

**OPORTUNIDADES E DESAFIOS NO USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA
GOVERNANÇA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

Área Temática: Administração pública, governo e terceiro setor

Resumo

Este artigo apresenta as potencialidades e limitações da utilização da tecnologia *blockchain* para a administração pública sob a perspectiva da governança pública no contexto brasileiro. A *blockchain* funciona como um livro-razão distribuído que facilita a realização de transações digitais garantindo confiabilidade por meio do consenso e pode ter diversas utilidades no combate à corrupção e fraudes, na prestação de serviços públicos e também na ampliação da participação nas decisões públicas. Entretanto, para que os governos se beneficiem das funcionalidades da *blockchain* são necessários maiores conhecimentos sobre a tecnologia, frameworks para direcionar sua implementação e condições institucionais para suportar as transformações causadas por uma tecnologia ainda incipiente em alguns setores. Para a obtenção dos resultados foi feito o uso de técnica de pesquisa bibliográfica para revisão das literaturas mais relevantes relativas ao tema sob uma abordagem qualitativa para as análises descritivas.

Palavras-chaves: *blockchain*, governo, governança, administração pública

Abstract

This paper presents the potential and limitations of using blockchain technology for public administration from the perspective of public governance and accountability in the Brazilian context. The blockchain works as a distributed ledger that facilitates the execution of digital transactions, ensuring reliability by consensus and can have several uses in combating corruption and fraud, in providing public services and also in expanding participation in public decisions. However, for governments to benefit from blockchain features, are needed greater knowledge about the technology, frameworks to direct its implementation and institutional conditions to support the transformations caused by a technology that is still incipient in some sectors. To obtain the results, the bibliographic research technique was used to review the most relevant literature on the subject and a qualitative approach for descriptive analyses.

Keywords: blockchain, government, governance, accountability, public administration

1 Introdução

Blockchain é uma tecnologia disruptiva que surgiu com o objetivo de facilitar diversos tipos de transações online, pagamentos, transferências e outros registros e que se tornou relevante após uma crise no sistema financeiro com a publicação do artigo publicado sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto onde havia a explicação da arquitetura de uma rede de dados distribuídos utilizado como sistema de transações eletrônicas descentralizado que garantia confiabilidade através do armazenamento das informações de maneira criptografada e de seu mecanismo de ligação entre blocos sequenciais que as distribuem de maneira auditável e transparente (NAKAMOTO, 2008). Essa rede daria origem à moeda bitcoin, sendo esta criptomoeda a primeira aplicação prática em larga escala do uso de *blockchain*.

Para além de seu uso no sistema financeiro, a Tecnologia *Blockchain* (BCT) tem sido utilizada em outras funções, como por exemplo em *smart contracts* e no rastreamento de produtos em cadeias logísticas, se tornando assim uma das tecnologias mais promissoras do mundo da quarta revolução industrial que estamos vivendo, na qual as tecnologias digitais estão no centro das transformações (XU, XU e LI, 2018). Em vista disso, assim como em todos os outros setores há uma tendência de que os governos se adaptem à nova realidade digital utilizando plataformas para ampliar a participação e controle sobre as políticas públicas, além de também acrescentarem maior agilidade, transparência e eficiência aos serviços prestados pelo Estado (MACIEL et al, 2020).

Segundo o levantamento presente em um estudo produzido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) os governos estão envolvidos em pelo menos 200 iniciativas envolvendo *blockchain* pelo mundo (BERRYHILL et al, 2018), o que demonstra a tendência de adoção desta tecnologia por parte do setor público, tendo a OCDE, inclusive, criado o *Global Blockchain Policy Center* para acompanhar tais iniciativas. No Brasil, o Tribunal de Contas da União (TCU) já apresenta iniciativas para o uso dessa tecnologia no setor público com a produção de estudos e outros materiais para orientar gestores na incorporação dessa tecnologia disruptiva (BRASIL, 2020) e em parceria com o BNDES lançaram a Rede Blockchain Brasil para aplicação da gestão descentralizada até 2023 (BRASIL, 2022).

Diante da necessidade de aprofundamento sobre o uso de *blockchain* em governos pelo avanço da aderência desta tecnologia e seus potenciais benefícios, busca-se entender como a BCT pode contribuir para a administração pública brasileira sobretudo nas áreas de governança e analisar as condições institucionais para a implementação desta tecnologia em projetos públicos respondendo questões como: qual é a posição do Brasil em relação ao uso de *blockchain* para projetos públicos, como as normativas relacionadas ao uso de ferramentas digitais no governo podem impactar seu uso no setor público e como estão os países mais avançados na

implementação desta tecnologia em seus governos. Com tais questões mapeadas espera-se contribuir para o campo de conhecimento sobre governos digitais.

2 Referencial Teórico

Com as reformas do Estado iniciadas nos anos 80 surgiu um novo modelo da administração pública conhecido como New Public Management (NPM) ou Administração Pública Gerencial em decorrência da necessidade de que os serviços públicos fossem realizados com mais eficiência e atendessem os cidadãos. Esse novo modelo trouxe elementos como métricas, descentralização, transparência, *accountability* e conceito de *governance* para atingir a eficiência na implementação das políticas públicas (BRESSER-PEREIRA; SPINK, 1998; TEIXEIRA; GOMES, 2019).

Na literatura existe uma grande diversidade de definições para governança pública, cada uma com enfoque em certa perspectiva governamental. Apesar de não haver um consenso sobre o que seria a governança pública de fato, mas a frequência termos como *accountability*, transparência, responsividade, controle, monitoramento e interação dos stakeholders sugerem um direcionamento para a capacidade dos governos em construir arranjos para o direcionamento, coordenação e prestação de contas em suas atividades (KATSAMUNSKA, 2016; TEIXEIRA; GOMES, 2019). Apesar da variedade de formas como é concebida, a importância da governança pública no desenvolvimento socioeconômico de um Estado é diante do seu papel em tornar o Estado mais capaz de implementar políticas públicas de maneira eficiente (BRESSER-PEREIRA, 2017; KATSAMUNSKA, 2016; TEIXEIRA; GOMES, 2019).

Para identificar as maneiras como o conceito de governança pública é retratado, Buta e Teixeira (2020) classificaram em cinco dimensões associadas a sua definição. A dimensão da **coordenação de stakeholders** dá enfoque na capacidade de governos em mediar atores com interesses diferentes para implementar políticas públicas. A dimensão da **participação** diz respeito à inclusão da sociedade nas decisões tomadas pelo governo. A dimensão da capacidade governamental enfatiza que o governo seja efetivo na suas ações e em dar resposta à problemas públicos. A dimensão do **monitoramento e controle** representa o controle social sobre as ações do poder público. Por fim, as **condições de governança** representam os aspectos importantes para que a governança possa existir, como por exemplo a transparência, integridade, legalidade e etc.

Ølnes, Ubach, e Jassen (2017) apresentam duas perspectivas para a relação da BCT com os governos : a perspectiva da “governance by BC” , em que as organizações públicas adotam a BCT para seus próprios processos, como a prestação de serviços e realizações de outras transações, e a “BC Governance” que seria a perspectiva sobre a forma de como a tecnologia deve ser utilizada pelas organizações públicas para garantir que os valores públicos e as necessidades sociais sejam atendidas. Além disso os autores apresentam a necessidade de se pesquisar e fazer uma análise crítica sobre criação de confiança, desintermediação e reintermediação, transformação organizacional, modelos de governança, efeitos, os benefícios e limitações do blockchain no setor público.

Apesar de no Brasil ainda não existir regulamentação específica para sua implementação no setor público, já existem normativas que promovem o uso de ferramentas de transformação digital em governos. Dentre elas temos o decreto nº 10.332 que legitima e dá publicidade para as diretrizes da Estratégia de Governo Digital. O decreto em questão prevê diversas iniciativas alinhadas aos objetivos a serem alcançados pelo governo até 2022, sendo que o 8 objetivos dispões sobre duas iniciativas específicas relacionadas ao BCT:

Iniciativa 8.3. Disponibilizar, pelo menos, nove conjuntos de dados por meio de soluções de blockchain na administração pública federal, até 2022.

Iniciativa 8.4. Implementar recursos para criação de uma rede blockchain do Governo federal interoperável, com uso de identificação confiável e de algoritmos seguros. (BRASIL, 2020)

3 Metodologia

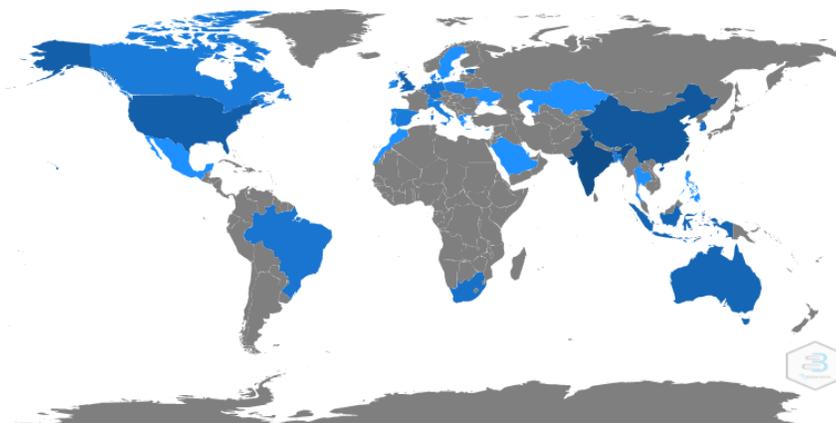
Buscou-se obter um panorama geral de como os governos do mundo estão lidando com a BCT para posteriormente fazer a comparação de como essa tecnologia está sendo abordada no setor público brasileiro. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura na Base de dados Scopus de toda literatura produzida sobre o tema seguindo os seguintes procedimentos:

Tabela 1 - Pesquisa bibliográfica no Scopus

Etapa	Filtro	Resultado (n)
Pesquisa de publicações procurando os termos de busca em títulos, resumos e palavras-chaves	<i>blockchain AND accountability OR governance AND government OR "public administration" OR "public service".</i>	n= 173
Utilizar limitadores com as áreas relacionadas ao tema da pesquisa	<i>Social Science, Business, Management and Accounting, Decision Sciences e Economics, Econometrics and Finance</i>	n=84
Utilização dos limitadores quanto ao formato	<i>Article, Conference Paper</i>	n=71
Utilização dos limitadores quanto a fonte	<i>Journal, Conference Proceeding</i>	n=70

Figura 2 - Produção acadêmica mundial sobre da BTC no setor público

Country Scientific Production



Fonte: bibliometrix

Dos resultados da pesquisa, dez artigos sobre o tema blockchain e governança trouxeram propostas e exemplos práticos de aplicação da tecnologia para que fossem mapeadas as oportunidades do seu uso na administração pública, com quais dimensões da governança pública essa oportunidade se relaciona, baseando-se na classificação das dimensões da governança de Buta e Teixeira (2020), e quais os desafios encontrados para a implementação da tecnologia.

4 Resultados

A tabela a seguir ilustra a relação entre as aplicações da tecnologia com as dimensões da governança pública e os desafios encontrados na implementação desses projetos apresentados pelos artigos analisados.

Tabela 2 - Mapeamento das oportunidades e desafios para aplicação da BCT no Setor Público

Referência	Oportunidades	Dimensão da governança	Desafios
ARISTIDOU; MARCOU, 2019	armazenamento de dados, gerenciamento de identidade, pagamento ou	capacidade governamental	a falta de clareza e incerteza na terminologia básica do blockchain; a natureza descentralizada do

	cobrança de dinheiro e cadeia de suprimentos		blockchain, que contrasta com o papel centralizador do governo
HARDWICK; AKRAM; MARKANTON AKIS, 2018	esquema de contratos inteligente para licitação governamental justa, transparente e verificável de forma independente (auditável) na plataforma Ethereum	capacidade governamental e monitoramento e controle	aprimorar a plataforma de contrato inteligente para ser mais rica em recursos, autônomo e com suporte para execução distribuída segura
KHANNA et al, 2021	facilitador para e-governança em cidades inteligentes: comércio de energia; <i>smart healthcare</i> ; e-voting; cadeia de mantimentos; contratos imobiliários	capacidade governamental, monitoramento e controle e participação	formuladores de políticas públicas precisam se educar a respeito do Blockchain e compreender os meios e métodos de sua aplicabilidade em várias áreas da governança eletrônica;
IFTEKHAR; CUI ; YANG, 2021	gestão estratégica de reservas de grãos para superar crise alimentar em países em desenvolvimento	capacidade governamental e monitoramento e controle	incluir o desenvolvimento de um sistema onde as diferentes <i>blockchains</i> possam transferir os dados umas para as outras ou possam ser mescladas para acompanhar toda cadeia
DENNY; PAULO; DE CASTRO, 2017	contribuir para coordenar interesses antagônicos na busca de metas comuns, quantificáveis e	coordenação de stakeholders	<i>blockchain</i> ainda é um conceito muitas vezes pouco compreendido; faltam análises empíricas

	verificáveis		
THAKUR et al, 2020	gerenciamento de registros de terras	capacidade governamental	necessidade de procedimentos operacionais padrão para implementação; não há um design genérico e uniforme de Blockchain disponível; não há padrões regulatórios que regem a aplicação;a escalabilidade da blockchain requer alto custo inicial
ANDONI et al, 2019	diversas empresas públicas de energia possuem projetos pilotos utilizando a tecnologia para a transição de baixo carbono e em negociações	capacidade governamental e coordenação de stakeholders	preservar a privacidade e o anonimato de consumidores
CORREA TAVARES et al, 2021	contribuição na negociação de investimentos ambientais entre os setores público e privado facilitando a capacidade operacional e geração de confiança	coordenação de stakeholders	necessidade de verificar escalabilidade; falta de outros casos aplicados
SOBOLEWSKI ; ALLESSIE, 2021	reduzir a burocracia e os custos dos processos administrativos, como manutenção de registros ou gestão financeira	capacidade governamental	falta de padrões e infraestrutura de hospedagem confiável, bem como lacunas em funcionalidades essenciais
ØLNES;	Transparência para	condições para	natureza distribuída e a

UBACHT; JANSSEN, 2017	evitando fraudes e manipulação, redução da corrupção, aumento da confiança, auditabilidade	governança	necessidade de fazer escolhas no desenho da implementação
-----------------------------	--	------------	---

Fonte: Elaboração própria

Foi possível encontrar diversas aplicações da *blockchain* em atividades que estão relacionadas à execução das dimensões da governança que foram apontadas. Como já apontado pelo TCU, há grandes possibilidades de uso da tecnologia para auditabilidade, automação de contratos e promoção da transparência. Para além da aplicação em processos comuns em órgãos do setor público, pode-se pensar ainda no uso da tecnologia em necessidades mais específicas de governança no contexto brasileiro. Baseando-se na experiência apresentada por Thakur et al (2020) no gerenciamento de registros de terras, por exemplo, temos a possibilidade de regulamentação do registro de terras indígenas e quilombolas. Além disso

Quanto ao conhecimento, por ser uma tecnologia emergente com poucas experiências de aplicação no setor público ainda não existem padrões para sua implementação. Apesar de já existirem diversas propostas de *frameworks* para a tecnologia, são poucas as experiências práticas que permitem análises críticas dos seus custos e benefícios, portanto há a necessidade de que mais projetos pilotos que utilizam blockchain nesse setor sejam implementado focando não só na eficiência da tecnologia em si, mas tendo também como parâmetro a sua utilidade para os cidadãos como apontam Ølnes, Ubacht e Janssen (2017, p.23):

More research into the creating trust, dis- and re-intermediations, organizational transformation, governance models, design variables, auditing and the effects on the benefits and limitations are needed. This calls for a coevolving process between a technology that is still under development and finding the matching governance response to stimulate the positive effects of the use of BC applications while mitigating possible unwanted consequences for society at large. A process of experimentation by governments themselves for BC applications in their own services seems paramount in order to gain a deeper understanding of the working of the BC as a complex socio-technical system and to find and possibly redefine their own role and functions within a changing institutional environment.

5 Considerações Finais

Em vista de que o conceito de governança no setor público abrange dimensões como coordenação de stakeholders, participação, capacidade governamental, monitoramento e controle e condições de governança podemos considerar que a BCT possui grande potencial para ser aplicada nesta área. Em países de economia

emergente, como é o caso do Brasil, problemas como corrupção, uso de influência e conflito de interesses são constantes que podem ser enfrentados com a ajuda dessa tecnologia por meio da melhoria no modo como os recursos são geridos, algo que potencializa ainda mais os seus benefícios (IFTEKHAR; CUI ; YANG, 2021) para esses países. Portanto, suas características de auditabilidade, transparência, imutabilidade e descentralização vão de encontro às necessidades que são apresentadas para prestação de serviços por parte do governo aos cidadãos.

Contudo existem desafios que necessitam ser superados para que esse potencial seja aplicado na governança da administração pública brasileira. Entre eles, temos aqueles que estão relacionados ao conhecimento e às condições institucionais do Estado para suportar as transformações causadas pela adoção de uma tecnologia como a Blockchain (ØLNES; UBACHT; JANSSEN, 2017). A descentralização, que é um dos princípios fundamentais desse sistema, pode se apresentar como fator conflitante a uma das principais características do Estado que é ser uma instituição centralizadora, portanto o uso da BCT implicaria na necessidade da revisão do próprio papel do Estado como único órgão que garante confiabilidade e autenticidade de certas transações pois alguns procedimentos burocráticos seriam substituídos pela automatização. Isso faz com que sua aplicação na administração pública necessite de regulamentações claras nas quais sejam abrangidas tais questões.

Sendo assim, conclui-se que a *blockchain* possui muitas possibilidades de aplicação na governança da administração pública prestando serviços aos cidadãos. Para que isso ocorra é necessário que se avance e se organize todo o conhecimento produzido no tema, além do estabelecimento das condições institucionais que possibilitem a efetividade de seu impactos nas atividades do governo. Nesse sentido, o presente artigo buscou contribuir apontando o que já existe na literatura de conhecimento produzido sobre esse campo e também apontando lacunas que precisam ser exploradas.

Referências

ANDONI, M. et al. **Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 100, p. 143-174, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods10102323>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ARISTIDOU, C.; MARCOU, E.. **Blockchain standards and government applications**. *Journal of ICT Standardization*, p. 287–312-287–312, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.13052/jicts2245-800X.736>. Acesso em: 22 out. 2021.

BERRYHILL, J., T. et al. **Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector**. *OECD Working Papers on Public Governance*, No. 28, 2018. Disponível em: OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/3c32c429-en>. Acesso em: 22 out. 2021.

BRESSER-PEREIRA, L.C., SPINK P. **Reforma do Estado e administração pública gerencial**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1998.

BRESSER-PEREIRA, L.C. **O modelo estrutural de governança pública. Revista eletrônica sobre a reforma do Estado**, Salvador, n. 10, p. 2-19, 2007. Disponível em: .Acesso em: 22 out. 2021.

BRASIL. Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. **Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF: Atos do Poder Executivo, p. 6, 29 abr. 2020.

BRASIL.Secom TCU.Tribunal de Contas da União (org.). **TCU realiza estudo inovador sobre a tecnologia Blockchain e elabora guia para orientar os gestores**.2020. 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: 10 jul. 2022.

BRASIL. Secom TCU. Tribunal de Contas da União (org.). **TCU e BNDES lançam Rede Blockchain Brasil e definem próximos passos**. 2022. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-e-bndes-lancam-rede-blockchain-brasil-e-definem-proximos-passos.htm>. Acesso em: 04 ago. 2022.

CORREA TAVARES, E. et al. Blockchain in the Amazon: **creating public value and promoting sustainability**. **Information Technology for Development**, v. 27, n. 3, p. 579-598, 2021. Disponível em: <https://doi-org-ez91-periodicos-capes-gov-br.sbproxy.fgv.br/10.1080/02681102.2020.1848772>. Acesso em: 26 nov. 2021

DENNY, D. M. T.; PAULO, R. F.; DE CASTRO, D. **Blockchain and Agenda 2030**. Braz. J. Pub. Pol'y, v. 7, p. 122, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v7i3.4938>. Acesso em: 06 dez. 2021

HARDWICK, F. S.; AKRAM, R. N.; MARKANTONAKIS, K.. **Fair and transparent blockchain based tendering framework-a step towards open governance**. In: 2018 17th IEEE International Conference On Trust, Security And Privacy In Computing And Communications/12th IEEE International Conference On Big Data Science And Engineering (TrustCom/BigDataSE). IEEE, 2018. p. 1342-1347. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TrustCom/BigDataSE.2018.00185>. Acesso em: 26 nov. 2021

IFTEKHAR, A.; CUI, X.; YANG, Y. **Blockchain Technology for Trustworthy Operations in the Management of Strategic Grain Reserves**. Foods, v. 10, n. 10, p. 2323, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods10102323>. Acesso em: 6 dez. 2021

KATSAMUNSKA, P. et al. **The concept of governance and public governance theories**. Economic alternatives, v. 2, n. 1, p. 133-141, 2016. Disponível em: https://econpapers.repec.org/article/nweejour/y_3a2016_3ai_3a2_3ap_3a133-141.htm. Acesso em: 10 jul. 2022.

KHANNA, A. et al. **Blockchain: Future of e-Governance in Smart Cities**. Sustainability, v. 13, n. 21, p. 11840, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su132111840>. Acesso em: 26 nov. 2021.

MACIEL, C. S. F. S. et al. **Governança digital e transparência pública: avanços, desafios e oportunidades**. Liinc em Revista, v. 16, n. 2, p. e5240-e5240, 2020. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/5240>. Acesso em: 22 out. 2021.

NAKAMOTO, S.. **Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system**. Decentralized Business Review, p. 21260, 2008. Disponível em: <https://www.debr.io/article/21260.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

ØLNES, S.; UBACHT, J.; JANSSEN, M. **Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing**. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>. Acesso em: 22 out. 2021.

SOBOLEWSKI, M.; ALLESSIE, D. **Blockchain Applications in the Public Sector: Investigating Seven Real-Life Blockchain Deployments and Their Benefits**. In: Blockchain and the Public Sector. Springer, Cham, 2021. p. 97-126. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-55746-1_5 Acesso em: 09 dez. 2021

TEIXEIRA, A. F.; GOMES, R. C. **Governança pública: uma revisão conceitual**. Revista do Serviço Público, Brasília, v. 70, n. 4, p. 519- 550, dez. 2019. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/3089>. Acesso em: 22 out.2022.

THAKUR, V. et al. **Land records on blockchain for implementation of land titling in India**. International Journal of Information Management. v. 52, p. 101940, 2020. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/5240>. Acesso em: 06 dez. 2021

XU, L. D.; XU, E. L.; LI, L. **Industry 4.0: state of the art and future trends**. International Journal of Production Research, v. 56, n. 8, p. 2941-2962, 2018. Disponível em: <https://doi-org-ez91-periodicos-capes-gov-br.sbxproxy.fgv.br/10.1080/00207543.2018.144480>. Acesso em: 10 jul. 2022.