

Blockchain como ferramenta para uma política de transparência ativa no setor público

Autores: Anderson Ribeiro, Ian Lourenço, Jou Kuroda, Kelly Lima e Mateus Arcanjo

Resumo: Este trabalho tem por objetivo, entender aspectos importantes que devem ser analisados para a construção de um modelo de aplicação de blockchain na gestão pública, delimitando suas possibilidades e limitações como ferramenta estratégica de uma política de transparência ativa. Considera-se um ponto de partida, o levantamento das características de blockchain e suas experiências de utilização pela administração pública no Brasil, e também modelos de maturidade criados para pensar diferentes níveis de implementação e uso ideal desta tecnologia. Procura-se relacionar os pilares de governo aberto, bem como os preceitos da legislação de Acesso à Informação, para se entender se há compatibilidade entre esta utilização e o que dizem os especialistas e o ordenamento jurídico vigente, para que se então se discuta sobre aspectos importantes que devem ser considerados ao pensar uma política de transparência ativa com uso de redes blockchain, considerando as principais características desta tecnologia, em face de suas potencialidades e riscos para a gestão pública.

Palavras-chave: Blockchain; Transparência Ativa; Políticas Públicas; Gestão Pública; Tecnologia e Inovação.

1) INTRODUÇÃO

O termo “blockchain” surgiu no ano de 2008 através da publicação do artigo acadêmico “Bitcoin: um sistema financeiro eletrônico peer-to-peer” por Satoshi Nakamoto, o qual o mesmo o descreveu como “um sistema para transações eletrônicas sem depender da confiança de terceiros”. Outrossim, de maneira ampla, pode ser definida como uma tecnologia para armazenamento descentralizado de informações e por sua interligação existente entre diversos blocos de rede, tornar-se seguro.

Perante aos seus benefícios, recentemente, se tem analisado os potenciais usos da tecnologia no setor público, especialmente por esta ser uma das maneiras de contribuir com a promoção de um Governo Aberto. De acordo com a Controladoria Geral da União (2020), Governo aberto se refere a uma nova visão da Administração Pública que promove projetos e ações pautadas nos seguintes princípios: transparência, Prestação de Contas e Responsabilização (Accountability), Participação Cidadã e Tecnologia e Inovação.

Assim sendo, algumas das contribuições do blockchain, por exemplo, foram identificadas no auxílio da ferramenta no combate à corrupção e controle contra fraudes. Mas também, por outro lado, se faz presente discussões sobre precauções durante a adoção desta tecnologia e suas consequências em caso de mau emprego da mesma como Cotta e Marques (2021) apontam.

Entretanto, no Brasil, desde 2017 eventos relacionados à temática Blockchain no setor público ocorrem, sendo um deles realizado pela Comissão de Fiscalização Financeira e Controle da Câmara dos Deputados através de uma audiência. Além disso, a SERPRO, líder no mercado de TI para o setor público tem inovado ao investir na tecnologia como proposta de trabalho no seu âmbito de inovação e planejamento estratégico. Guias conceituais e cartilhas relacionadas ao blockchain no setor público também tem sido produzidas por iniciativas como a ENCCLA (Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro) e também por instituições como o TCU (Tribunal de Contas da União). Ademais, neste ano tem se iniciado os processos para a realização da Rede Blockchain Brasil, uma parceria promovida pelo TCU e BNDES que visa a contribuição dessa tecnologia no aprimoramento da segurança e transparência nas transações de instituições públicas e de interesse público.

2) OBJETIVOS GERAIS

Como objetivos gerais, a partir do potencial da aplicação da tecnologia blockchain no setor público, com base em seus exemplos, procura-se fazer relação com os pilares da Transparência, Prestação de Contas e Responsabilização (Accountability), Participação Cidadã, Tecnologia e Inovação, que compõe e auxiliam na promoção Governo Aberto. Outrossim, busca-se identificar os possíveis impasses e/ou possíveis desvantagens da aplicação da tecnologia.

3) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Relacionar as propriedades do *blockchain* com as necessidades para consolidação de políticas de transparência ativa;

2. Apontar as principais limitações da tecnologia para a adoção na gestão pública.

O primeiro objetivo específico, consiste na delimitação do uso desta tecnologia para operações de fornecimento de informações de forma ativa (disponibilizar dados de forma espontânea, sem a necessidade de solicitação em sistemas como e-sic), onde a tecnologia pode surtir um impacto importante se levarmos em conta o processo de validação descentralizado dessas informações e o alto grau de rastreabilidade que pode contribuir na responsabilização pela produção de dados falsos.

O segundo objetivo específico tem relação com as limitações da tecnologia e da própria organização para adoção da mesma. Em resumo, pode-se apontar que a problemas derivados do nível de amadurecimento natural da tecnologia, e também dos processos nas organizações públicas, que precisam muitas vezes serem redesenhados para adoção de tecnologias emergentes (como o blockchain) dentro de sua estrutura burocrática.

4) METODOLOGIA

Para melhor visualização do passo a passo para produção do nosso trabalho, bem como para servir de material para toda a comunidade de interessados em tecnologia, publicamos material desta pesquisa na plataforma Github, conforme se observa no link abaixo:

Link do GitHub com o nosso projeto:

https://github.com/morfenza/Governo_Aberto_USP_2022_Blockchain

A utilização do levantamento bibliográfico foi o método utilizado para a construção deste trabalho, para assim poder relacionar os pilares de Governo Aberto, com as possíveis vantagens da aplicação do blockchain no setor público. Para isso, foram pesquisados no âmbito de produções acadêmicas, assim como notícias e demais informações, termos como “blockchain no setor público”, “blockchain”, “modelos de maturidade blockchain”, “blockchain no Brasil” e “rede blockchain brasil”.

Sendo assim, como um dos critérios de inclusão, optou-se por seguir uma linha de averiguação de literatura com foco em casos práticos, optando-se por excluir aqueles que falavam da tecnologia apenas de forma abstrata, sem usar como referencial processos que realmente aconteceram em algum lugar do mundo. Ao se procurar modelos de maturidade e aplicabilidade desta tecnologia, priorizou-se por explorar aqueles que tinha como foco o setor público, mas para os casos em que esse material não fosse encontrado, usou-se os modelos aplicados na iniciativa privada de forma parcial, considerando o que há de similar e ressaltando o que há de diferente nessas duas lógicas de aplicação da tecnologia.

Por fim, um outro critério de inclusão adotado foi a priorização de documentos públicos na forma de manuais e indicadores sobre políticas de transparência ativa, uma vez que se busca entender quais os caminhos que os gestores que enfrentam os dilemas cotidianos da máquina pública acreditam ser necessários para o avanço de políticas de transparência ativa.

5) O QUE É BLOCKCHAIN

O blockchain é uma tecnologia que surgiu com o intuito inicial de possibilitar transações de forma rápida e segura através da internet, sem a necessidade de uma conexão direta entre as duas partes ou de uma terceira parte responsável pela negociação. Os primeiros documentos sobre o blockchain foram publicados em 2008 juntamente com a proposta da criptomoeda bitcoin, sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto. Esse conceito tecnológico inicial foi o que serviu como modelo para praticamente todas as criptomoedas que surgiram posteriormente. Em 2009, o bitcoin se tornou o primeiro sistema baseado em blockchain que foi desenvolvido e também a primeira moeda digital, e hoje os sistemas baseados em blockchain são de grande quantidade, e o número de criptomoedas existentes é incontável.

O blockchain, em um conceito mais amplo, é uma tecnologia para armazenamento descentralizado de informações, e o que o torna tão seguro é a interligação existente entre os diversos blocos da rede, que por sua vez armazenam as transações. Assim, os blocos formam uma cadeia sequencial e todo bloco que for adicionado posteriormente deve passar por um processo de validação, chamado também de mineração. Esse processo leva

em consideração toda a cadeia de blocos e não é possível adicionar um novo bloco sem que ele passe pela validação.

O processo de validação que ocorre em cada rede blockchain é diferente e pode ser feito de diversas maneiras. Um conceito muito importante para a compreensão da validação da rede são as chaves de acesso pública e privada. Elas são como se fossem autorizações, necessárias para realizar as validações requeridas pela rede. A chave privada é análoga a uma assinatura digital e permite o acesso e certifica a ciência de determinado usuário sobre suas transações. Já a chave pública é usada pela própria rede para validar os novos blocos que entram na rede.

Um ponto muito importante de discussão do blockchain é a imutabilidade da rede, que é possível graças aos blocos encadeados com criptografia (Hash). A cada bloco da rede é atribuído um identificador Hash que é capaz de identificar unicamente uma transação na rede. As transações, como já apresentado antes, são todas interligadas, formando uma sequência encadeada de blocos com identificadores Hash, e cada um desses blocos armazena o seu próprio Hash e uma relação estrita com o bloco posterior, criando um efeito cascata e isolando alterações maliciosas feitas no meio da rede, protegendo os dados da mesma.

Entrando mais na prática, as validações feitas na rede precisam ser definidas previamente para que novos blocos possam ser adicionados. Os protocolos de consenso são a forma usada para a rede encontrar um acordo entre todas as partes da rede descentralizada, validando um novo bloco e decidindo se ele será adicionado à rede ou não. Para definir esses protocolos de consenso, são usados os *smart contracts*, ou contratos inteligentes. Eles são, de forma geral, as regras de validação, ou seja, funções usadas nos novos blocos para definir, de forma prática, a validade dos dados.

A ideia do blockchain é que a rede, por ser descentralizada, garante uma alta segurança dos dados pelo seu aspecto de imutabilidade, ao mesmo tempo em que garante uma forma fácil de verificação interna e externa dos dados, oferecendo transparência. Além disso, ele possui um grande poder de validação, sendo capaz de validar diversos blocos que estão entrando na rede em um curto período de tempo, sendo assim interessante em casos

onde há constante atualização de dados que devem ser devidamente verificados. O blockchain, apesar de ter sido usado inicialmente apenas para aplicações monetárias, pode armazenar qualquer tipo de dado, e as suas características citadas anteriormente podem ser vantajosas em certos casos de uso.

5) MODELO DE MATURIDADE

Para entender melhor os riscos e vantagens ao iniciar algum novo processo, é profundamente essencial analisar a maturidade do mesmo, de uma forma que seja possível realizar uma avaliação, definindo melhor os caminhos a serem tomados e minimizando os possíveis erros de planejamento, aumentando as chances de sucesso na implementação do processo. Os modelos de maturidade são uma forma encontrada de facilitar a avaliação de um processo usando métricas consideradas relevantes e apresentando em qual estágio de maturidade definido a empresa em questão se encontra no momento e quais diretrizes ela pode seguir para alcançar algum estágio mais avançado e conseguindo, conseqüentemente, crescimento.

No estágio atual em que a discussão sobre o Blockchain se encontra no setor público, não existem modelos de maturidade muito bem definidos para uso específico no setor público e dado a escassez, por enquanto, de casos consolidados que tenham resultados positivos vindos de usuários verificáveis, mais alguns anos são necessários para obtermos exemplos confiáveis que possam ser usados em um modelo de maturidade do Blockchain no setor público.

Dito isso, existem já modelos de maturidade do Blockchain no setor privado que estão já em um estágio avançado e que ajudam empresas de interesses financeiros a avaliarem a maturidade de uma implementação do Blockchain para alcançar seus objetivos. O Blockchain

Maturity Model, por exemplo, focado em implementações de Blockchain para soluções de TI, foi criado pela KPMG, uma organização belga e tem uma documentação extensa. O modelo da KPMG traz a premissa de indicar os principais riscos presentes em uma

implementação do Blockchain e levantar avaliações que possam identificar pontos fracos e auxiliar na identificação de oportunidades de melhoria.

O Blockchain Maturity Model divide a maturidade de uma implementação do Blockchain em 5 níveis: inicial, gerenciado, definido, quantitativamente gerenciado e em otimização. Esses níveis foram baseados no modelo de maturidade CMMI e cada um deles indica em qual estágio de maturidade uma implementação está situada e para cada nível existem pontos de foco que são necessários para alcançar um nível seguinte. O Blockchain Maturity Model divide os riscos de implementação do Blockchain em 8 áreas principais: acesso e gerenciamento de usuários, autorização e gerenciamento de provisionamento, gerenciamento de dados, interoperabilidade, escalabilidade e desempenho, gerenciamento de mudança, privacidade e segurança. Cada uma dessas áreas, conseqüentemente, possui diversos riscos identificados como críticos em uma implementação do Blockchain, e para cada risco existem algumas questões que devem ser respondidas levando em consideração a implementação em questão. As respostas a essas questões são o que definem a pontuação e dessa forma uma empresa consegue saber em que nível de maturidade a implementação de Blockchain planejada se situa. Novamente, o Blockchain Maturity Model é um modelo otimizado para soluções financeiras de TI e não é, necessariamente, efetivo no setor público. Além disso, podemos observar modelos de maturidade voltados ao setor público, que tratam sobre a maturidade de governanças digitais. A partir desses modelos, é possível observá-los e usá-los como auxílio às tomadas de decisões em torno da tecnologia.

Assim sendo, podemos observar o modelo de maturidade DGPF (The Digital Government Policy Framework), este que versa sobre a maturidade de um governo digital. Este modelo foi desenvolvido pela OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), com o objetivo de *“ajudar os tomadores de decisão, profissionais e entusiastas digitais entender e medir essa maturidade (de um governo digital)”* (Lindman, Berryhill, Welby e Barbieri, 2020).

O modelo DGPF é decomposto em 6 dimensões, onde cada uma delas ressalta diferentes forças e fraquezas, de forma a avaliar a maturidade digital de um país e de suas organizações públicas. A partir desta divisão, as 4 primeiras são as chamadas **Fundacionais**, onde essas dimensões provêm o básico para uma organização de governo

digital, possibilitando a equipes e gestores políticos incorporar o digital e os dados fundamentalmente ao governo, seus processos e serviços, com o objetivo final de criar valor público. Portanto, ao avaliar as diferentes características de um governo, podemos classificá-los dentro de cada uma dessas dimensões e perceber qual a maturidade deste governo a partir da visão de um governo digital. Assim, as 6 dimensões são as seguintes:

- **Digital por design**

Um governo é digital por design quando diferentes tecnologias digitais são usadas para repensar ou simplificar procedimento e/ou processos públicos, integrar organizações do setor público para fornecer serviços coerentes, oportunos e entregas multicanais, criando novos canais de comunicação e engajando aos interessados no poder público, para criar um governo mais eficiente, sustentável e dirigido aos cidadãos.

- **Orientado a dados**

Um governo é orientado a dados quando o mesmo gera valor através do reuso dos dados no planejamento, entrega e monitoramento de políticas e serviços públicos, assegurando que os dados sejam usadas de uma forma fidedigna e protegidos de forma clara, garantindo a privacidade e as leis de segurança de acordo com os princípios éticos, para bem da nação e do interesse público

- **Governo como uma plataforma**

Um governo age como uma plataforma quando o mesmo provém diretrizes, ferramentas, dados e software que permitam à entrega de serviços orientados ao usuário, consistentes, integrados e intersetoriais, contendo vasta diversidade de plataformas e padrões, de forma a proporcionar que as necessidades do usuário na concepção e entrega de serviços públicos sejam o foco.

- **Aberto por padrão**

Um governo é aberto por padrão quando é possível ao público se engajar com o desenvolvimento de políticas e processos, ao passo que também deve ser possível a este ter acesso a dados governamentais, dentro do escopo das leis que regem sobre a proteção de dados. Dados abertos, informações, sistemas e processos devem ser construídos sobre todos os atores envolvidos, onde ocorre a coleta de dados e opiniões para formar um setor

público baseado no conhecimento.

Quando essas quatro dimensões são estabelecidas, o setor público atinge a maturidade de um governo digital com todas as bases **Fundacionais**. Quando esse nível de governança digital é atingido, pode ser dado o passo para a governança **Transformacional**. Esse tipo de governo digital representa o maior nível, com o maior e mais efetivo uso de tecnologias digitais, e é representado pelas duas restantes categorias da DGPF:

- **Orientado a usuário**

Um governo é orientado a usuário quando, satisfeitas as quatro dimensões anteriormente citadas, o uso destas tecnologias e informações é empregado para colocar as necessidades das pessoas no centro da formulação de políticas, serviços e processos, estabelecendo mecanismos colaborativos e processos políticos para moldar os resultados que refletem uma compreensão das decisões, preferências e necessidades dos cidadãos.

- **Proativo**

Um governo é proativo quando antecipa as necessidades das pessoas e responde rapidamente às mesmas, oferecendo uma experiência de prestação de serviços conveniente e otimizado aos cidadãos e abordando os problemas de ponta a ponta, sem a necessidade de olhar o problema de forma fragmentada.

Com essas diretrizes caracterizadas, é possível, através de maiores revisões e futuros estudos, desenvolver um sistema que, baseado no modelo de maturidade apresentado pela OECD, seja possível adaptá-lo para uso sobre modelos de maturidade de tecnologias mais específicas, como o blockchain, através de análise e observação de como se organizam e trabalham os governos.

6) BLOCKCHAIN NO BRASIL

No âmbito do cenário brasileiro o uso da tecnologia Blockchain no setor público ainda se faz incipiente, em fase de debates em eventos. Segundo Alcântara et al. (2019, p. 14):

“Um deles ocorreu em agosto de 2017 pela Comissão de Fiscalização Financeira e Controle da Câmara dos Deputados que realizou uma audiência

para discutir a possibilidade de usar a tecnologia de blockchain para controlar as contas públicas (Câmara dos Deputados, 2017). Outro evento foi a Conferência Blockchain: Criptomoedas e Segurança em IOT que foi realizada pela Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (Setic/MP) setembro de 2017 (Ministério do Planejamento ,2017)”

Outrossim, os autores destacam a ação da SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados) no investimento em *blockchain* como uma proposta de trabalho que atua em inovação e planejamento estratégico desta empresa pública, em questões governamentais. Ademais, a Associação Brasileira das Empresas de TIC (Brasscom) está como responsável sobre a composição da agenda técnica, tanto da discussão, como de trabalho em relação ao caso da SERPRO.

Se tratando da discussão da tecnologia, a ENCCLA (Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro), produziu no ano de 2020 um guia de conceitos e usos potenciais do *Blockchain* no setor público, visando elaborar um diagnóstico sobre as possibilidades desta tecnologia no setor público, tendo como colaboradores a ABIN (Agência Brasileira de Inteligência), MPF(Ministério Público Federal), TCU (Tribunal de Contas da União) dentre outros importantes órgãos públicos relacionados ao combate à corrupção.

Ainda neste âmbito, o TCU, também no ano de 2020 elaborou “ Apêndice 1 - Aplicações *blockchain* no setor público do Brasil” que, para além da demonstração de suas possíveis aplicações, também apresenta as recentes iniciativas da tecnologia nas esferas federal e estadual, sendo elas: o “Assinador. BR” – Petrobrás, ainda não iniciada, mas com objetivo de utilização interna do *blockchain* nesta empresa pública em que os empregados participantes da comissão que avalia convênios a serem firmados com instituições de ensino e pesquisas externa, ao assinarem relatórios, as *hashes* das assinaturas ficariam gravados no blockchain através de um contrato inteligente na plataforma Ethereum; e a Solução Online de Licitação (SOL) que consiste em um aplicativo de compras desenvolvido e disponibilizado pelos estados da Bahia e do Rio Grande do Norte, e permite às organizações beneficiárias dos Projetos Bahia Produtiva (BA) e Governo Cidadão (RN) realizar licitações para a compra e/ou contratação de bens, serviços e obras. (TCU,2020) A plataforma também possibilita que outros fornecedores possam enviar suas

propostas e acompanhar os resultados, além de utilizar o modelo de código aberto, garantindo a transparência, auditabilidade e integridade do processo de licitação. Por fim, o Dataprev também tem empregado a tecnologia para soluções. Como marco mais recente, no dia 18 de Abril de 2022, foi publicado o Extrato do Acordo de Cooperação N° D-121.2.0014.22 que se trata da Rede *Blockchain* Brasil. Um acordo entre o Tribunal de Contas da União (TCU) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que visa transparência e integridade, inovação, eficiência a atos e contratos referentes à administração pública, funcionando como uma base de dados pública, com armazenamento de informações em blocos encadeados de forma sequencial.(Secom TCU, 2022) O próximo avanço está no detalhamento da regulação da rede e o início do processo de adesão das entidades interessadas.

Em suma, embora a tecnologia blockchain tenha se iniciado no Brasil através de discussões em eventos no ano de 2017, o seu processo de ascensão dentre suas possíveis aplicações, em especial no setor público, tem ocorrido de maneira célere na qual já é possível verificar suas evoluções. As diversas iniciativas que buscam o emprego desta tecnologia, para além de fortalecerem a eficiência, eficácia e efetividade, também demonstram o interesse em tornar a administração pública e seus processos mais transparentes, inovadores e íntegros.

7) BLOCKCHAIN E TRANSPARÊNCIA ATIVA

A) POTENCIAIS BENEFÍCIOS NO USO DE BLOCKCHAIN PARA DIVULGAÇÃO DE DADOS PÚBLICOS

Em um universo de discussões sobre transparência de dados e acesso a informação levantamos como possível solução ou ao menos como ferramenta de apoio à utilização de tecnologias digitais ou métodos relacionados a tecnologia da informação para apoio de políticas públicas de transparência ativa, nosso objetivo era providenciar de forma coerente uma alternativa válida para o cumprimento dos termos da Lei de Acesso à Informação e dos pilares de um governo aberto. Se analisarmos do ponto de vista de cumprimento às normas do funcionalismo público, vamos perceber que a Lei de Acesso à informação determina que os órgãos públicos protejam a informação garantindo a sua integridade,

autenticidade de disponibilidade, o que se relaciona com as características do blockchain, pois toda informação é distribuída, validada e protegida contra alterações, pela própria rede, conforme observa-se em seu 6º artigo.

Art. 6º Cabe aos órgãos e entidades do poder público, observadas as normas e procedimentos específicos aplicáveis, assegurar a:

I - gestão transparente da informação, propiciando amplo acesso a ela e sua divulgação;

II - proteção da informação, garantindo-se sua disponibilidade, autenticidade e integridade; e

III - proteção da informação sigilosa e da informação pessoal, observada a sua disponibilidade,

Levamos em conta como esta tecnologia se associava aos termos da lei nos princípios de observância de dados e divulgação ativa e confiável como preceito geral e não como exceção, a divulgação ativa e segura como base de um governo aberto pode ser traçado com facilidade ao empregarmos uma rede de acesso a quem desejar ter os dados ao mesmo tempo que cumpre termos de segurança que não podem ser facilmente burlados. É preciso entender o que seria uma divulgação descentralizada da informação pública, com seu acesso aberto a qualquer pessoa que assim desejar. Graças a natureza não central de certa forma “verificadora” da blockchain temos um meio de providenciar dados na rede de forma que haja consulta e validação constante do que é verdadeiro, isso se daria, de maneira geral, com a adoção de contratos inteligentes na rede distribuída, o que formaria o já citado acesso descentralizado, ou seja, estes contratos, escritos em linguagem virtual, iriam, de forma automatizada, aceitar transações na rede, neste caso transações de informações públicas, que cumprissem determinados termos pré-estabelecidos, resumidamente, ao aplicar um padrão de regras de aceitação de inserção de novos dados poderíamos de forma sucinta reduzir a burocracia, aumentar a velocidade de compartilhamento ao mesmo tempo que garantimos segurança, uma vez que só é possível inserir algo novo na rede cumprindo todas regras, garantindo confiabilidade entre todos inscritos que mantêm a blockchain funcional, ou seja, os nós inscritos.

Garantimos assim a implementação de um governo digital por design, no qual há a utilização de tecnologias para simplificar processos públicos, mas ao mesmo tempo

garantimos uma maneira extra de ter segurança no repasse de dados, não só por todos estarem abertos ao público, mas também por registrar em rede alterações fraudulentas, uma vez que com o princípio de um livro-razão alterações também são registradas em rede, ao garantir essa segurança podemos avançar em um governo orientado a dados que gera valor de confiança utilizando um monitoramento já previsto na tecnologia. Podemos então contar com a certeza da rastreabilidade fornecida, desta maneira podemos prever que um agente público que tente alterar uma informação, terá sua alteração registrada, logo saberemos de maneira intuitiva quem tentou validar de maneira maliciosa.

Entretanto, para a utilização da rede, é preciso entender como um protocolo de consenso pode garantir que estas alterações possam ser registradas, como é possível que haja descentralização e segurança juntos, para isso podemos levar em conta a Rede Blockchain Brasil, que teve seu conceito inicial criado no Fórum BlockchainGov, sediada nas dependências do BNDES em 2019, o workshop levantou a discussão sobre a utilização da tecnologia entre instituições públicas, ou seja, uma blockchain público-permissionada, na qual é possível utilizar dos melhores conceitos de blockchains privadas, porém com menos custo e menor desafio tecnológico, uma vez que a ideia principal não seriam NFTs ou Crypto e sim transparência e confiança através da rede pública. A rede foi efetivamente lançada em maio de 2022 e tem como modelo base o projeto de código aberto Hyperledger Besu, baseado na rede blockchain Ethereum, ou seja, como protocolo de consenso em uma rede blockchain utilizada para transparência ativa teríamos o proof-of-stake, presente na rede Ethereum, isto significa que no Brasil, é possível que órgãos públicos se inscrevam para participar da rede mas também é possível inscrição para atuar como um nó validador, isso garante que não haja ninguém com poder computacional forte o bastante para vencer a maioria em processamento, tendo assim uma maneira segura de acessar os registros.

B) POTENCIAIS RISCOS NO USO DE BLOCKCHAIN PARA DIVULGAÇÃO DE DADOS PÚBLICOS

Entretanto, nesta discussão precisamos levar em conta que, ao utilizar a RBB como blockchain escolhida para transparência ativa de dados, estamos ao mesmo tempo contribuindo para um fator agravante ao meio ambiente com o gasto energético do protocolo de consenso, já que a rede brasileira é baseada na rede ethereum, conhecida por

ter grande gasto energético, portanto, será preciso no futuro, quando a rede brasileira tiver muito mais nós e ser utilizado por cada vez mais órgãos públicos revisar a prova de trabalho para validação de dados visando a emissão de carbono do país, será preciso - caso não seja refeita a prova - diminuir acesso ou diminuir nós, arriscando assim sua segurança e nível de descentralização.

Além do mais, pensando na longevidade e utilização a longo prazo, podemos ter complicações até mesmo com a própria constituição brasileira, em seu artigo Art. 225 que obriga o , isso se daria tendo em vista que a RBB é - como já dito - baseada na rede Ethereum, que afirmadamente tem grande consumo energético em larga escala e em redes com grande capacidade de expansão, tal qual a RBB ao ser utilizada por muitos órgãos do estado brasileiro, atualmente, com o advento das NFTs e com o custo ecológico cada vez maior na criação de blocos a rede atraiu atenção por não ser amigável em emissões de carbono, mesmo que a energia venha de fontes renováveis, visto que muitas dessas fontes tem se mostrado prejudiciais de qualquer forma.

Seria necessário, não sendo fácil tarefa trocar a base de uma rede, pensar na criação de redes alternativas com baixa emissão de carbono, ou seja, menor consumo energético ou até mesmo pensar na adoção de nova prova de trabalho, como já é discutido nos meios que utilizam estas tecnologias ativamente, ao mudarmos a prova mudaremos a situação onde com o passar do tempo a quantidade de utilização de energia elétrica se tornasse insalubre.

Nossa discussão leva em conta a necessidade do uso da tecnologia para acesso ativo as informações, mas sem perder o tato com as consequências que podem vir a ser, é preciso entender que o custo da aplicação do blockchain é extremamente benéfico a curto prazo, mas a longo prazo serão necessários ajustes, mas é claro, lembrando que a tecnologia está em constante desenvolvimento, principalmente quando se trata da mudança para provas de trabalho menos danosas ao meio ambiente, como tem feito a rede Ethereum na qual a RBB é baseada, e como fator promissor, é também de grande valia entender que validar dados públicos não necessita de tanto poder computacional quanto transações financeiras privadas que necessitam da mineração constante de blocos e da grande utilização da prova de trabalho.

8) CONCLUSÃO

A utilização de sistemas blockchain pelo Estado para a constituição de políticas de transparência ativa, dentro de suas possibilidades e limitações, como descrito neste trabalho, se relaciona diretamente com os pilares de governo aberto. De acordo com a Open Government Partnership (OGP), organização mundial que congrega a comunidade de dados abertos para governos, define no documento chamado Declaração do Governo Aberto (2011), que os quatro pilares do governo aberto são:

- I) aumentar a disponibilidade de informações sobre as atividades governamentais;
- II) apoiar a participação cívica;
- III) Implementar os mais altos padrões de integridade profissional por todas as nossas administrações;
- IV) ampliar o acesso a novas tecnologias para fins de abertura e prestação de contas.

Pode-se entender que as características da tecnologia blockchain se relacionam com os pilares de governo aberto sustentados pela OGP, uma vez que a rede disponibiliza de forma integral e para todos os participantes as informações gravadas na rede (1º pilar), considerando que se desenhe uma estrutura de blockchain de acesso e validação público permissionário, pode-se promover um aumento na participação de grupos e pessoas dentro e fora do governo (2º pilar). Considerando que uma das principais características que tornam interessante o uso desta tecnologia é o seu grau de rastreabilidade das informações veiculadas, pode-se também garantir protocolos de identificação de erros e eventual responsabilização, potencializando os mecanismos de garantir integridade profissional na administração do Estado (3º pilar). Se tratando da última dessas recomendações, pode-se considerar que esta é uma tecnologia emergente, que apesar do seu relativamente novo tempo de existência, tem se mostrado efetiva para disponibilização de dados com características imutáveis e com alto nível de verificabilidade, o que é perfeitamente aplicável a processos de abertura e prestação de contas (4º pilar).

Portanto, deve-se concluir que há possíveis benefícios na utilização de redes blockchain para consolidação de políticas de transparência ativa, mas para isso deve ser considerado um desenho de sistema, com um grau de segurança, acesso e descentralização que consiga garantir a participação ampla tanto para acesso quanto para validação dos dados, porém com um protocolo de consenso pensado para manter a soberania da gestão sobre as cadeias de blocos. Há iniciativas em curso no Brasil e no mundo em diferentes níveis de maturidade, se tratando do uso desta tecnologia para disponibilização de dados públicos. Essas iniciativas têm trazido elementos importantes para se considerar, quando se trata do seu uso para políticas de disponibilização de dados. Ainda há questões a serem definidas para potencializar o grau de uso de blockchain pelo setor público, como o melhor protocolo de consenso para garantir segurança, acesso e descentralização, e questões a serem superadas como o alto nível de processamento necessário.

De toda forma, deve-se investir em ampliar a capacitação da administração pública para uso e implementação de novas tecnologias, para que assim se formem planos de trabalho com o objetivo entender o uso e propor modificações internas a gestão (organizacionais) e externas (alterações na própria tecnologia), para que assim se construa um caminho possível para uso de blockchain em políticas de transparência ativa.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Lucas Teles de et al. **Uso da tecnologia Blockchain como instrumento de governança eletrônica no setor público**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONTABILIDADE PÚBLICA, 2., 2019, Lisboa. Trabalhos [...]. Lisboa: Ordem dos Contabilistas Certificados, 2019. Disponível em: https://www.occ.pt/dtrab/trabalhos/iicicp//fnais_site/67.pdf

CARDOSO, H. R., CERQUEIRA, R. S., ANDRADE, A. B. C. **A Aplicabilidade da Tecnologia Blockchain às Licitações Públicas**. Revista do Cejur/TJSC: Prestação. 20 de dezembro de 2020.

CGU. (Brasil). **O que é Governo Aberto**: Saiba o conceito de governo aberto. Plataforma Gov.Br. Publicado em 11 dez. 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/governo-aberto/governo-aberto-no-brasil/o-que-e-governo-aberto>

FAGUNDES, F. D., **Blockchain no BNDES: Um Estudo de Caso Sobre Inovação em um Banco Público**. Rio de Janeiro. 2019. Dissertação (Mestrado)

FERREIRA, J. E., PINTO, F. G. C., SANTOS, S. C. **Estudo de mapeamento Sistemático Sobre as Tendências e Desafios do Blockchain**. Revista Gestão.Org, v. 15, Edição Especial, 2017. p 108-117.

KHAN, Shafaq Naheed; LOUKIL, Faiza; GHEDIRA-GUEGAN, Chirine; BENKHELIFA, Elhadj; BANI-HANI, Anoud. **Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends**. Springer Nature 2021, Peer-to-Peer Networking and Applications, 18 abr. 2021. DOI <https://doi.org/10.1007/s12083-021-01127-0>. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12083-021-01127-0.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022

OPEN GOVERNMENT PARTNERSHIP. **Declaração de Governo Aberto**. Plataforma da OGP. Set. 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/governo-aberto/central-de-conteudo/documentos/arquivos/declaracao-governo-aberto.pdf>

RIBEIRO, A., VAZ, J. C. **Potenciais aplicações e benefícios na utilização de sistemas blockchain para a gestão pública**. Boletim de Políticas Públicas Observatório Interdisciplinar de Políticas Públicas. N°20. Março de 2022.

SILVA, E. C. C, MARQUES, R. M., **Blockchain no Setor Público: Uma Revisão Sistemática de Literatura**. AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento. 2021

SILVA, R. A., CARVALHO, R. B., CARVALHO, A. **Tokenização do Orçamento Público: A ah en Gestão da Despesa Pública no Blockchain**. International Conference on Accounting and Finance Innovation, November 12-13, 2020, Aveiro, Portugal.

TCU (Brasil). Secom. **TCU e BNDES lançam Rede Blockchain Brasil e definem próximos passos**. [S. l.], 31 maio de 2022. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-e-bndes-lancam-rede-blockchain-brasil-e-definem-proximos-passos.htm>. Acesso em: 18 jun. 2022.

TCU; BNDES (Brasil). Repositório da Rede Blockchain Brasil: Plataforma GitHub. Disponível em: <https://github.com/RBBNet/rbb/>