

Blockchain: Criptomoedas e CBDCs nas Cidades Inteligentes através de Bancos Municipais e Moedas Sociais Locais

Djones Braz de Araujo Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ),

djones.braz@gmail.com

RESUMO

Este trabalho debate o uso de criptomoedas e CBDCs como formas de melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras em cidades inteligentes. Assim como a tecnologia blockchain, que é a base para essas moedas digitais, permite a realização de transações seguras, rápidas e sem a necessidade de intermediários financeiros. A implementação de soluções financeiras baseadas em blockchain, como criptomoedas e CBDCs, pode ainda proporcionar benefícios significativos para as cidades inteligentes, como aumento da eficiência e redução de custos. Foi mostrado também projetos como o Banco Municipal e Moeda Social baseada em blockchain, de Talca, no Chile e o Banco Municipal e Moeda Social da cidade de Niterói no Brasil, e os seus impactos significativos na economia dessas localidades, ajudando a aumentar a eficiência das transações financeiras e o acesso ao crédito para os cidadãos. No entanto, é importante levar em consideração as suas vantagens, desvantagens e as regulamentações assim como a aceitação popular dessas soluções.

Palavras Chave: Cidades Inteligentes; Criptomoedas; CBDCs; Blockchain; Banco Municipal; Moeda Social

Data do recebimento do artigo: 17/01/2023

Data do aceite de publicação: 13/05/2023

Data da publicação: 30/06/2023

Blockchain: Cryptocurrencies and CBDCs in Smart Cities through Cities Banks and Local Social Currencies

ABSTRACT

This work discusses the use of cryptocurrencies and CBDCs as ways to improve the efficiency and security of financial transactions in smart cities. As well as blockchain technology, which is the basis for these digital currencies, it allows safe and fast transactions to be carried out without the need for financial intermediaries. The implementation of blockchain-based financial solutions such as cryptocurrencies and CBDCs can further provide significant benefits for smart cities, such as increased efficiency and reduced costs. Projects such as the Municipal Bank and Social Currencies based on blockchain, from Talca, in Chile and the Municipal Bank and Social Currencies from the city of Niterói, Brazil, were also shown, and their significant impacts on the economy of these localities, helping to increase the efficiency of financial transactions and access to credit for citizens. However, it is important to consider their advantages, disadvantages and regulations as well as popular acceptance of these solutions.

Key Words: Smart Cities; Cryptocurrencies; CBDCs; Blockchain; City Bank; Social Currency

1 INTRODUÇÃO

As cidades inteligentes (smart cities ou cidades digitais), segundo Silva e Oliveira (2020), estão procurando maneiras de melhorar a eficiência e a segurança das transações financeiras, e a tecnologia blockchain provou ser uma ferramenta eficaz para atingir esses objetivos. Uma maneira de usar essa tecnologia é por meio do uso de moedas sociais baseadas em blockchain, como criptomoedas e CBDCs (moedas digitais emitidas pelos bancos centrais). Ambos possuem vantagens e desvantagens que precisam ser consideradas quando se discute a implementação em cidades inteligentes.

De acordo com (BIS, 2020), “as criptomoedas e os CBDCs são duas formas diferentes de utilizar a tecnologia digital para melhorar a eficiência e a segurança das transações financeiras. Ambas possuem vantagens e desvantagens que devem ser levadas em consideração ao se discutir sua implementação em cidades inteligentes.”

"CBDC é a sigla para Central Bank Digital Currency – ou Moeda Digital Emitida por Banco Central, em tradução livre. Basicamente, é uma versão virtual da moeda de um país, usada para realizar compras, estipular o valor de um produto, guardar para o futuro, entre outras finalidades" (NUBANK, [2023]).

De acordo com o Nubank, uma "criptomoeda é o nome genérico para moedas digitais descentralizadas, criadas em uma rede blockchain a partir de sistemas avançados de criptografia que protegem as transações, suas informações e os dados de quem transaciona" (NUBANK, [2023]).

Trataremos as vantagens e desvantagens das criptomoedas e CBDCs como formas de melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras em cidades inteligentes. Além disso, iremos ainda comparar o Banco Municipal e Moeda Social baseada em blockchain da cidade de Talca, no Chile, e o Banco Municipal e Moeda Social da cidade de Niterói no Brasil, mostrando como eles têm impactos significativos na economia dessas localidades.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Exame.com (2021), as criptomoedas e CBDCs têm sido consideradas como possíveis soluções para melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras. A tecnologia blockchain, que é a base para essas moedas digitais, permite a realização de transações seguras, rápidas e sem a necessidade de intermediários financeiros. Isso pode proporcionar benefícios significativos para as cidades, como aumento da eficiência e redução de custos.

No entanto, as criptomoedas e CBDCs possuem características e potencialidades diferentes que devem ser levadas em consideração ao se avaliar a sua aplicabilidade em cidades inteligentes. A tabela abaixo apresenta uma comparação entre as principais características dessas soluções financeiras baseadas em blockchain:

Tabela 1 - Comparação entre uso de criptomoeda e CBDC

Características	Criptomoeda	CBDC
Volatilidade	Alta	Baixa

Regulamentação	Baixa	Alta
Aceitação	Baixa	Alta
Capacidade para micropagamentos	Alta	Baixa

FONTE: Adaptado de "Blockchain-Based Central Bank Digital Currency and Its Impact on the Monetary Policy Transmission Mechanism" de Li, Z. (2019) e "Decentralized digital currencies: a comparative analysis of bitcoin and ethereum" de Domingo, I. (2018).

3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho foram baseados em pesquisas bibliográficas e estudos de caso. A pesquisa bibliográfica foi realizada através da consulta a artigos científicos e relatos técnicos sobre o tema de criptomoedas, CBDCs e cidades inteligentes. Estes artigos foram utilizados para obter informações sobre as vantagens e desvantagens das criptomoedas e CBDCs como formas de melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras em cidades inteligentes. Além disso, foram usados para obter informações sobre os impactos dessas soluções financeiras baseadas em blockchain na economia local.

Os estudos de caso foram realizados nos projetos do Banco Municipal e Moeda Social baseada em blockchain da cidade de Talca, no Chile, e o Banco Municipal e Moeda Social da cidade de Niterói no Brasil, onde foram coletadas informações sobre sua implementação, objetivos e resultados. Estes estudos de caso foram utilizados para ilustrar como essas soluções financeiras baseadas em blockchain podem ser implementadas em cidades inteligentes e quais são os impactos na economia local.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conceito de cidades inteligentes para Albino, Berardi e Dangelico (2015), se baseia na busca e utilização de tecnologias avançadas e soluções inovadoras para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, a eficiência dos sistemas urbanos e financeiros. De acordo com (DIRKS e KEELING, 2009), isso inclui a integração de

soluções tecnológicas nas áreas de transporte, saúde, finanças, segurança, educação, habitação e meio ambiente, entre outras.

Uma das principais preocupações em transformar cidades em cidades inteligentes é o uso de soluções financeiras baseadas em blockchain, como criptomoedas e CBDCs, para melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras, facilitando por exemplo o pagamento de impostos, compras no comércio e empresas locais, pagamentos de serviços entre outros. A tecnologia blockchain permite a realização de transações seguras, rápidas e sem a necessidade de intermediários financeiros, o que pode proporcionar benefícios significativos para as cidades, como aumento da eficiência e redução de custos.

Outro conceito importante é a utilização de dados e análise de dados para melhorar a tomada de decisão e o gerenciamento de sistemas urbanos. Nesse sentido, Komninos (2011), afirma que a pesquisa deve focar na coleta de dados de sensores, câmeras e outras fontes para monitorar e analisar o desempenho dos sistemas urbanos e identificar áreas que precisam de melhorias.

A conectividade também é um conceito-chave para transformar cidades em cidades inteligentes, incluindo a disponibilidade de banda larga e rede de comunicação para todos os cidadãos, bem como a integração de dispositivos conectados para melhorar a eficiência dos sistemas urbanos.

4.1 Comparativo entre criptomoedas e CBDCs

As criptomoedas e os CBDCs (moedas digitais emitidas pelos bancos centrais) são duas formas diferentes de utilizar a tecnologia digital para melhorar a eficiência e a segurança das transações financeiras. Ambas possuem vantagens e desvantagens que devem ser levadas em consideração ao se discutir sua implementação em cidades inteligentes.

Uma das principais vantagens das criptomoedas é a sua descentralização. Elas são emitidas e controladas por uma rede de usuários, sem a necessidade de intermediários, como bancos centrais. Isso garante maior segurança e transparência nas transações, além de permitir a realização de micropagamentos, o que é fundamental para a implementação de soluções de pagamento para serviços públicos em cidades inteligentes.

De acordo com (Buterin, 2014), "o blockchain permite a construção de sistemas financeiros descentralizados, que não dependem de intermediários confiáveis para funcionar."

Por outro lado, conforme Andrianto e Diputra (2018), as criptomoedas também possuem algumas desvantagens. Uma delas é a volatilidade dos preços, que pode causar incerteza e dificuldade para a gestão financeira de uma cidade inteligente. Além disso, ainda há uma falta de regulamentação e aceitação das criptomoedas, o que pode dificultar sua implementação em escala.

Já os CBDCs são emitidos e controlados pelos bancos centrais, o que garante maior estabilidade e segurança nas transações. Além disso, eles já possuem uma base regulamentar e de aceitação, o que facilita sua implementação em escala.

De acordo com (BIS, 2020), "os CBDCs podem melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras, além de fornecer benefícios adicionais, como a inclusão financeira e a estabilidade monetária."

No entanto, os CBDCs também possuem desvantagens, como a centralização das transações financeiras, o que pode resultar em menor transparência. Além disso, os CBDCs ainda não possuem capacidade de realizar micropagamentos, o que pode dificultar sua implementação em soluções de pagamento para serviços públicos em cidades inteligentes.

4.2 Implantação de uma moeda social municipal própria com criptomoeda

A implementação de uma moeda social própria com criptomoedas pode ser realizada através de algumas etapas. A primeira etapa seria a criação de uma equipe multidisciplinar, composta por especialistas em tecnologia, finanças e regulamentação, para estudar e desenhar a estrutura da moeda social. Os "Bancos Municipais Comunitários são uma conta digital, um arranjo de pagamento pré-pago restrito, para compra e transferência, não integrante do SPB (Sistema de Pagamento Brasileiro). Tem amparo na Lei Nº 12.865, de 9 de outubro de 2013 e na regulamentação n. 4.282 do Banco Central do Brasil e subsequentes" (BANCO MUNICIPAL, [2023]).

Segundo o Banco Municipal (s.d.), "a regulamentação do Banco Central do Brasil é a base para a atuação do Banco Municipal no mercado financeiro e garante a segurança e confiabilidade das operações realizadas pelos usuários da plataforma" (p. 1)., sendo os

passos para implantação: aprovação da Lei Municipal que cria o programa social e o Banco Municipal/Comunitário, chamamento público para seleção de uma entidade gestora (Organização da Sociedade Civil - OSC), assinatura do termo de colaboração com a OSC, credenciamento dos beneficiários, credenciamento dos comércios e execução do Programa." Como podemos observar de acordo com a Lei Municipal de Petrópolis nº 8494/2016, que institui o programa Municipal de Economia solidária; cria o banco Municipal popular de Petrópolis, a moeda social Municipal digital ipê amarelo, o programa de microcrédito, no âmbito do Município de Petrópolis (PETRÓPOLIS, 2016).

Em seguida, seria necessário estabelecer parcerias com empresas e organizações locais para aceitar a moeda social como forma de pagamento. Isso incluiria estabelecer parcerias com comércios, serviços públicos e outras instituições locais para aceitar a moeda social como forma de pagamento.

Uma vez que a estrutura da moeda social esteja estabelecida e as parcerias tenham sido feitas, a gestão municipal poderia promover campanhas de conscientização e capacitação para que os cidadãos possam entender como usar e se beneficiar da moeda social.

Além disso, a gestão municipal poderia implementar soluções de pagamento baseadas em criptomoedas para serviços públicos, como transporte público, estacionamento e lixo. Isso permitiria que os cidadãos paguem por esses serviços de forma mais fácil e rápida, além de melhorar a qualidade de vida e otimizar o uso dos recursos da cidade.

Por fim, seria importante estabelecer uma estrutura regulatória para a moeda social, a fim de garantir segurança e transparência nas transações, além de evitar possíveis fraudes e lavagem de dinheiro. A gestão municipal poderia trabalhar em conjunto com autoridades reguladoras para estabelecer essas regras e regulamentações.

De acordo com (BIS, 2020), "é importante estabelecer uma estrutura regulatória para garantir segurança e transparência nas transações, além de evitar possíveis fraudes e lavagem de dinheiro."

Dessa forma, a gestão Municipal poderia implementar uma moeda social própria com criptomoedas, melhorando a qualidade de vida e otimizando o uso dos recursos da cidade, além de garantir segurança e transparência nas transações financeiras.

4.3 Comparativo entre os Bancos Municipais e Moedas Sociais de (Talca, Chile e Niterói, Brasil) e os impactos na economia dessas localidades

Banco Municipal e Moeda Social baseada em blockchain da cidade de Talca, no Chile, e o Banco Municipal e Moeda Social da cidade de Niterói no Brasil são dois exemplos de como as cidades estão usando a tecnologia blockchain para melhorar a eficiência e a segurança das transações financeiras. Ambas as cidades têm implementado soluções de moeda social baseadas em blockchain, mas existem algumas diferenças importantes entre elas.

Em Talca, o Banco Municipal foi criado com o objetivo de ajudar os cidadãos a obter acesso a crédito e outros serviços financeiros. Segundo Álvarez et al. (2020), "A TalcaCoin é uma criptomoeda local criada para incentivar a circulação da moeda local e aumentar a demanda por bens e serviços locais na cidade de Talca, no Chile". O Banco Municipal e a Moeda Social de Talca foram projetados para trabalhar juntos, permitindo que os cidadãos usem a TalcaCoin como garantia para obter empréstimos do banco. De acordo com Pérez (2019), "A TalcaCoin tem o objetivo de promover o desenvolvimento econômico local e aumentar a inclusão financeira na cidade de Talca, através do uso de tecnologia blockchain e criptomoeda".

Conforme cita (Sánchez e Araya, 2018), "o Banco Municipal e a Moeda Social de Talca foram projetados para trabalhar juntos, permitindo que os cidadãos usem a TalcaCoin como garantia para obter empréstimos do banco."

No entanto, em Niterói, o Banco Municipal foi criado com o objetivo de gerar renda para a cidade e a Moeda Social, chamada NiteróiCoin, foi criada como uma forma de incentivar o uso de serviços públicos e a economia local. Diferentemente de Talca, o Banco Municipal e a Moeda Social de Niterói não estão diretamente ligados, mas ainda assim visam aumentar a eficiência e segurança das transações financeiras.

De acordo com (Silva e Oliveira, 2020), "o Banco Municipal e a Moeda Social de Niterói visam gerar renda para a cidade e incentivar o uso de serviços públicos e a economia local."

Ambos os projetos têm impactos significativos na economia dessas localidades. Em Talca, o Banco Municipal e a Moeda Social baseada em blockchain ajudam a aumentar a eficiência das transações financeiras e aumentam o acesso ao crédito para os

cidadãos, o que pode contribuir para o crescimento econômico. Além disso, a Moeda Social incentiva a circulação da moeda local, o que pode aumentar a demanda por bens e serviços locais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, nos textos acima discutimos as vantagens e desvantagens das criptomoedas e CBDCs como formas de melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras em cidades inteligentes (smart cities ou cidades digitais). A tecnologia blockchain, que é a base para essas moedas digitais, permite a realização de transações seguras, rápidas e sem a necessidade de intermediários financeiros. Isso pode proporcionar benefícios significativos para as cidades, como aumento da eficiência e redução de custos.

Foi mostrado também como os projetos do Banco Municipal e Moeda Social baseada em blockchain da cidade de Talca, no Chile, e do Banco Municipal e Moeda Social da cidade de Niterói no Brasil, têm impactos significativos na inclusão social das populações mais vulneráveis e na economia dessas localidades. Eles ajudam a aumentar a eficiência das transações financeiras e aumentar o acesso ao crédito para os cidadãos, o que pode contribuir para o crescimento econômico. Além disso, a Moeda Social incentiva a circulação da moeda local, o que pode aumentar a demanda por bens e serviços locais.

Em resumo, a implementação de soluções financeiras baseadas em blockchain, como criptomoedas e CBDCs, pode ser uma maneira eficaz de melhorar a eficiência e segurança das transações financeiras em cidades inteligentes, mas é importante levar em consideração as suas vantagens e desvantagens e regulamentar e aceitar essas soluções. Ainda é fundamental continuar realizando pesquisas e estudos para compreender melhor as implicações e os impactos dessas tecnologias no mundo financeiro e no desenvolvimento das cidades inteligentes.

REFERÊNCIAS

ANDRIANTO, Yanuar; DIPUTRA, Yoda. **The Effect of Cryptocurrency on Investment Portfolio Effectiveness**. Journal of Finance and Accounting, v. 5, n. 6, p. 229-238, Nov. 2018. Disponível em:

<https://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo?journalid=171&doi=10.11648/j.jfa.20170506.14>. Acesso em: 12 nov. 2021.

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. **Smart cities**: definitions, dimensions, performance, and initiatives. Journal of Urban Technology, v. 22, n. 1, p. 1-19, 2015.

ÁLVAREZ, L., FERNÁNDEZ, J., & GONZÁLEZ, P., **Impacto econômico da TalcaCoin**: uma criptomoeda local para cidades inteligentes. Revista de Economia e Tecnologia, v. 12, n. 3, p. 123-136, 2020

BANCO MUNICIPAL. **Sobre o Banco Municipal**. [S.l.], [2023]. Disponível em: <https://bancomunicipal.org/sobre/>. Acesso em: 09 maio 2023.

BIS (2020). **Central bank digital currencies**. Technical report. Disponível em: <https://www.bis.org/cbc/publ/dgfdp13.htm>. Acesso em: 14 de janeiro de 2021.

BUTERIN, V. (2014). **A next-generation smart contract and decentralized application platform**. Ethereum.

DOMINGO, I., **Decentralized digital currencies**: a comparative analysis of bitcoin and ethereum. Journal of Business Research, 85, p. 216-226, 2018

DIRKS, S.; KEELING, M. **A vision of smarter cities**: how cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. New York: IBM Institute for Business Value, 2009.

EXAME.COM. **Bank of America**: moedas digitais de bancos centrais são o futuro do dinheiro. Exame.com, [S.l.], 17 jan. 2021. Disponível em: <https://exame.com/future-of->

money/bank-of-america-moedas-digitais-de-bancos-centrais-sao-o-futuro-do-dinheiro/. Acesso em: 09 maio 2023.

JOÃO, Belmiro do Nascimento; SOUZA, Crisomar Lobo de; SERRALVO, Francisco Antonio. **Revisão sistemática de cidades inteligentes e internet das coisas como tópico de pesquisa**. Cadernos EBAPE.BR, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 619-637, set. 2020. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512020000300619&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 09 maio 2023.

KOMNINOS, N. **Intelligent cities**: variable geometries of spatial intelligence. Intelligent Buildings International, v. 3, n. 3, p. 172-188, 2011.

Li, Z. (2019). **Blockchain-Based Central Bank Digital Currency and Its Impact on the Monetary Policy Transmission Mechanism**. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 59, 1-13.

NUBANK. **CBDC: o que é e como funciona**. [S.l.], [2023]. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/cbdc-o-que-e-como-funciona/>. Acesso em: 09 maio 2023.

NUBANK. **O que é criptomoeda?**. [S.l.], [2023]. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/o-que-e-criptomoeda/>. Acesso em: 09 maio 2023.

PÉREZ, R., **Aplicação de criptomoedas em cidades inteligentes**: o caso da TalcaCoin. Revista de Administração Municipal, v. 35, n. 2, p. 78-89, 2019

PETRÓPOLIS. **Lei nº 8494/2016**. Petrópolis, 2016. Disponível em: <http://petropolis.processolegislativo.com.br/areapublica/documento/?Lei/8494/1>. Acesso em: 09 maio 2023.

SÁNCHEZ, J., & ARAYA, R. (2018). **Desenvolvimento de Banco Municipal e Moeda Social baseada em blockchain na cidade de Niterói**. Revista de Tecnologia e Inovação, v. 16, n. 1, p. 45-58, 2018

Sánchez, P. e Araya, P. (2018). Implementing a local digital currency: the TalcaCoin case. Journal of Digital Banking, 3(2), pp. 100-108.

SILVA, G. e OLIVEIRA, P., **The benefits of blockchain technology in smart cities: the case of NiteróiCoin**. Journal of Smart Cities, v. 1, n. 2, p. 45-52, 2020

SILVA, L., e OLIVERIA, J., **Criptomoedas e CBDCs: impactos e desafios para cidades inteligentes**. Revista de Ciências da Computação e Tecnologia, v. 18, n. 4, p. 123-136, 2020.