

## CLOUD COMPUTING DESCENTRALIZADA PARA REDUÇÃO DE TRABALHO COMPUTACIONAL NA REDE BLOCKCHAIN

Matheus Soriano Pimentel<sup>1</sup>

José Vicente Cardoso Santos<sup>2</sup>

Fábio Fonseca Barbosa Gomes<sup>3</sup>

**Resumo.** Este artigo tem o objetivo de descrever como o uso de serviços em nuvem com algoritmos em consenso e de protocolos na rede Blockchain podem reduzir o impacto causado no meio ambiente, na emissão de CO<sub>2</sub>, na criação de NFTs e no mercado cripto. A metodologia utilizada foi o cruzamento de fontes bibliográficas, juntamente com o levantamento de problemáticas referentes ao tema, tendo como produto final a apresentação de uma solução de pesquisa.

Palavras-Chave: NFT, Computação em Nuvem, Criptomoedas.

### 1. Introdução

Estudos feitos pela The Linux Foundation em parceria com a Hyperledge têm constatado que o ecossistema da Blockchain se expandiu rapidamente para além do domínio da arte digital de colecionadores de ativos criptográficos, alcançando casos de usos mais amplos, incluindo aqueles específicos para soluções climáticas [Majer 2022].

Após a leitura das referências bibliográficas acerca da temática, foram surgindo alguns questionamentos sobre quais seriam os melhores serviços disponíveis para construir uma rede cripto que não dependa tanto de consumo energético e que, dessa forma, reduza drasticamente a emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

A maneira como os Non-Fungible Tokens (NFTs) são criados é altamente intensivo em energia. Muitos dos NFTs são validados no mercado, utilizando-se o Proof of Work (PoW), método pelo qual se consome uma larga escala de energia a custo de processamento computacional [Garnet 2022]. Este protocolo funciona como um algoritmo de consenso, que é usado para validar transações e para transmitir novos nós (nodes) dentro da Blockchain. Com

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Ciência da Computação – Universidade Jorge Amado (Unijorge)

<sup>2</sup> Professor do Curso de Ciência da Computação – Universidade Jorge Amado (Unijorge)

<sup>3</sup> Professor do Curso de Ciência da Computação – Universidade Jorge Amado (Unijorge)

a constante evolução do mercado, esse método tem se consolidado, cada vez mais, em operações para muitas moedas dentro da rede.

A importância desse algoritmo trouxe um grande valor agregado a` essa prática, que também é conhecida como mineração de criptomoeda, entretanto sua existência está atrelada a um malefício de tamanho impacto, pois se trata de um alto consumo de energia, que é desperdiçado de forma exacerbada à medida que mais máquinas operam simultaneamente, a fim de desbloquear aquele bloco na camada da rede. Qualquer processo de uso intensivo de energia, relacionado às criptomoedas ou não, pode impactar as mudanças climáticas, aumentando, assim, as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera [Frakenfield 2021].

O ato de “Mintear” um NFT, ou seja, validá-lo no mercado, é operado por meio de algoritmo de PoW, sendo que as transações entre artes ou tokens também consistem nesse método de processamento em alta escala. Uma única transação NFT na plataforma Ethereum emite quase 150 quilos de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o equivalente a 331.056 transações Visa ou a 24.895 horas assistindo ao Youtube [Desk 2022].

A aplicação do método de Proof of Stake (PoS) surge para eliminar quaisquer danos causados pelo mercado NFT operado na rede Ethereum. Nos Blockchains que adotam a PoS, não há mineradores. Os atores são chamados de validadores ou “cunhadores”, uma vez que o novo bloco criado na rede não é baseado no trabalho computacional empregado, mas na quantidade de criptomoedas investida.

O uso da Computação em Nuvem como serviço elimina a sobrecarga necessária para criar a rede ou ingressar em uma rede pública. Essa função permite que aplicações criadas em redes da própria Blockchain possam ser gerenciadas de forma mais simples. Depois que a rede estiver ativa e em funcionamento, o Managed Blockchain facilita o gerenciamento e a manutenção da rede de Blockchain.

Dessa forma, a partir do uso dos benefícios em nuvem, a exemplo da Amazon Web Services (AWS) integrada à rede Blockchain, será possível alcançar aplicações de transações no mercado cripto, mais especificamente em NFTs para modular os métodos das transações, como PoS, e para escalonar essas operações, a fim de eliminar os processos altamente energéticos não renováveis e, assim, reduzir a emissão de CO<sub>2</sub>, preservando o ecossistema cripto e ambiente. Além disso, a Blockchain da AWS está pronta para eliminar a necessidade de provisionamento de hardware, de personalização de software e de configuração de componentes de rede e de segurança.

Vale ressaltar que a AWS é uma plataforma consolidada há cerca de 10 anos no mercado de nuvem pública, possuindo vastas opções de serviços diferentes para serem utilizados, sendo que o seu único contraponto é o seu custo em comparação com suas concorrentes (Microsoft Azure e Google Cloud) [Saninternet 2022]. Já que se pode alcançar a redução de emissão do CO<sub>2</sub> ao se utilizar um dos serviços em nuvem voltado para manusear atividades da Blockchain, sendo que a taxa será equivalente para quaisquer um desses serviços.

Os objetivos deste artigo são: discutir as relações entre NFTs e os impactos ambientais causados pela emissão de CO<sub>2</sub>; demonstrar e comparar a eficiência dos serviços em nuvem afim de serem aplicados na Blockchain pelo método PoS, implementando uma forma descentralizada de servidores e reduzindo a sobrecarga do uso de hardwares e os impactos causados no meio ambiente; bem como explicar o conceito de Blockchain, criptomoedas e NFTs.

## 2. Referencial Teórico

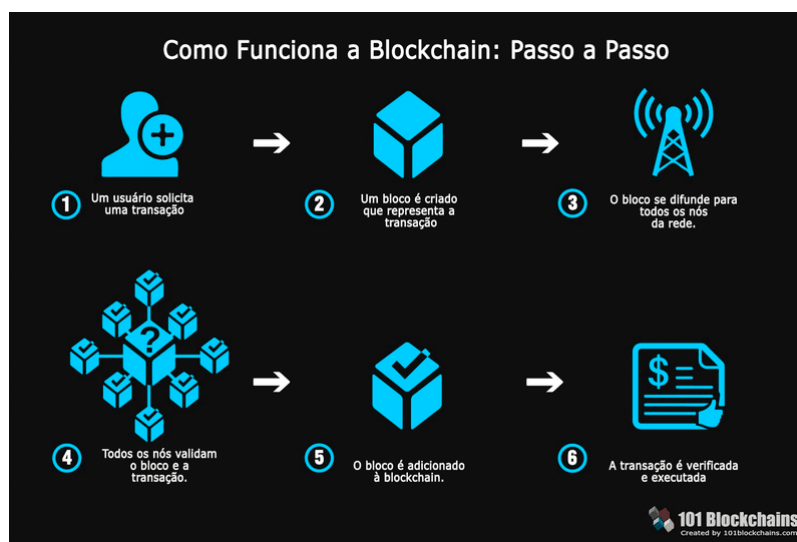
Nessa seção foram tratados conceitos básicos para o entendimento e desenvolvimento do trabalho e do tema, como a definição do que é a rede Blockchain e como ela funciona, além de especificar os seus tipos. Em seguida, tem-se uma breve definição sobre o que são os tão mencionados NFTs, bem como a discussão de outros conceitos que estão interligados a essas duas tecnologias.

### 2.1. A rede Blockchain e os NFTs

Como uma cadeia de blocos que se interliga por meio de correntes, o Blockchain é uma rede tecnológica que funciona servindo de base para criptografar, proteger e dar identidades a determinados tipos de transações digitais quando se trata de criptomoedas (Figura 1). Este tipo de tecnologia não nasceu na era das moedas digitais, mas sim muito antes delas, tendo o propósito de evitar a existência de intermediários ou interferências durante o seu uso, dessa forma, funcionando como uma base para “Peer-To-Peer”, assim como afirmou Satoshi Nakamoto, criador da moeda virtual Bitcoin e o primeiro a utilizá-la na rede Blockchain [Leite 2019].

O resgate desta tecnologia fez com que a moeda bitcoin pudesse ser operada por meio da sua arquitetura, todavia muitos a associam somente à essa moeda, sendo que a Blockchain também trabalha com outras diferentes criptomoedas, em que se faz registros em blocos

distintos. Dessa maneira, tal tecnologia opera com o sistema hash para dar identidade às transações, o que torna o seu rastreamento mais fácil, pois cada bloco possui determinados números de transações, que, por sua vez, caso haja uma tentativa de alteração em seu destino, ele evidencia, de forma clara, que há uma tentativa de interferência naquele bloco e o protege contra o desvio do conteúdo [Leite 2019].



**Figure 1. Como Funciona a Blockchain [Hoinaski 2021]**

Por meio da sua construção, a rede de Blockchain fez com que o mercado cripto, que teve início na bitcoin, pudesse se superfaturar ao longo dos anos, possuindo, assim, expectativas altas para dominar o futuro mercado digital. Devido aos seus filtros e níveis de proteção de alta qualidade, a rede de Blockchain consegue permitir que muito dinheiro circule sem rastreamento ou taxas, como existem nos bancos convencionais.

Com o surgimento e a popularização da Blockchain e das criptomoedas, deu-se início a diversas formas de interação com essa tecnologia, sendo que a que mais vem se destacando nesse meio é a tecnologia do NFT (Figura 2). Os NFTs são tokens não fungíveis [Wang et al. 2021], ou seja, são uma espécie de certificado ou selo digital que não pode ser substituído, trocado, destruído ou copiado.

Não existe exatamente um limite do que pode ser NFT ou não, dessa forma, uma simples foto pode ter a capacidade de se tornar um NFT, basta apenas surgirem pessoas interessadas em investir nesse item a ponto de valorizá-lo cada vez mais. Vale ressaltar que

mesmo que alguma pessoa faça o print de tal foto, ainda assim esse print não será considerado autêntico, pois não possuirá o selo de autenticidade digital que é adquirido por meio da compra pela criptomoeda utilizada na venda desse NFT (Figura 2).

Sendo assim, a grande febre dos NFTs foi crescendo até chegar ao ponto de gerar discussões a partir da temática, como, por exemplo, indagações sobre o potencial dessa tecnologia ser o futuro tanto dos artistas quanto das micro transações em games. Assim, empresas grandes de games começaram a se mobilizar em volta disso e se iniciou o debate a respeito das possibilidades de incluir-se o NFT em seus jogos, como a Sega, que é uma empresa que, provavelmente, irá incluir NFTs em seu novo jogo da franquia Phantasy Star Online [CriptoFacil 2022].



**Figure 2. Bored Ape: O NFT Mais Popular [Pignati 2022]**

Porém, apesar de essa ser uma grande proposta, existem os seus contras, que são basicamente a grande abertura de possibilidades de golpes e a grande abrangência no sistema de fraude em pirâmide. A exemplo do Axie Infinity, em que antes do usuário começar a interagir no jogo, primeiro será necessário investir no mínimo o valor de R\$: 5000,00 para poder começar a jogar [CriptoFacil 2022].

### 3. Cloud Computing Para Redução de Trabalho Computacional na Rede Blockchain

Neste capítulo será demonstrado o conceito do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), além de explicar como será a sua metodologia de desenvolvimento.

### 3.1. Conceito do Projeto

Este projeto diz respeito à produção de um estudo comparativo entre as principais plataformas focadas em Cloud Computing.

Dessa forma, abrem-se possibilidades de discussões e debates acerca de quais serviços de Cloud Computing possuem um melhor desempenho na administração da Blockchain, já que o objetivo é manter uma rede descentralizada, em que todo e qualquer usuário poderá se usufruir dessa tecnologia como um todo.

### 3.2. AWS vs. Microsoft Azure vs. Google Cloud: Comparações

Com a tecnologia em constante evolução, o tempo de um data center tradicional tem se reduzido cada vez mais, já que as plataformas em nuvem mais recentes buscam sempre diminuir os seus custos e melhorar a sua agilidade. Nesse caminho, surgem três plataformas focadas em computação em nuvem que são capazes de suprir às necessidades das empresas e/ou usuários públicos por meio da terceirização de uma hospedagem de servidores em nuvem [Kaushik 2022]. São elas: a AWS, a Microsoft Azure e o Google Cloud (Figura 3).

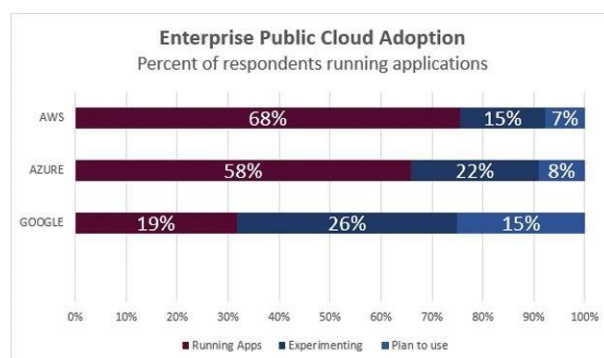


Figure 3. Porcentagem de Aplicações e Recursos [Kaushik 2022]

Tais plataformas possuem alta participação de mercado, já que dispõem de diversos recursos que oferecem ao seu usuário uma gama de opções capazes de manter a infraestrutura que necessitam. Desde o primeiro dia em que a ideia surgiu (em meados de 2006), a AWS vem dominando o mercado de infraestrutura em Cloud Platform como líder global, sendo que, segundo números estatísticos divulgados pelo Synergy Research Group, as suas receitas de

Infrastructure as a Service (IaaS) e de Plataforma as a Service (PaaS) foram de 60% de participação de mercado, enquanto as da Microsoft Azure foram de 38% e as da Google Cloud foram de 18% dessa participação global [Kaushik 2022].

### 3.3. Proof Of Work Vs Proof Of Stake: Comparação Entre o Consumo de Energia

Desde que ganhou popularidade, a mineração de criptomoedas sempre trabalhou com o algoritmo chamado PoW, que é um método que necessita utilizar uma grande e caríssima estação de mineração, composta por diversos componentes físicos com o objetivo de conseguir as moedas por meio da rede Blockchain. Por conta disso, o consumo de energia e poder computacional são extremamente altos [Tezos 2021].

Com isso, surge uma solução que é o algoritmo PoS, baseado necessariamente em incentivos na economia direta, não necessitando de um gasto altíssimo de energia para funcionar de forma satisfatória. Ao comparar-se as criptos em PoW e em PoS, verifica-se que existem duas em PoW, o Bitcoin e o Ethereum, em que a primeira consome cerca de 130 Terawatt-Hora (TWh) e a segunda consome 26TWh, e uma em PoS, a cripto Tezos, cujo consumo é de apenas 0,00006TWh (Figura 4).

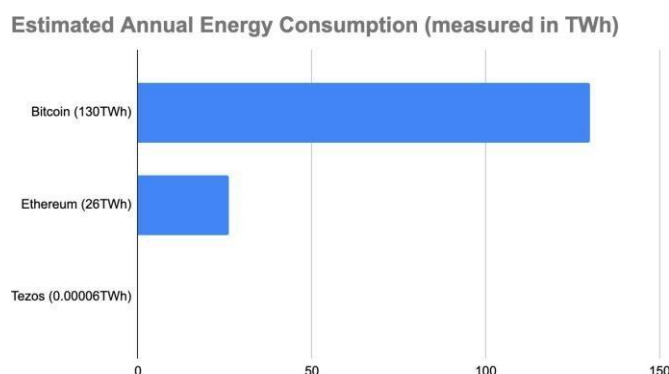


Figure 4. Consumo De Energia [Tezos 2021]

## 4. Conclusão

A partir do desenvolvimento deste artigo, conclui-se que, nos próximos anos, o futuro da Blockchain e de seus usuários será baseado, na sua grande maioria, em servidores de Cloud Computing. Já que, com o passar do tempo, vêm surgindo tecnologias que estão sendo propostas com o objetivo de ampliar essa rede, pois é uma área que pode produzir um valor de mercado enorme se for conduzido da forma correta. Sendo assim, há a possibilidade de obter-se bons frutos, vindos do manuseio e da administração da Blockchain e das NFTs.

Do início ao fim do trabalho, os objetivos do artigo foram traçados de forma satisfatória. Sendo que, a partir da sua leitura, pode-se esperar uma reflexão do leitor acerca do que foi apresentado com a meta de induzi-lo a entender mais sobre o assunto e criar discussões em cima do tema abordado.

## Referências

CriptoFacil (2022). NFT games são mais do que febre e é possível ganhar dinheiro com eles.

Desk, T. (2022). What is proof of work (pow)? Frankenfield, J. (2021). What is proof of work (pow).

Garnet, A. G. (2022). Do non-fungible tokens (nfts) harm the environment? Hoinaski, F. (2021). Tipos de Blockchain: Privado, público, federado e semiprivado.

Kaushik, R. (2022). Aws vs azure vs google: Análise comparativa das principais plataformas de nuvem.

Leite, V. (2019). O que é Blockchain – uma explicação simples.

Majer, A. (2022). The carbon footprint of NFTs: Not all blockchains are created equal.

Pignati, G. (2022). NFT de macaco: Entenda o que é bored ape yacht club.

Saninternet (2022). Aws x azure x google (gcp): Comparativo plataformas cloud. Tezos,

T. (2021). Proof of work vs. proof of stake: The ecological footprint.

Wang, Q., Li, R., Wang, Q., and Chen, S. (2021). Non-fungible token (nft): Overview, evaluation, opportunities and challenges. arXiv preprint arXiv:2105.07447.