionadas. No entanto, apontam desafios como a falta de maturidade estratégica para demonstrar o impacto dessas iniciativas. Mantzaris EA (2014) discute a corrupção nos processos de licitação pública e propõe soluções práticas para mitigar esses problemas. Existem outras falhas notórias como o favorecimento, mas aqui vamos falar de como as coisas funcionam (ou deveriam funcionar) de forma honesta e dentro da lei.

Na maioria dos processos, é indispensável observar as fases do processo licitatório para que todas as exigências sejam cumpridas.

A diferença entre um processo de licitação e um leilão é que, por ser uma agência governamental, deve seguir as regras que estão todas sujeitas ao setor público. Todos os licitantes começam com uma proposta interna, etapa que determina o tipo de contratação e o edital de abertura do processo licitatório.

Após isso, será publicado um edital quando a sociedade e as empresas tiverem interesse em participar das intenções do setor público.

O edital também define as datas para apresentação de propostas e as condições em que elas deverão ser formalizadas e apresentadas. A empresa analisará os documentos apresentados com base no anúncio e na sua necessidade.

As licitações se assemelham aos leilões, pois, na maioria delas, vence a licitação a empresa com melhor qualidade e menor preço.

Para isso, o possível fornecedor deverá atender a todos os requisitos previstos no edital, não havendo espaço para improvisações.

A oferta é ditada pelo poder público ou é rejeitada.

Isso não só garante a melhor relação custo-benefício, mas também serve como prova de honestidade da empresa assinante do contrato.

Por fim, depois de tomadas todas as providências necessárias, chega o momento em que o órgão governamental formaliza uma parceria, geralmente com uma empresa privada, mas pode também ser uma outra entidade pública.

De acordo com os protocolos da Máquina Pública, a empresa celebra um contrato com duração pré-determinada, podendo ser renovado ou não.

Ocorrerá então a constituição e homologação da empresa, após o que o direito administrativo será publicado nos editais oficiais.

É crucial frisar que a renovação do acordo implica na abertura de uma nova concorrência, que pode apenas confirmar a parceria existente ou dar início a uma outra parceria.

Tal como em qualquer outra relação produtiva, a persistência da colaboração dependerá da proficiência da empresa em fornecer os bens ou prestar os serviços acordados.

Orientação da Lei Sobre Licitações Públicas

Maria Di Pietro (1999) ressalta que o controle da administração pública é um mecanismo indispensável para verificar a conformidade dos atos administrativos com a lei, prevenindo abusos de poder e garantindo a proteção dos direitos dos cidadãos.

A Lei sobre Licitações e Contratos, aprovada em abril de 2021, marca um ponto de viragem crucial no cenário das contratações públicas no Brasil. Ao abordar questões fundamentais como transparência, eficiência e qualidade na gestão dos recursos públicos, esta legislação representa uma reformulação abrangente do sistema anterior, buscando preencher lacunas e enfrentar desafios persistentes.

Hely Lopes Meirelles (1965) destaca que a eficiência é um princípio fundamental da administração pública, exigindo que os recursos públicos sejam utilizados da melhor maneira possível para alcançar os objetivos governamentais com o menor custo e maior benefício para a sociedade, sendo de interesse administrativo aplicar esse conceito em licitações públicas.

Uma das mudanças mais significativas introduzidas por esta nova lei é a ênfase na especialização dos participantes dos processos licitatórios. Ao estabelecer critérios mais rigorosos para as empresas interessadas em contratar com o setor público, a legislação visa garantir que apenas aquelas com as qualificações e capacidades necessárias participem dos certames. Isso não apenas promove uma competição mais justa, mas também assegura que os serviços e produtos adquiridos pelo governo atendam aos mais altos padrões de qualidade.

Além disso, a nova legislação coloca uma forte ênfase na responsabilidade socioambiental e na sustentabilidade dos empreendimentos públicos. Ao exigir a consideração desses aspectos nos processos de contratação, a lei busca não apenas garantir o cumprimento das normas ambientais, mas também promover o desenvolvimento sustentável e a inclusão social. Segundo Khan (2018), a inclusão de critérios socioambientais em processos de licitação pública visa transformar as compras governamentais em uma ferramenta para atingir objetivos maiores de governança, influenciando positivamente tanto o meio ambiente quanto a sociedade.

No que diz respeito às modalidades de licitação, a nova legislação oferece uma gama mais ampla de opções, permitindo que as entidades públicas escolham aquela que melhor se adapte às suas necessidades específicas. Isso inclui modalidades como o pregão, a concorrência e o diálogo competitivo, cada uma com suas próprias características e vantagens.

Segundo Dantas e Costa (2022), além das mudanças específicas nas modalidades de licitação, a nova legislação também promove uma série de medidas destinadas a aumentar a transparência e a eficiência dos processos licitatórios. Isso inclui a utilização de ferramentas eletrônicas para realizar as licitações, o que torna o processo mais ágil e menos suscetível a interferências indevidas.

Outro aspecto importante da nova lei é a sua ênfase na prevenção de fraudes e na garantia da integridade dos processos licitatórios. Para isso, a legislação estabelece uma série de mecanismos de controle e fiscalização, incluindo a criação de comissões de licitação independentes e a exigência de prestação de contas por parte dos gestores públicos responsáveis pelos processos de contratação.

Além disso, a nova lei prevê a aplicação de penalidades mais rigorosas para aqueles que violarem as regras e regulamentos estabelecidos. Isso inclui a possibilidade de multas pesadas, a suspensão temporária ou permanente de participação em licitações e até mesmo a responsabilização criminal em casos de fraude ou corrupção.

Em última análise, a Lei sobre Licitações e Contratos representa um avanço significativo na modernização da gestão pública no Brasil. Ao estabelecer padrões mais elevados de qualidade, transparência e responsabilidade nas contratações públicas, ela visa não apenas promover a confiança dos cidadãos nas instituições públicas, mas também impulsionar o desenvolvimento econômico e social do país. Com sua implementação efetiva e fiscalização rigorosa, espera-se que essa

legislação contribua para uma gestão mais eficiente e transparente dos recursos públicos, beneficiando toda a sociedade brasileira.

Ao compreender o que é uma licitação e essa modalidade, é relevante salientar os critérios usados para decidir qual será a proposta vencedora, que pode ser baseada em:

- **Preço mais em conta:** O produto ou serviço que apresenta o menor preço, oferecendo uma relação custo-benefício mais favorável e acessível.
- **Técnica utilizada:** A aplicação dos métodos e procedimentos específicos para alcançar os resultados desejados de forma eficiente e eficaz.
- **Melhor conteúdo artístico/técnico:** A qualidade da produção, incluindo originalidade, criatividade e excelência, resultando em uma experiência superior.
- **Mais desconto:** A maior oportunidade de economizar dinheiro através de reduções do custo, promoções ou ofertas especiais.
- **Maior potencial de retorno:** A expectativa de obter um lucro significativo ou benefício considerável como resultado do investimento realizado.

Como o Blockchain Garante a Integridade nos Procedimentos de Licitação

Zachariadis, Hileman e Scott (2019) exploram como a blockchain pode ser utilizada para criar redes distribuídas que verificam a autenticidade das operações, assegurando a integridade dos dados e aumentando a confiança nos processos públicos. O blockchain garante a integridade nos procedimentos de licitação por meio de sua estrutura descentralizada e de registro imutável. Cada transação de licitação é registrada em blocos, que são encadeados de forma contínua. Esses registros não podem ser alterados retroativamente sem o consenso da rede, o que significa que as partes envolvidas têm acesso a um histórico transparente e confiável de todas as atividades de licitação. Isso impede a adulteração dos dados e garante que as informações permaneçam íntegras ao longo do processo de licitação.

Qualquer tentativa de corromper os dados pode ser facilmente notada e reportada, tornando a auditoria das compras ainda mais transparente, segura e eficiente.

Redes híbridas, administradas por organizações como agências governamentais, parecem ser a melhor alternativa para garantir níveis adequados de forma significativa, confiável e segura da rede. Apenas membros envolvidos nesta rede poderiam inserir transações e validá-las, garantindo uma maior segurança aos processos.

Além disso, Moreira (2019) destaca que os blockchains operam usando protocolos de código aberto distribuídos, o que contribui para a franqueza dos registros, pois não dependem de terceiros para sua execução, fortalecendo a confiabilidade e a segurança das transações.

Chris Skinner (2018) observa que o blockchain está sendo explorado em setores como finanças, cadeia de suprimentos, saúde e governança devido à sua capacidade de oferecer transparência e eficiência.

Portanto o blockchain é uma tecnologia promissora para aumentar a integridade, transparência e audibilidade dos procedimentos licitatórios, reduzindo os riscos de fraude e promovendo a confiança nas auditorias governamentais.

Desafios e Considerações ao Implementar o Blockchain em Licitações Públicas

Ao implementar o blockchain em licitações públicas, existem alguns desafios e considerações importantes a serem levados em conta:

Escalabilidade: O blockchain ainda enfrenta desafios de escalabilidade, especialmente em redes públicas, o que pode dificultar a realização de licitações com um grande número de participantes e transações.

Privacidade dos Dados: Embora o blockchain seja conhecido por sua transparência, garantir a privacidade dos dados sensíveis durante o processo de licitação é crucial. Soluções como blockchain privados ou técnicas de criptografia podem ser necessárias para proteger informações confidenciais.

Interoperabilidade: A integração do blockchain com sistemas legados e outras tecnologias pode ser desafiadora. Garantir a interoperabilidade entre diferentes plataformas e redes é essencial para o sucesso da implementação.

Custos de Implementação: A adoção do blockchain em licitações públicas pode envolver custos significativos, incluindo desenvolvimento de software,

treinamento de pessoal e infraestrutura tecnológica. Avaliar o retorno sobre o investimento e os benefícios potenciais é fundamental.

Gestão da Mudança: A introdução do blockchain pode exigir uma mudança cultural e organizacional significativa dentro das instituições públicas. Educar e capacitar os funcionários sobre a tecnologia e seus benefícios é essencial para garantir uma adoção bem-sucedida.

Segurança Cibernética: Embora o blockchain ofereça segurança através de sua estrutura descentralizada e criptografada, ainda é importante proteger a infraestrutura contra ataques cibernéticos e garantir a integridade das transações.

Apesar de ser uma tecnologia revolucionária, o blockchain não é impenetrável e está sujeito a ataques cibernéticos. Devido ao anonimato, o risco para o atacante é baixo e a recompensa alta, levando a esforços crescentes para explorar vulnerabilidades.

Regulamentação e Conformidade: As licitações públicas estão sujeitas a regulamentações e requisitos legais específicos. Garantir que a implementação do blockchain esteja em conformidade com essas regulamentações é crucial para evitar problemas legais no futuro.

A blockchain também pode aumentar a confiança e transparência em processos governamentais. A tecnologia permite a criação de registros imutáveis que são visíveis e auditáveis por qualquer pessoa, o que melhora a transparência dos dados e processos e dificulta fraudes e usos inadequados das informações. Este aspecto é crucial para a administração pública, onde a confiança e a clareza são fundamentais para a legitimidade e eficiência das operações.

Considerar esses desafios e considerações durante o processo de implementação do blockchain em licitações públicas pode ajudar a mitigar riscos e maximizar os benefícios dessa tecnologia inovadora.

ASPECTOS TÉCNICOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO BLOCKCHAIN EM LICITAÇÕES PÚBLICAS

Implementar blockchain em licitações públicas é uma tarefa complexa e multifacetada que requer uma compreensão aprofundada dos aspectos técnicos,

regulatórios e operacionais envolvidos. Han (2016) discute o relatório "Distributed Ledger Technology: beyond blockchain", que enfatiza a importância da tecnologia blockchain para a melhoria de serviços governamentais e industriais, incluindo serviços financeiros e gerenciamento de identidade. Nesse cenário, uma abordagem abrangente é indispensável para assegurar o êxito da implementação e a obtenção dos benefícios esperados. Vamos analisar com mais profundidade alguns dos aspectos técnicos mais críticos e desafiadores dessa iniciativa.

1. Escolha a Plataforma Blockchain para Escolher:

A escolha da plataforma blockchain é um dos primeiros passos fundamentais no processo de implantação. Ethereum, Hyperledger Fabric, Corda e outras plataformas oferecem diferentes tipos de recursos e capacidades que podem ser adequados para diferentes necessidades de licitações públicas. Ethereum é conhecido por oferecer suporte a contratos inteligentes e tokens, enquanto Hyperledger Fabric oferece recursos avançados de privacidade e permissão. A escolha da plataforma deve levar em conta fatores como escalabilidade, governança, privacidade e requisitos regulatórios.

2. Construção de Acordos Inteligentes:

Os acordos inteligentes constituem a base das licitações públicas baseadas em blockchain. Os programas autônomos executam automaticamente os termos de um acordo quando as condições estabelecidas são atendidas. É necessário ter habilidade em programação e uma compreensão aprofundada dos requisitos legais e empresariais. É essencial assegurar que os acordos inteligentes sejam elaborados e avaliados com cuidado para evitar possíveis falhas e assegurar a aplicação inabalável das normas de licitação.

3. Privacidade e Segredo:

Apesar de a transparência ser uma característica essencial do blockchain, assegurar a privacidade e a confidencialidade dos dados privados é uma preocupação relevante em licitações públicas. Aplicações como criptografia de materiais, anonimização e compartimentalização de informações podem ser empregadas para proteger assuntos confidenciais enquanto mantêm a integridade e

a segurança da rede blockchain. Além disso, o uso de tecnologias como zero-knowledge proofs e técnicas de criptografia homomórfica podem permitir que transações sigilosas sejam realizadas na blockchain sem revelar conhecimentos sensíveis.

4. Conectividade e Integração de Sistemas:

Integrar o blockchain com sistemas legados é um grande desafio em muitas licitações públicas. A interoperabilidade entre diferentes sistemas e plataformas é crucial para assegurar uma troca eficiente de dados e garantir a perfeita integração entre processos existentes e novos baseados em blockchain. Isso pode significar o desenvolvimento de APIs personalizadas, adaptadores de sistema e padrões de interoperabilidade para facilitar a comunicação entre sistemas diferentes.

5. Conforto e Resistência:

Garantir a segurança e a resiliência da rede blockchain é uma prioridade crítica, uma vez que as transações em licitações públicas são sensíveis. Medidas de segurança robustas, tais como criptografia de ponta a ponta, autenticação multifator, controle de acesso granular e detecção de intrusões, são cruciais para proteger os dados e os ativos na rede. Além disso, adotar práticas de backup e recuperação de desastres pode ajudar a assegurar a disponibilidade da rede em caso de falhas ou ataques.

6. Governança e Alinhamento:

Ter um modelo de gestão claro e transparente é crucial para assegurar a tomada de decisões eficientes e a conformidade com as normas governamentais. A definição de papéis e responsabilidade dos membros da rede, criação de mecanismos para tomar decisões e fazer resolução de disputas, e a criação de políticas e procedimentos para assegurar a conformidade com as leis e regulamentos vigentes. Além disso, a conformidade com os regulamentos de proteção de dados, como o GDPR, é crucial para assegurar a privacidade e a segurança dos usuários na rede.

7. Escalabilidade e Eficiência:

Garantir a escalabilidade e o desempenho da rede blockchain é crucial para lidar com o aumento do número de transações em licitações públicas. Técnicas como sharding, sidechains e protocolos de consenso otimizados podem ajudar a melhorar a capacidade de processamento e diminuir os tempos de transação na rede. Além disso, o dimensionamento adequado da infraestrutura de rede e o acompanhamento constante do desempenho são fundamentais para assegurar uma operação suave e segura da rede blockchain.

8. Treinamento e Educação:

Capacitar as partes interessadas e os usuários finais acerca dos princípios fundamentais do blockchain e seu potencial impacto nas licitações públicas é crucial para assegurar a adoção bem-sucedida da tecnologia. A realização de workshops, treinamentos e campanhas de conscientização pode incluir a disseminação dos conceitos fundamentais do blockchain, suas aplicações práticas e os benefícios que podem trazer para o processo de licitação pública.

Ao levar em conta esses aspectos técnicos e adotar uma abordagem global e colaborativa, as companhias podem superar os obstáculos e aproveitar os benefícios do blockchain para aprimorar a transparência, eficiência e integridade das licitações.

AUTOMATIZAÇÃO DE PROCESSOS ADMINISTRATIVOS

A automatização de processos administrativos refere-se à utilização de tecnologia para automatizar tarefas repetitivas e manuais dentro de uma organização. Isso inclui atividades como processamento de dados, gerenciamento de documentos, agendamento de reuniões, emissão de relatórios, entre outras.

Existem várias formas de automatizar processos administrativos, incluindo o uso de softwares específicos, sistemas de gestão empresarial (ERP), robótica de processos (RPA), inteligência artificial (IA) e blockchain. Essas tecnologias podem ser implementadas em diferentes áreas da administração, como recursos humanos, finanças, compras, vendas e atendimento ao cliente.

Os benefícios de processos administrativos automáticos são significativos. Isso inclui a redução de erros humanos, aumento da eficiência operacional, economia de tempo e recursos, melhorias na qualidade do trabalho, aumento da produtividade e capacidade de escala. Além disso, a automatização permite que os funcionários se concentrem em atividades de maior valor agregado, como análise de dados, tomada de decisões estratégicas e interação com clientes.

No entanto, a implementação bem-sucedida da automatização de processos administrativos também requer considerações importantes. Isso inclui a identificação e priorização dos processos adequados para automatização, garantia da integração e compatibilidade com os sistemas existentes, treinamento adequado dos funcionários, garantia da segurança e conformidade dos dados, além de uma abordagem cuidadosa para mitigar possíveis impactos negativos, como a substituição de empregos.

Em resumo, a automatização de processos administrativos é uma estratégia poderosa para impulsionar a eficiência e a competitividade das organizações modernas, desde que seja implementada de forma planejada e estruturada, levando em consideração os diversos aspectos envolvidos.

Aplicação De Contratos Inteligentes Para Uso Público

Nos últimos anos, o crescente interesse pela tecnologia blockchain tem revelado seu potencial revolucionário em diversos setores. Entre esses setores, destaca-se a administração pública, onde a incorporação de contratos inteligentes tem sido apontada como uma solução promissora para desafios históricos relacionados à transparência e segurança jurídica.

Nick Szabo (2016) explica que os contratos inteligentes são programas de computador auto executáveis no blockchain, facilitando, verificando e garantindo o cumprimento de acordos entre partes.

Essa tecnologia tem o papel de construir contratos de forma totalmente automatizada, sem a necessidade de intermediários, eles são conhecidos pelo nome de "smart contracts", sendo escritos visando que sua linguagem de programação seja específica e executada na blockchain, tornando-a uma infraestrutura que garante a transparência das transações.

Esses acordos acabam sendo predefinidos para funcionarem de uma forma específica seguindo certos eventos que ocorrem, pela vasta capacidade de auto

execução. Fora essa automatização, os tratados são caracterizados através da segurança e imutabilidade. Uma vez posto no blockchain, se tornam parte de registros públicos podendo ser verificados por todos nós da rede, garantindo transações claras sem alterações, que não haja um consentimento de partes envolvidas.

Os contratos inteligentes estão sendo usados de modo que podemos observar um avanço muito maior na forma de como estão sendo feitas as transações, a maneira na qual são conduzidas, os acordos que também são executados na era digital. Esses acordos acabam se baseando em uma tecnologia blockchain, assim são combinados com automatização e segurança, tendo a eliminação de intermediários, promovendo confiança entre as partes que estão envolvidas.

Seu termo "inteligente", faz com que não haja apenas a capacidade de execução automatizada, mas também há sofisticação de algoritmos subjacentes que regem o contrato, fazendo com que tenha uma nova concepção da dimensão e da implementação de acordos contratuais.

Ao ter a exploração desse tipo de contrato, acaba sendo imperativo ter a compreensão da arquitetura fundamental. E por sua vez não dependem de um sistema que tem uma verificação centralizada e de execução, assim tendo a construção desses tipos de contrato inteligentes construídos em redes descentralizadas, como a do blockchain.

Meijerink, J., & Bondarouk, T. (2023), em seu artigo "Prototyping a Smart Contract Based Public Procurement to Fight Corruption", os autores discutem o uso de contratos inteligentes baseados em blockchain para automatizar partes do processo de licitação pública, melhorando a transparência e reduzindo fraudes em etapas como habilitação de fornecedores e verificação de entregas.

A utilização de contratos inteligentes pode garantir que os processos licitatórios sejam conduzidos de maneira mais eficiente e com maior integridade, reduzindo significativamente as oportunidades para fraudes e corrupção.

Conformidade Regulatória e Segurança Jurídica com Contratos Inteligentes Na Legalidade

A adoção dessa tecnologia inovadora tem sido analisada por diversos estudiosos e especialistas. De Filipp e Wright (2018) exploram como a blockchain pode reconfigurar a governança jurídica, proporcionando novos níveis de transparência e segurança. Werbach (2018) também enfatiza a blockchain como uma estrutura confiável para contratos inteligentes, destacando sua capacidade de assegurar conformidade regulatória e mitigar riscos jurídicos. Fairfield Casino (2019), por sua vez, examina as oportunidades e desafios que a blockchain apresenta no contexto de direitos de propriedade digital, ressaltando a importância da segurança jurídica.

Automatização: A execução automática dos contratos inteligentes elimina a necessidade de intermediários, reduzindo custos e aumentando a eficiência.

Imutabilidade: Uma vez registrado em uma blockchain, um contrato inteligente não pode ser alterado, garantindo que os termos originais sejam sempre respeitados.

Adequação às Leis e Regulamentos: Para que contratos inteligentes sejam legalmente válidos, eles devem estar em conformidade com as leis e regulamentos vigentes no território onde são aplicados.

Jurisacionais: Cada país possui suas próprias leis que governam contratos e transações comerciais. Portanto, é essencial que os contratos inteligentes sejam projetados para atender a essas exigências locais.

Execução Automática: A execução automática dos termos contratuais conforme programado garante que ambas as partes cumpram suas obrigações, minimizando disputas.

Transparência e Auditabilidade: As transações registradas na blockchain são transparentes e auditáveis por todas as partes envolvidas, aumentando a confiança no processo.

Nesse contexto, a presente pesquisa visa aprofundar a análise sobre como a conformidade regulatória e a segurança jurídica podem ser aprimoradas por meio da implementação de contratos inteligentes. A investigação busca não apenas identificar os benefícios dessa tecnologia, mas também abordar os desafios

regulatórios e jurídicos que precisam ser superados para sua efetiva aplicação em processos administrativos de licitações públicas.

Uso Da Tecnologia Blockchain Para Vendas Públicas

Souza e Santos (2022) conduziram uma revisão sistemática sobre a aplicação da blockchain na administração pública, ressaltando que essa tecnologia pode transformar a gestão de vendas públicas ao proporcionar maior segurança e transparência nos processos. A blockchain é conhecida por suas características de imutabilidade, autenticidade e auditabilidade, o que a torna uma ferramenta valiosa para a administração pública. Kim e Laskowski (2018) discutem que a combinação de tecnologias blockchain com ontologias pode significativamente melhorar a rastreabilidade na cadeia de suprimentos.

Por exemplo, a blockchain permite o registro seguro e transparente de todas as transações realizadas, o que dificulta a ocorrência de fraudes e aumenta a confiança pública nas operações governamentais. A implementação desta tecnologia em processos licitatórios pode garantir que todas as etapas sejam visíveis e verificáveis por todas as partes interessadas, promovendo uma maior responsabilidade. Os estudos realizados por Pinna e Ibba (2017) e por Casino, Dasaklis e Patsakis (2019) enfatizam que a tecnologia blockchain apresenta um grande potencial para transformar processos em diversos setores, proporcionando maior transparência, eficiência e segurança nas transações.

O Portal do Bitcoin (2022) relatou que o Tribunal de Contas da União (TCU) tem investigado o uso da blockchain para melhorar a segurança e a eficiência na administração pública. O TUC (2022) publicou um guia para orientar os gestores públicos sobre a utilização da tecnologia blockchain. O guia destaca as características de veracidade, imutabilidade e rastreabilidade da blockchain, que são fundamentais para inibir fraudes e promover maior confiança nos processos administrativos.

O governo de São Paulo está explorando a implementação da tecnologia blockchain na administração pública para aumentar a transparência e a eficiência dos processos governamentais. A parceria entre o Tribunal de Contas do Município de São Paulo e o Instituto Nacional de Estudos sobre Criptoativos (Incripto) é um exemplo concreto desse esforço, onde são realizadas trocas de informações, cursos

e palestras para capacitar os gestores públicos sobre os criptoativos e suas aplicações (Silva, 2023).

Governança E Regulamentação Do Blockchain (on-chain)

Governança: É o sistema de princípios, políticas e práticas que orientam como uma organização é dirigida, administrada e controlada. Envolve a definição de responsabilidades, processos de tomada de decisão e a distribuição de poder entre os membros da organização, visando garantir transparência, responsabilidade e eficiência na busca pelos objetivos. A administração pública moderna precisa equilibrar eficiência e responsabilidade, garantindo que os recursos públicos sejam utilizados com o máximo de eficácia possível (Barrero, 2021).

Regulamentação: Refere-se ao processo pelo qual os funcionários do governo criam regras, padrões em junção a leis para controlar dirigindo as ações das empresas e da sociedade. Seu objetivo é proteger cada interesse público, promover igualdade, segurança com a qualidade em diversas áreas como finanças, saúde, também, ambiente. Estas regulamentações são necessárias para garantir o cumprimento dos padrões éticos, principalmente legais, reduzir riscos, promovendo bem-estar social e econômico próprio.

Governança on-chain refere-se a um sistema tecnológico com regras incorporadas – no nosso caso, um sistema blockchain. Assim, requer uma compreensão restrita da tomada de decisão envolvida no processo de aplicação das regras, em oposição à criação e desenvolvimento dessas regras. A gestão da infraestrutura pode incluir regras endógenas (normas que surgem dentro de um sistema, criadas pelos próprios participantes ou ambiente interno) provenientes da comunidade de referência e regras exógenas (são impostas de fora da comunidade de referência, estabelecidas por entidades externas ou influências externas ao sistema).

Em um algoritmo idêntico ao blockchain como Ethereum, regras endógenas são aquelas que são codificadas diretamente na rede usando o protocolo blockchain e o algoritmo de consenso. No entanto, num Dapp construído no agrupamento de materiais Ethereum, essas normas internas incluem todos os procedimentos de tomada de decisão e leis técnicas incorporadas nos contratos inteligentes que regem o Dapp, tendo em conta o protocolo da Ethereum. Exógeno tanto ao sistema quanto o Dapp é afetado por princípios codificados em um sistema fora do controle da

agregação ou do próprio Dapp. Por exemplo, o TCP/IP e outros protocolos da Internet permitem que as pessoas descubram e se conectem à cadeia de blocos. Quando esses preceitos são endógenos ao ciberespaço referenciando o blockchain, a governança da infraestrutura é chamada de "governança on-chain". Neste, as regras são codificadas diretamente no próprio blockchain. Tais disposições são geralmente consideradas imutáveis e autoaplicáveis, uma vez que o funcionamento normal dessa rede de conhecimento garante sua implementação segura e descentralizada.

É claro que as normas administrativas internas da cadeia também podem determinar medidas de autocorreção. Por exemplo, Tezos permite que você construa seu próprio blockchain mutável e permite que os participantes alterem as leis do protocolo, incluindo regras sobre alteração de princípios.

Vantagens e Desvantagens da Governança On-Chain

A gestão da cadeia é previsível e justa na sua implementação, pois acaba sendo muito difícil alterar cada processo ou resultado da logística empresarial. Isso ocorre porque todo o sistema é completamente transparente e audível. Todos podem ver por que uma decisão foi tomada. As ações dos decisores "humanos" simplesmente não podem afetar ou alterar seu funcionamento da agregação. No entanto, como a administração do conhecimento é resistente à mudança, pode não lidar adequadamente com situações novas e inesperadas. Nestes casos, a imprecisão pode ser um recurso e não um bug. A flexibilidade pode ajudar um sistema a lidar com condições únicas para as quais não foi projetado, evitando a execução de processos predeterminados que podem ser justos na execução, mas injustos no resultado. Portanto, sempre que possível, os desenvolvedores devem fornecer ao gerenciamento da cadeia mecanismos semelhantes aos fornecidos pelo Tezos, mecanismos que permitem alterações nas regras de protocolo subjacentes de sua rede.

Governança "da" Infraestrutura ou Off-Chain

Refere-se a todas as forças que existem fora da plataforma tecnológica, mas que ainda influenciam o seu desenvolvimento e operação. Tais regras aplicam-se a nível social ou institucional, não em uma posição técnico. Em sistemas blockchain,

"a governança da infraestrutura é frequentemente chamada de "governança fora da cadeia" porque os preceitos existem e operam na parte externa da infraestrutura blockchain. Como essas leis e procedimentos não são aplicados automaticamente, a conformidade ou a fiscalização podem exigir uma agência terceirizada. Aqui vale ressaltar que gestão da "infraestrutura" inclui princípios tanto endógenos quanto exógenos.

Comparativo Entre Governança "Off-Chain" e Governança "On-Chain"

O gerenciamento de infraestrutura e o gerenciamento de infraestrutura coexistem de forma mais ou menos pacífica no contexto de um sistema blockchain. Juntos eles regulam uma determinada plataforma ou infraestrutura de acordo com suas regras específicas (às vezes divergentes, às vezes contraditórias). Ambos os mecanismos têm vantagens com as desvantagens, tornando-os particularmente adequados em determinadas situações, mas não. Vejamos:

É Mais Complexo Supervisionar a Governança Fora da Cadeia

Isso ocorre porque geralmente é implementado usando um sistema de regras, procedimentos e normas sociais que não são tão rígidas e formais como os sistemas baseados em códigos. Simplesmente um sistema mais informal e não estruturado do que um baseado em código. A gestão fora da cadeia, portanto, acaba sendo mais difícil seu monitoramento junto do controle; os usuários podem contornar mais facilmente um sistema menos rígido e formal porque as regras não são aplicadas automaticamente.

Os Sistemas de Governança On-Chain São Mais Auditáveis e Verificáveis

Ao contrário do controle fora da cadeia, não podem ser facilmente evitados ou contornados porque operam sob um sistema de regras codificadas diretamente na estrutura tecnológica responsável pela sua implementação. Num sistema operacional on-chain, cada transação blockchain contém uma prova irreversível e irrefutável de si mesma.

IMPACTOS ORGANIZACIONAIS E DE GESTÃO DA BLOCKCHAIN LEGALIZADA

Segundo Tapscott (2016), a implementação de blockchain legalizada tem a capacidade de transformar significativamente a gestão de dados em setores públicos e privados, proporcionando maior transparência, segurança e eficiência nas operações, especialmente em processos de verificação e validação de informações. A legalização da blockchain pode ter impactos profundos nas organizações e na gestão, transformando desde operações diárias até a governança corporativa. Este trabalho conclusivo explora esses impactos em várias dimensões.

Transparência e Confiabilidade

Formigoni Filho, Braga e Leal (2017) analisam como a blockchain, ao registrar operações em um livro-razão distribuído e criptografado, pode aumentar a transparência e a confiabilidade nas transações públicas, reduzindo a necessidade de intermediários e protegendo as informações contra fraudes. Em um sistema tradicional, as empresas dependem de intermediários como bancos, advogados e notários para verificar e autenticar transações. Com a blockchain, essas funções podem ser realizadas de forma automática e incorruptível, uma vez que todas as transações são registradas em um livro-razão distribuído e imutável.

Impacto Organizacional: O uso da blockchain legalizada nas organizações pode reduzir significativamente custos e o tempo associados à verificação de transações e auditorias. Essa tecnologia, segundo Elalaoui Elabdallaoui (2024), permite que as empresas automatizem processos através de contratos inteligentes, eliminando a necessidade de intermediários e minimizando erros humanos. Além disso, o uso de um livro-razão imutável garante a integridade e a rastreabilidade das transações, promovendo uma auditoria mais eficiente e transparente. Como resultado, as organizações podem direcionar mais recursos e tempo para suas atividades principais, aumentando a eficiência operacional.

Esse impacto positivo é evidenciado, por exemplo, em iniciativas como a da PwC, que desenvolveu o GL.ai, uma solução baseada em blockchain para automação de reconciliações financeiras, melhorando a precisão e a velocidade

desses processos. Isso reflete a capacidade da blockchain de transformar práticas tradicionais em áreas como contabilidade e gestão de operações.

Segurança dos Dados

A segurança é uma preocupação central para qualquer organização. A blockchain, com seu uso de criptografia e estruturas de dados distribuídas, oferece um nível de segurança difícil de ser alcançado por outros sistemas. Uma vez registrada na blockchain, uma transação não pode ser alterada ou apagada sem o consenso da rede.

Impacto de Gestão: A segurança reforçada pode reduzir os riscos de fraudes e ciber ataques, proporcionando um ambiente mais seguro para as operações de negócios. Isso também pode aumentar a confiança dos clientes e investidores na organização.

Automação e Smart Contracts

Os smart contracts são programas auto executáveis com termos de contrato diretamente escritos em linhas de código. Eles permitem a automação de processos que tradicionalmente exigem intervenção humana, como pagamento de fornecedores, liberação de fundos e cumprimento de obrigações contratuais.

Impacto Organizacional: A automação através de smart contracts pode melhorar a eficiência e a precisão dos processos operacionais, reduzir erros humanos e acelerar o tempo de resposta. Isso permite resultar em uma maior produtividade e menores custos operacionais.

Descentralização e Governança

A blockchain permite a descentralização de processos e tomada de decisões, o que pode transformar a governança corporativa. Em vez de um modelo hierárquico tradicional, as decisões podem ser feitas de forma mais distribuída e transparente, com base em consenso.

Impacto de Gestão: A descentralização amplia o empoderamento dos funcionários e partes interessadas, promovendo uma cultura de maior colaboração e inovação. No entanto, isso também requer uma mudança na mentalidade de liderança, que precisa ser mais aberta e flexível.

Rastreabilidade e Cadeia de Suprimentos

A blockchain proporciona uma maneira eficiente de rastrear produtos ao longo da cadeia de suprimentos. Desde a matéria-prima até o produto final, cada etapa pode ser registrada e verificada na blockchain.

Impacto Organizacional: A rastreabilidade pode melhorar a gestão da cadeia de suprimentos, reduzindo o risco de fraudes, aumentando a eficiência e garantindo a conformidade com regulamentações. As organizações podem reagir mais rapidamente a problemas como recalls de produtos, e fornecer garantias de autenticidade aos consumidores.

Impacto Regulatório

A legalização da blockchain também implica que as empresas precisam se adaptar a novos regulamentos e normas. Isso pode envolver a integração de sistemas de blockchain com as estruturas existentes e a formação de equipes para garantir a conformidade.

Impacto de Gestão: As organizações precisam investir em treinamento e capacitação para que seus funcionários compreendam e utilizem a tecnologia de blockchain de forma eficaz. A adaptação a novas regulamentações pode inicialmente aumentar os custos e a complexidade administrativa, mas, a longo prazo, pode proporcionar vantagens competitivas significativas.

Novos Modelos de Negócio

A legalização da blockchain pode abrir portas para novos modelos de negócio. Empresas podem explorar oportunidades em áreas como tokenização de ativos, financiamento descentralizado (DeFi) e plataformas de governança descentralizada.

Impacto Organizacional: Isso pode levar à diversificação das fontes de receita e à criação de novas linhas de produtos e serviços. No entanto, também exige que as organizações sejam ágeis e inovadoras, adaptando-se rapidamente às mudanças tecnológicas e de mercado.

Desafios e Considerações

Apesar dos benefícios, a implementação da blockchain apresenta desafios. A escalabilidade, o consumo de energia e a interoperabilidade entre diferentes sistemas de blockchain são questões que precisam ser resolvidas. Além disso, a transição para sistemas baseados em blockchain requer um investimento inicial significativo e uma mudança cultural dentro da organização.

Impacto de Gestão: Os líderes devem estar preparados para enfrentar esses desafios, desenvolvendo uma estratégia clara de implementação e investindo em pesquisa e desenvolvimento. É crucial envolver todas as partes interessadas no processo e garantir que a transição seja gerenciada de forma eficaz.

A legalização da blockchain tem o potencial de transformar radicalmente as organizações e a gestão, proporcionando maior transparência, segurança, eficiência e inovação. No entanto, também exige uma adaptação significativa em termos de cultura, processos e infraestrutura. As organizações que conseguirem navegar esses desafios com sucesso estarão bem posicionadas para prosperar em um ambiente empresarial cada vez mais digital e descentralizado.

MELHORIA DA EFICIÊNCIA NOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS

A implementação do blockchain em licitações públicas não só reduz custos, mas também acelera o tempo de processamento. A automatização de tarefas por meio de contratos inteligentes permite que as propostas sejam avaliadas de forma mais rápida e eficiente, resultando em uma adjudicação mais ágil dos contratos (Schneider, 2017).

"Eficiência Operacional", se dá quando a empresa tem maior desempenho dentro do seu nicho, com o menor gasto de recursos possíveis, e sem abrir mão da sua qualidade de serviços. Diversos estudos indicam que a adoção de tecnologias digitais, como o blockchain, tem o potencial de transformar significativamente a eficiência dos processos administrativos. A implementação dessas tecnologias pode automatizar tarefas repetitivas, reduzir o tempo necessário para concluir processos e

diminuir os custos operacionais associados, resultando em uma administração pública mais ágil e eficaz (Tapscott & Tapscott, 2016).

É notório observar também, que com relação ao alcance de objetivos, pode se destacar:

Redução de erros: a automação elimina a necessidade de intervenção manual, o que pode ter a redução de erros nos serviços feitos pela falha humana.

Aumento da produtividade: ao permitir que as equipes se concentrem mais em outras tarefas superiormente estratégicas, a automatização tende ter a maior produtividade de forma geral.

Melhora na qualidade de dados: com a automação, é possível ter a melhora na organização e coletar dados com sua separação rapidamente, também melhorando a tomadas de decisões da organização.

Redução de custos: a automatização é coerente nesse ponto também, já que com a utilização dela há prevenção de gasto excessivo com funcionários, e também com a falha humana e a perda de material da empresa.

A digitalização dos processos administrativos é frequentemente associada a uma redução significativa do tempo de processamento e a um aumento da precisão dos resultados. Ferramentas como o blockchain oferecem rastreamento em tempo real e imutabilidade dos dados, o que reduz a necessidade de verificações manuais e o risco de fraudes, contribuindo para uma maior eficiência e confiabilidade nos procedimentos (Deloitte, 2017).

O Papel do Governo na Adoção do Blockchain para Licitações Públicas

Pierro (2020) afirma que a tecnologia blockchain pode ser uma ferramenta poderosa para melhorar a segurança, transparência e eficiência nos processos de licitação pública. A tecnologia blockchain permite a criação de um registro imutável e distribuído, onde cada transação ou contrato é validado por uma rede de usuários e criptograficamente protegido, garantindo que as informações sejam públicas e não possam ser alteradas ou excluídas uma vez registradas.

No contexto das licitações públicas, a blockchain pode ser utilizada para registrar e verificar todas as fases do processo, desde a alocação de recursos até a conclusão dos contratos. Isso reduz significativamente as chances de corrupção e

má administração dos fundos públicos, proporcionando uma camada robusta de auditabilidade em tempo real. Além disso, a imutabilidade dos registros ajuda a prevenir fraudes, aumentando a integridade dos sistemas governamentais. Gusson (2020) destaca que a adoção da tecnologia blockchain na Bahia já possibilitou mais de 700 licitações públicas, promovendo maior transparência e eficiência. A utilização da blockchain tem mostrado ser uma abordagem eficaz para combater a corrupção e garantir que os processos sejam realizados de forma justa e aberta.

Especialistas destacam que a adoção da blockchain pode também melhorar a eficiência dos serviços públicos ao reduzir a burocracia e acelerar processos. Al-Jenaibi (2015) argumenta que a implementação do Governo Eletrônico, utilizando tecnologias como a blockchain, visa melhorar a eficiência dos serviços públicos e engajar os cidadãos nas decisões políticas, fortalecendo a confiança no setor público. A tecnologia pode facilitar a interoperabilidade entre diferentes órgãos governamentais, promovendo um ambiente de maior confiança e transparência para os cidadãos.

O Tribunal de Contas da União (2020) argumenta que a tecnologia blockchain pode aumentar significativamente a transparência e a eficiência na administração pública. O sumário executivo publicado pelo TCU detalha como a blockchain pode ser utilizada para garantir a integridade dos dados e prevenir fraudes nos processos licitatórios, promovendo maior confiança nos sistemas governamentais.

O Serpro (2020) informa que a Receita Federal do Brasil implementou uma rede blockchain para melhorar a segurança e a eficiência na gestão de dados fiscais. Essa iniciativa exemplifica como a tecnologia blockchain pode ser aplicada para modernizar os processos administrativos, proporcionando maior transparência e reduzindo a burocracia.

De acordo com Serpro (2020), um exemplo concreto de aplicação da blockchain no setor público, sendo a utilização da tecnologia pela Receita Federal do Brasil, que desenvolveu uma rede blockchain para melhorar a segurança e a eficiência na gestão de dados fiscais. Essa iniciativa exemplifica como a tecnologia blockchain pode ser aplicada para modernizar os processos administrativos, proporcionando maior transparência e reduzindo a burocracia. A implementação da blockchain em licitações públicas também tem sido defendida por políticos e especialistas durante audiências públicas na Câmara dos Deputados, onde se

discutiu o potencial da tecnologia para modernizar a administração pública brasileira.

Desafios Públicos e Regulatórios na Implementação do Blockchain em Órgãos Públicos

A implementação da tecnologia blockchain em órgãos públicos enfrenta diversos desafios, tanto públicos quanto regulatórios. Segundo a Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação do TCU, um dos principais obstáculos é a falta de profissionais qualificados no governo que compreendam a tecnologia blockchain. Além disso, muitos projetos no Brasil ainda estão na fase de experimentação, sem alcançar um estágio mais avançado de implementação (Marins, 2020).

Outro desafio é a fragmentação dos sistemas públicos, que muitas vezes são incompatíveis entre si, resultando em processos lentos e suscetíveis a fraudes. A aplicação da blockchain poderia ajudar a resolver esses problemas, proporcionando uma maior segurança e transparência nos processos administrativos (Dejavite, 2022).

Além disso, Monteiro (2023) diz em sua obra que há uma resistência institucional e a falta de regulamentação clara para a comercialização de criptomoedas e outras aplicações de blockchain. No entanto, iniciativas como o projeto BNDES Token e a plataforma blockchain para o Tesouro Direto demonstram o potencial da tecnologia para melhorar a transparência e eficiência das operações governamentais.

A adoção do blockchain também tem sido explorada em outras áreas, como a gestão de contratos e a administração de recursos públicos. Exemplos internacionais, como o caso da Estônia, mostram como a tecnologia pode ser utilizada para desburocratizar sistemas e oferecer serviços públicos de maneira mais eficiente e segura (Monteiro 2023).

REDUÇÃO DE CUSTOS E TEMPO DE PROCESSAMENTO

A adoção de blockchain em processos administrativos tem o potencial de reduzir significativamente os custos operacionais. Isso ocorre porque a tecnologia elimina intermediários, diminui a necessidade de reconciliações manuais, e automatiza processos, resultando em economia de tempo e recursos (Swan, 2015).

Essa utilização pode proporcionar uma redução significativa de custos e tempo de processamento através de várias formas inovadoras e eficientes.

Eliminação de Intermediários:

A tecnologia blockchain permite transações diretas entre as partes envolvidas sem a necessidade de intermediários. No contexto de licitações públicas, isso significa que a verificação, validação e execução de contratos podem ser realizadas diretamente entre os órgãos públicos e os fornecedores. Isso elimina a necessidade de agentes intermediários, como advogados, notários e bancos, que geralmente cobram taxas altas por seus serviços. Como resultado, os custos associados a taxas e comissões de intermediários são reduzidos drasticamente.

Automatização de Processos:

Os contratos inteligentes (smart contracts) são uma funcionalidade crucial do blockchain que automatiza a execução de contratos. Esses contratos são auto executáveis e acionam automaticamente ações predeterminadas quando certas condições são atendidas. Por exemplo, no caso de uma licitação pública, um contrato inteligente pode automaticamente liberar pagamentos para um fornecedor assim que os critérios de entrega do serviço ou produto sejam verificados. Isso reduz a necessidade de intervenção manual, diminui os erros humanos e acelera o processo, resultando em uma economia substancial de tempo e custos administrativos (Marins 2020).

Redução de Fraudes e Erros:

A imutabilidade e a transparência dos registros no blockchain são características que aumentam a segurança dos dados. Uma vez que uma transação é registrada em uma blockchain, ela não pode ser alterada ou deletada, o que dificulta fraudes e manipulações de dados. Essa segurança adicional diminui os riscos de corrupção e fraude, que são frequentemente associados a altos custos para detecção e correção. Além disso, a transparência permite que todas as partes

envolvidas tenham acesso às mesmas informações, reduzindo erros e disputas que podem atrasar processos e aumentar custos.

Estudos realizados pela PwC apontam que a implementação de tecnologias blockchain pode reduzir os custos de transação em até 30%. Isso se deve à capacidade da blockchain de proporcionar uma infraestrutura mais eficiente e menos suscetível a erros e fraudes (PwC, 2018).

Segundo Deloitte (2017) o uso de blockchain pode reduzir o tempo de processamento em até 40% em determinados setores. a eliminação de redundâncias e a automação de processos são fatores que contribuem para essa diminuição significativa, tornando as operações mais rápidas e menos onerosas.

REDUÇÃO DO TEMPO DE PROCESSAMENTO

1. Verificação e Validação Rápida:

No blockchain, as transações são verificadas e validadas por uma rede distribuída de nós de forma rápida e eficiente. Isso contrasta com os métodos tradicionais de verificação, que podem ser lentos e burocráticos. No contexto de licitações públicas, a capacidade de validar rapidamente as credenciais dos fornecedores e a conformidade dos contratos acelera todo o processo de licitação, desde a submissão de propostas até a adjudicação e execução dos contratos.

2. Transparência e Acesso Imediato:

Como todos os participantes de uma rede blockchain têm acesso aos mesmos registros, a transparência é aumentada e a necessidade de múltiplas verificações de documentos é reduzida. Isso diminui o tempo necessário para acessar e verificar informações relevantes.

3. Integração e Interoperabilidade:

A blockchain facilita a integração e a interoperabilidade entre diferentes sistemas governamentais. Muitos sistemas públicos são fragmentados e incompatíveis, o que pode levar a processos lentos e ineficientes. Com a blockchain, diferentes departamentos e agências podem compartilhar informações de maneira segura e transparente, eliminando redundâncias e melhorando a comunicação. Isso

resulta em processos mais rápidos e eficientes, reduzindo atrasos e custos operacionais.

A tecnologia blockchain pode significativamente diminuir custos e acelerar o tempo de processamento em diversas áreas da administração pública. Por exemplo, na abertura de empresas, o uso de blockchain pode reduzir a necessidade de certificações digitais caras e demoradas, simplificando o processo e diminuindo custos em até 50%. Em Pelotas (RS) e Morro Redondo, projetos-piloto utilizam blockchain para registrar imóveis, eliminando a necessidade de comparecimento aos cartórios e, conseqüentemente as filas e os custos associados.

COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS TRADICIONAIS E BASEADOS EM BLOCKCHAIN PARA LICITAÇÕES PÚBLICAS

O sistema tradicional de licitações públicas, caracterizado por procedimentos burocráticos e baseados em papel, é notoriamente lento e propenso a erros e irregularidades, dificultando a transparência e a fiscalização efetiva das transações (Arrowsmith, 2010). A fiscalização deficiente, em razão da fragmentação dos sistemas e da falta de integração entre as fases do processo, impede o acompanhamento eficaz das licitações, aumentando o risco de falhas e de práticas ilícitas (Yukins, 2009).

A comparação entre sistemas tradicionais e sistemas baseados em blockchain para licitações públicas envolve vários aspectos, desde a transparência e a segurança até a eficiência operacional.

Transparência e Corrupção em Sistemas Tradicionais

A falta de transparência nos sistemas tradicionais de licitação é uma das principais causas de corrupção e favorecimento indevido, criando um ambiente propenso a irregularidades e práticas antiéticas (Fazekas & Tóth, 2017). Sua complexidade e opacidade do processo, juntamente com a centralização e registros inadequados, tornam os processos vulneráveis à manipulação e ao desvio de fundos.

Eficiência e Tempo em Sistemas Tradicionais

Os processos tradicionais de licitação podem ser lentos e burocráticos. O envolvimento manual em várias etapas do processo leva a atrasos e ineficiências, aumentando o tempo necessário para a conclusão dos projetos.

Custo de Sistemas Tradicionais

Devido à ineficiência e à corrupção, os custos podem ser significativamente mais altos, com uma parte considerável dos recursos sendo desviada. A falta de competitividade e a manipulação de contratos podem levar a preços inflacionados e baixa qualidade nos serviços prestados.

Transparência e Corrupção em Sistemas Baseados em Blockchain

A tecnologia blockchain oferece uma solução para muitos problemas enfrentados pelos sistemas tradicionais. A natureza imutável e transparente do blockchain permite que todas as transações e processos de licitação sejam registrados de maneira segura e auditável em tempo real. Isso reduz a possibilidade de manipulação e corrupção, pois todos os registros são visíveis para as partes interessadas.

Eficiência e Automatização em Sistemas Baseados em Blockchain

Blockchain pode automatizar muitos processos por meio de contratos inteligentes, que executam automaticamente as ações quando certas condições são atendidas. Isso reduz a necessidade de intervenção manual, acelera os processos e minimiza erros humanos.

Custo de Sistemas Baseados em Blockchain

Embora a implementação inicial de sistemas baseados em blockchain possa ser cara, a longo prazo, eles podem reduzir custos significativos ao eliminar a corrupção e melhorar a eficiência. A transparência inerente também pode aumentar a confiança dos investidores e reduzir os custos de monitoramento e fiscalização.

METODOLOGIA

A metodologia usada neste trabalho onde o tema foi: Utilização de Blockchain para Melhoria da Segurança e Transparência em Processos Administrativos de Licitações Públicas, feita com pesquisas.

Aprofundadas em sites específicos da área em estudo, revistas e postagem de profissionais, tendo como aporte os principais autores citados neste trabalho: Barrero (2021), Cunha (2021), Dejavite (2022) e Marins (2020), que relatam sobre a utilização eficaz da blockchain na Administração Pública, enquanto ferramenta imutável e segura para processos licitatórios.

Usamos essas informações para mostrar como a blockchain e seus recursos são importantes nas empresas, quais as melhorias que precisam ser feitas, os métodos, conceitos e demais títulos abordados.

Pode-se observar o quanto a competitividade das empresas aumentou nos últimos anos com o avanço dessa tecnologia que vem melhorando e crescendo cada vez mais, como uma solução para criar uma moeda digital descentralizada, o Bitcoin, que funcionasse sem a necessidade de intermediários tradicionais, como bancos ou governos.

Para fundamentar essa parte do estudo, foram consultadas fontes primárias, como o white paper de Satoshi Nakamoto (2008), que introduz os conceitos básicos do blockchain, além de obras que discutem a evolução e as aplicações dessa tecnologia em diversos setores. Os critérios de seleção das fontes incluem a relevância para o contexto do blockchain em licitações públicas, bem como a qualidade e recência das publicações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a administração de licitações públicas envolve planejamento, implementação e controle rigorosos, a aplicação da tecnologia blockchain pode transformar profundamente esse setor. Conforme Tapscott (2016) a tecnologia blockchain e a gestão de processos são cruciais para a eficiência e redução de custos, oferecendo uma solução inovadora para os desafios enfrentados nas licitações públicas.

A blockchain é uma tecnologia que proporciona uma estrutura transparente e imutável para o registro de transações, o que pode ser extremamente vantajoso para processos licitatórios. A integridade dos dados, a rastreabilidade e a segurança proporcionadas pela blockchain podem reduzir significativamente o risco de fraudes e corrupção, garantir a conformidade com os regulamentos e aumentar a confiança dos participantes e da sociedade.

Como apontado por especialistas em administração, os processos eficientes e eficazes são fundamentais para o sucesso. A integração da blockchain nas licitações públicas representa um avanço significativo na criação de processos mais transparentes e seguros, alinhando-se às necessidades atuais de integridade e eficiência. Acreditamos que os gestores de compras e licitações explorem a implementação de soluções baseadas em blockchain para aprimorar a transparência e a eficácia dos processos licitatórios, promovendo uma administração pública mais eficiente e confiável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livros

ARROWSMITH, Sue. **Public Procurement Regulation: An Introduction**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Comentários à Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei 14.133/2021)**. São Paulo: Atlas, 2021.

Di Pietro, M. S. Z. (1999). **Direito administrativo**. São Paulo: Atlas.

MEIRELLES, HELY LOPES (1965). **Direito Administrativo Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1965.

OLIVEIRA, M. (2023). **Blockchain e cibersegurança: desafios e perspectivas**. Anais do Congresso Brasileiro de Segurança da Informação, 10(2), 61-78.

PERINI, Luis Cláudio. **Administração de Sistemas de Informação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SANTOS, J. (2022). **Blockchain na saúde: uma nova ferramenta para a gestão de dados**. Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 16(1), 41-56.

SCHNEIDER, M. (2017). **Blockchain Applications in Public Procurement: A Comprehensive Guide to Smart Contract Integration**. Journal of Digital Economy, 5(3), 45-63.

WERBACH, K. (2018). **The Blockchain and the New Architecture of Trust**. Cambridge, MA: MIT Press.

ZACHARIADIS, M.; HILEMAN, G.; SCOTT, S. **Blockchain and Public Sector Innovation**. Financial Times Press, 2019.

Revistas

AL-JENAIBI, B. **Governo Eletrônico e Blockchain: A nova era da administração pública**. Public Administration Review, 2015.

BANDEIRA DE MELLO, C.A., 2009. **Curso de direito administrativo**. São Paulo: Malheiros, 26.

BARRERO, G. S. S.; Cruz, A. R. S.; GUMIERI, M. A.; Valério, M. A. (2021). **Blockchain dos notários brasileiros** (PLATAFORMA, 2021). Revista de Informação Legislativa, 58(231), 201-205.

CUNHA, F. (2021). **Blockchain: uma nova forma de criar confiança**. Revista de Informação Legislativa do Senado Federal, 123(4), 21-34.

DANTAS, Douglas Farias; COSTA, Ana Luiza Aranha. **A nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei nº 14.133/2021): avanços em transparência e eficiência**. Revista de Direito Administrativo e Gestão Pública, v. 18, n. 2, p. 315-334, 2022.

FAZEKAS, M., & TÓTH, I. J. (2017). **Corruption in EU Public Procurement: A High-level Overview**. Anticorruption Policy and Integrity Program. OECD.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos**. 19. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2022.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Curso de Direito Administrativo**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017.

MOMO, FB; BEHR, **A Blockchain e suas aplicações: uma análise sistemática da literatura**. Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, v. 3, pág. 1-26, 2019.

SOUZA, L. M., & SANTOS, A. P. (2022). **Blockchain e a Perspectiva Tecnológica para a Administração Pública: Uma Revisão Sistemática**. Revista de Administração Pública, 56(3), 345-367.

TALLES, J. **Blockchain: uma internet do valor**. 1.ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

TAPSCOTT, DON; TAPSCOTT, ALEX. **Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World**. Nova Iorque: Penguin Random House, 2016.

YUKINS, C. R. (2009). **Are IDIQs Inefficient? Sharing Lessons with Global Procurement Reformers**. The Public Contract Law Journal, 39(1), 83-113.

Artigos da Internet

ANTONOPOULOS, A. M. (2014). **Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies**. O'Reilly Media. Disponível em: <https://aantonop.com>. Acesso em: 16 ago. 2024, 14h56.

BANCO MUNDIAL. **Deploying blockchain and distributed ledger technology for government digital transformation: overcoming barriers to adoption.** Disponível em:

<https://www.worldbank.org/en/events/2021/11/28/deploying-blockchain-and-distributed-ledger-technology-for-government-digital-transformation-overcoming-barriers-to-adop> . Acesso em: 09 ago. 2024, 14h45.

Blockchain no Setor Público: Guia de Conceitos e Usos Potenciais. Publicado em agosto de 2020. Disponível em: <https://enccla.camara.leg.br/acoes/arquivos/resultados-enccla-2020/blockchain-no-setor-publico-guia-de-conceitos-e-usos-potenciais#:~:text=Sob%20um%20aspecto%20t%C3%A9cnico%2C%20blockchain,duas%20partes%3A%20cabe%3A%20alho%20e%20dados>. Acesso em: 23 fev. 2024, 14h23.

BRAMMER, S., & WALKER, H. (2020). **Sustainable public procurement: Theory, practice, and evidence.** In: K. A. Smith & M. K. Madi (Eds.), Sustainability and Public Procurement (pp. 1-21). Springer. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-59638-5_1. Acesso em: 24 mar. 2024, 14h54.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. **Lei de Licitações e Contratos Administrativos.** Brasília, DF, [2021]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/l14133.htm. Acesso em: 22 mar. 2024, 13h47.

BRASIL. **Serpro desenvolve rede BlockChain para a Receita Federal.** Disponível em: www.serpro.gov.br. Acesso em: 18 jul. 2024, 22h23.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Sumário Executivo: Levantamento da tecnologia blockchain.** Disponível em: portal.tcu.gov.br. Acesso em: 18 jul. 2024, 21h57.

BRASILEIRO INTERISK. **A relação entre a tecnologia blockchain e a segurança cibernética.** Disponível em: <https://www.brasiliano.com.br/a-relacao-entre-a-tecnologia-blockchain-e-a-seguranca-cibernetica-newsletter>. Acesso em: 10 mai. 2024, 14h22.

BUTERIN, V. (2016). **Ethereum white paper: A next-generation smart contract and decentralized application platform. First version (2014).** Disponível

em: https://moneytory.com/wp-content/uploads/2022/02/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf. Acesso em: 21 jun. 2024, 14h53.

BUTERIN, V. (2014). **Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform**. Disponível em: <https://ethereum.org/en/whitepaper/>. Acesso em: 16 ago. 2024, 15h08.

CASINO, F., DASAKLIS, T. K., & PATSAKIS, C. (2019). **Blockchain technology in public procurement: A review and a research agenda**. In *Blockchain Technology for Global Economic Development* (pp. 133-149). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21326-3_8. Acesso em: 17 ago. 2024, 14h38.

CLP | CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. (2020). **A tecnologia blockchain aplicada ao setor público**. Disponível em: <https://www.clp.org.br>. Acesso em: 23 jul. 2024, 23h37.

CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/nbr-60232018-corrigida-em-2020-referencias-1s24pdf/266711272>. Acesso em: 23 abr. 2024, 22h23.

DE FILIPPI, P., & WRIGHT, A. (2018). **Blockchain and the Law: The Rule of Code**. Cambridge, MA: Harvard University Press. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/cambridge-law-journal/article/abs/blockchain-and-the-law-the-rule-of-code-by-primavera-de-filippi-and-aaron-wright-cambridge-ma-harvard-university-press-2018-300-pp-hardback-2595-isbn-9780674976429/D88E1C08EC6AC1CBDF90750BEE1A9F27>. Acesso em: 16 jul. 2024, 19h24.

DEJAVITE, A. (2022). **Adoção da tecnologia blockchain: benefícios, riscos e exemplos de aplicabilidade na gestão pública**. *Revista Tópicos*. Disponível em: revistatopicos.com.br. Acesso em: 20 jul. 2024, 21h58.

DELOITTE. (2017). **Blockchain: Enabling the Internet of Value**. Disponível em: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Documents/Technology/IE_C_BlockchainReport_2017.pdf. Acesso em: 18 jul. 2024, 23h45.

ELALAOUI ELABDALLAOUI, M., ET AL. (2024). **Blockchain for Public Procurement: Enhancing Transparency and Efficiency in Governmental Processes**. MDPI, Basel, Switzerland. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/blockchain-procurement-2024>. Acesso em: 17 ago. 2024, 16h12.

ENCCLA. **Blockchain no setor público: guia de conceitos e usos potenciais**. 1^a ed. Brasília, 2020. Disponível em: <http://enccla.camara.leg.br/acoes/arquivos/resultados-enccla-2020/blockchain-no-setor-publico-guia-de-conceitos-e-usos-potenciais>. Acesso em: 17 mar. 2024, 15h01.

FAIRFIELD, J. (2013). **BitProperty**. *Indiana Law Journal*, 88(2), 679-743. Disponível em: <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlufac/492/>. Acesso em: 24 mar. 2024, 15:12.

FORMIGONI FILHO, J. R., BRAGA, A. M., & LEAL, R. L. V. (2017). **Tecnologia blockchain: Uma visão geral**. Disponível em: <https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2017/03/cpqd-whitepaper-blockchain-impreso.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2024, 23h23.

GRANDIA, J., & MEEHAN, J. (2017). **Public Procurement as a Policy Tool: Using Procurement to Reach Desired Outcomes in Society**. *International Journal of Public Sector Management*, 30(4), 302-318. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJPSM-03-2017-0066>. Acesso em: 17 ago. 2024, 16h55.

GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE. (2016). **Distributed ledger technology: Beyond block chain**. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf. Acesso em: 23 jul. 2024, 22h49.

GUSSON, C. **Transparência: blockchain já viabilizou mais de 700 licitações públicas na Bahia**, 2020. Disponível em: cointelegraph.com.br. Acesso em: 18 jul. 2024, 21h04.

HAN, Y. **Blockchain Technology in Public Administration**. *Government Information Quarterly*, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9803797>. Acesso em: 30 ago. 2024, 13h24.

KHAN, N. (2018). **What Is Public Procurement: Introduction**. In *Public Procurement Fundamentals* (pp. 1-16). Emerald Publishing Limited. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/978-1-78754-605-920181001/full/html>. Acesso em: 17 ago. 2024, 18h45.

KIM, H. M., & LASKOWSKI, M. (2018). **Toward an ontology-driven blockchain design for supply-chain provenance.** *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 25(1), 18-27. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/isaf.1424>. Acesso em: 17 ago. 2024, 13h21.

MANTZARIS, E.A. (2014). **Public procurement, tendering and corruption: realities, challenges and tangible solutions.** *African Journal of Public Affairs*, 7(2), 67-79. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2263/58120>. Acesso em: 17 ago. 2024, 17h09.

MARINS, L. G. (2020). **TCU aponta desafios para implantar blockchain na administração pública.** *Livecoins*. Disponível em: livecoins.com.br. Acesso em: 19 jul. 2024, 20h34.

MARINS, L. G. **Administração pública precisa superar desafios para implantar tecnologia blockchain, diz TCU.** Disponível em: <https://livecoins.com.br/administracao-publica-precisa-superar-desafios-para-blockchain-diz-tcu/>. Acesso em: 23 jul. 2024, 21h49.

MEIJERINK, J., & BONDAROUK, T. (2023). **Blockchain Applications in Public Procurement: Opportunities and Challenges.** MDPI. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1174036>. Acesso em: 17 ago. 2024, 15h58.

MONTEIRO, C. (2023). **Blockchain na administração pública e aspectos legais.** *LexLatin*. Disponível em: lexlatin.com.br. Acesso em: 19 jul. 2024, 21h55.

NAKAMOTO, S. (2008). **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.** Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2024, 14h32.

NIEBUHR, J. de M. (2006). **Licitações e Contratos: Teoria e Prática. Belo Horizonte: Fórum.** Disponível em: <https://www.mnadvocacia.com.br/equipe/joel-de-menezes-niebuhr/>. Acesso em: 16 ago. 2024, 14h50.

OECD. (2019). **Blockchain Technologies as a Digital Enabler for Better Policies.** Disponível em: <https://www.oecd.org>. Acesso em: 14 jun. 2024, 18h13.

PENSADOR. **Blockchain.** Disponível em: <https://www.pensador.com/busca.php?q=Blockchain>. Acesso em: 14 jun. 2024, 14h27.

PIERRO, A. **O blockchain em contratos, licitações públicas e auditorias,** 2020. Disponível em: br.lexlatin.com. Acesso em: 18 jul. 2024, 21h31.

PINNA, A., & IBBA, S. (2017). **Blockchain Technology for Public Administration: A Review of Opportunities and Challenges**. In: Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.586>. Acesso em: 17 ago. 2024, 15h03.

PORTAL DO BITCOIN. (2022). **TCU publica guia sobre uso de blockchain no serviço público**. Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/tcu-publica-guia-sobre-uso-de-blockchain-no-servico-publico/>. Acesso em: 16 jul. 2024, 19h48.

PwC. (2018). **Global Blockchain Survey**. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/blockchain/blockchain-in-business.html>. Acesso em: 15 jul. 2024, 18h12.

QUICKONOMICS (2023). **Public Procurement Definition & Examples**. Disponível em: <https://quickonomics.com/public-procurement-definition-examples/>. Acesso em: 17 ago. 2024, 19h02.

SCHOTANUS, F. (2022). **Introducing Public Procurement**. In **Public Procurement: A Practical Guide to the EU Public Procurement Directive (pp. 1-23)**. Springer. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-87740-2_1. Acesso em: 17 ago. 2024, 20h21.

SILVA, M. M. (2023). **Governo de São Paulo vai estudar uso de blockchain na administração pública**. Exame. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/tcmsp-firma-acordo-de-cooperacao-e-vai-estudar-uso-de-blockchain-na-administracao-publica/>. Acesso em: 16 jul. 2024, 20h37.

SWAN, M. (2015). **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. Sebastopol: O'Reilly Media. Disponível em: <https://archive.org/details/blockchainbluepr0000swan>. Acesso em: 16 ago. 2024, 14h15.

SWAN, M. (2002). [Title of the Paper]. Disponível em: <https://www.melanieswan.com/>. Acesso em: 16 ago. 2024, 16h21.

SKINNER, C. (2018). **Are you pulling my blockchain?** The Finanser. Disponível em: <https://thefinanser.com/2018/12/are-you-pulling-my-blockchain.html>. Acesso em: 17 ago. 2024, 13h41.

KHAN, N. (2018). **What Is Public Procurement: Introduction**. In **Public Procurement Fundamentals (pp. 1-16)**. Emerald Publishing Limited. Disponível

em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/978-1-78754-605-920181001/full/html>. Acesso em: 17 ago. 2024, 20h56.

KUMAR (2017). **Blockchain could revolutionise public procurement and combat corruption in Africa**. London School of Economics. Disponível em: <https://blogs.lse.ac.uk/africaatlse/2023/09/27/blockchain-could-revolutionise-public-procurement-and-combat-corruption-in-africa/>. Acesso em: 17 ago. 2024, 15h 37.

SZABO, N. (2016). **Smart Contracts: 12 Use Cases for Business & Beyond**. Chamber of Digital Commerce. Disponível em: <https://www.blockchain-finance.com>. Acesso em: 17 ago. 2024, 14h03.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. (2022). **Guia para orientação dos gestores sobre o uso da tecnologia blockchain**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-realiza-estudo-inovador-sobre-a-tecnologia-blockchain-e-elabora-guia-para-orientar-os-gestores.htm>. Acesso em: 16 jul. 2024, 20h17.

WORLD ECONOMIC FORUM. **How governments can leverage blockchain to prevent corruption. 2020**. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/06/governments-leverage-blockchain-public-procurement-corruption/>. Acesso em: 09 ago. 2024, 13h45.

ZACHARIADIS, M., HILEMAN, G., & SCOTT, S. V. (2019). **Governance and control in distributed ledgers: Understanding the challenges facing blockchain technology in financial services**. *Information and Organization*, 29(2), 105-117. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2019.03.001>. Acesso em: 23 jul. 2024, 23h01.

ZHENG, Z., XIE, S., DAI, H., & WANG, H. (2017). **Research on Blockchain Application in Public Procurement Management**. In *Advances in Information and Communication Technology* (pp. 34-42). Springer. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319123184_Research_on_Blockchain_Application_in_Public_Procurement_Management. Acesso em: 17 ago. 2024, 14h24.

ZHENG, Z., XIE, S., DAI, H. N., CHEN, X., & WANG, H. (2017). **Blockchain technology for enhancing supply chain resilience**. *International Journal of Production Research*, 55(22), 1-17. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1360506>. Acesso em: 17 ago. 2024, 12h46.