

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – IFRS

Programa de Pós Graduação em Viticultura e Enologia – PPGVE

PROJETO DE MESTRADO

O USO DE CRIPTOATIVOS NO SETOR VITIVINÍCOLA

ADRIANO ROQUE DE GASPERIN

Orientador: Prof^(a). Dr^(a). - Leonardo Cury Da Silva

Co-orientador: Prof^(a). Dr^(a). - Erik Schüller

BENTO GONÇALVES – RS

2024

ADRIANO ROQUE DE GASPERIN

O USO DE CRIPTOATIVOS NO SETOR VITIVINÍCOLA

REDE DISTRIBUÍDA INCENTIVADA DE RECICLAGEM DE GARRAFAS

Trabalho de conclusão do curso de Pós Graduação em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para aprovação na disciplina Metodologia e Desenvolvimento de Projetos Profissionais.

Leonardo Cury Da Silva (Orientador)

Erik Schüler (Co-orientador)

BENTO GONÇALVES – RS

2024

Dados Internacionais de Catalogação

Gasperin, Adriano Roque de.
O uso de criptoativos no setor vitivinícola: rede distribuída
incentivada de reciclagem de garrafas. / Adriano Roque de
Gasperin. -- 2024.
41 f.

Orientador: Leonardo Cury da Silva.
Coorientador: Erik Schüler.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Instituto
Federal do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves,
Programa de Pós-Graduação em Viticultura e Enologia, Bento
Gonçalves, BR-RS, 2024.

1. Vitivinicultura. 2. Administração estratégica. 3.
Criptoativos. 4. Reciclagem de garrafas. I. Silva, Leonardo Cury da,
orient. II. Schüler, Erik, coorient. III. Título.

Catálogo na publicação: Bárbara Pilatti Piffer CRB10/2020

RESUMO

Os criptoativos são ativos digitais que utilizam criptografia. Essa tecnologia é uma inovação recente capaz de reconfigurar o sistema financeiro e revolucionar os setores da economia atuais. Em vista disso, o presente trabalho buscou identificar como empresas do setor vitivinícola estão usando criptoativos em suas atividades, no sentido de identificar possíveis usos de criptoativos no setor vitivinícola e as vantagens estratégicas desse uso. Para tanto, optou-se pelo Método do Estudo de Caso, a fim de fazer uma abordagem qualitativa e um estudo aprofundado da realidade estudada. Do ponto de vista do artefato, o presente trabalho buscou desenvolver uma proposta de rede distribuída incentivada de reciclagem de garrafas baseada em criptoativos. Tanto os estudos de caso quanto o artefato proposto possuem mecanismos criptoeconômicos que não existem atualmente em operação fora do ecossistema de criptoativos. Nesse sentido, o estudo cria uma nova possibilidade econômica direcionada ao setor vitivinícola brasileiro.

Palavras-chave: Bitcoin; Token; Blockchain.

ABSTRACT

Cryptoassets are digital assets that use encryption. This technology is a recent innovation capable of reshaping the financial system and revolutionizing current sectors of the economy. In light of this, the present study aimed to identify how companies in the wine industry are using cryptoassets in their activities, with the goal of identifying potential uses of cryptoassets in the wine sector and the strategic advantages of such use. To achieve this, the Case Study Method was chosen to provide a qualitative approach and an in-depth study of the reality under investigation. From an artifact perspective, the study also sought to develop a proposal for an incentivized distributed network for bottle recycling based on cryptoassets. Both the case studies and the proposed artifact incorporate cryptoeconomic mechanisms not currently in operation outside the cryptoasset ecosystem. Thus, the study opens up a new economic possibility for the Brazilian wine sector.

Keywords: Bitcoin; Token; Blockchain.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. JUSTIFICATIVA	3
3. APLICABILIDADE DOS RESULTADOS E IMPACTOS	4
4. REFERENCIAL TEÓRICO	7
4.1. Breve descrição acerca do Bitcoin	9
4.2. Para além do Bitcoin	13
4.3. Classificação dos criptoativos	14
4.4. Alguns usos no mundo do vinho	19
5. PROPOSIÇÕES DE POSSÍVEIS SOLUÇÕES	20
6. OBJETIVOS	21
5.1. Objetivo Geral	21
5.2. Objetivos Específicos	21
7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
8.1. Atuação dos casos escolhidos	23
8.2. Caso A	25
8.3. Caso B	27
8.4. Caso C	29
9. PRODUTO DESENVOLVIDO	31
10. RISCOS E DIFICULDADES	35
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
12. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Embora os criptoativos possam ser caracterizados como investimento ou meios de pagamento, podem ter outras finalidades. Os criptoativos podem ser um contrato inteligente (SZABO, N., 1996), utilizados para representar um ativo físico real; um ativo digital que dá acesso a um determinado serviço ou produto exclusivo, as vezes com desconto; um ativo que dá poder de decisão, ou voto, aos seus detentores; um ativo que representa um certificado digital de propriedade de um bem digital; um certificado de identidade digital; entre outros.

Criptoativos, grosso modo, podem ser conceituados como ativos digitais protegidos por criptografia, podendo estar vinculado a um item físico, por exemplo, como uma garrafa de vinho. Embora o ativo digital seja intangível - não possui uma substância física - ele pode representar o direito de propriedade de um ativo físico tangível como uma parcela de um barril de vinho fino.

Atualmente estudos sobre o uso real de criptoativos ainda são incipientes. No Brasil, podemos citar trabalhos propositivos que mostram possibilidades de usos como por exemplo para pagamentos de serviços ambientais (SOBRINHO, R. P. et al, 2019) e para contratos de gás natural (LUCIANO, R. B. S., 2018).

Em específico no setor vitivinícola o uso de contratos inteligentes possibilita uma indústria vitivinícola integrada digitalizada, programando e automatizando contratos de entrega, pagamentos e aumentar a eficiência na cobrança de crédito (OIV, 2021). Já um NFT (Non-Fungible Token, em inglês) Token Não-Fungível (em português) é um token específico que representa virtualmente a propriedade daquele bem específico, que é único, podendo ser uma garrafa, uma caixa, um palete ou um recipiente de vinho, sendo que esse token pode ser vendido, comprado ou transferido (OIV, 2021).

O uso de criptoativos ainda é pouco abrangente, principalmente no meio vitivinícola, contudo o potencial de uso desta tecnologia no mundo do vinho é imenso, com possibilidades de usos variados e com condições de gerar valor aos produtos e

serviços oferecidos neste setor. Visando inserir os criptoativos no âmbito vitivinícola o presente trabalho propõe estudar e desenvolver uma proposta de rede distribuída incentivada de reciclagem de garrafas, baseada na utilização dos criptoativos como forma de recompensar uma das pontas da cadeia produtiva ao incentivar financeiramente o consumidor com o objetivo de torna-lo o principal ator dentro da logística reversa das embalagens de vidro.

2. JUSTIFICATIVA

O uso de criptoativos no setor vitivinícola pode ter várias finalidades como: otimizar os contratos entre elos dessa cadeia produtiva; agilidade nas transações; transparência e segurança em contratos diversos; aumentar o envolvimento do público adepto destas tecnologias com o mundo vitivinícola; oferecer produtos e serviços de maneira acessível através de criptoativos; oferecer novas modalidades de negociação para produtos e serviços no setor vitivinícola; entre outros.

Alguns produtores de vinho ou lojas virtuais de vinhos estão aceitando criptomoedas como forma de pagamento. Essa tecnologia pode facilitar transações internacionais, inclusive de grandes valores, com taxas acessíveis e de forma segura.

Comprar, trocar e vender vinhos é algo que pode ser facilmente empregado em um mercado digital de vinhos, sendo que já existem alguns exemplos nesse sentido como a Winechain. Neste mercado também é possível realizar negociações entre colecionadores, sem intermediários propriamente ditos. Também é possível adquirir um vinho e optar por armazená-lo e envelhecê-lo na adega remota, até que o vinho fique pronto ou até que o proprietário deseje reavê-lo.

Alguns usos se mostraram mais seguros, econômicos e eficientes. Por exemplo o uso de NFTs pode fornecer essas características quando usado para representar algum serviço ou produto. Atualmente, NFTs no setor vitivinícola, estão sendo usados em ações de marketing, para causar impacto na marca e adicionar valor aos produtos e serviços vinculados aos NFTs.

Um NFT que representa um produto como uma garrafa de vinho pode ser utilizado para garantir a autenticidade do produto, garantindo assim que não é um produto falsificado.

O uso conjunto de NFTs com NFC (Near Field Communication, em inglês) Comunicação por Campo de Proximidade (em português). pode ser usada para garantir a autenticidade das garrafas de vinho. Essa tecnologia permite a rastreabilidade e auditabilidade do produto ao longo de toda a cadeia de suprimentos, assegurando que o vinho não é falsificado e proporcionando maior transparência para os consumidores (BLOCKNEWS, 2024).

Outro exemplo de uso de NFTs foi apresentada pela vinícola Australiana Penfolds ao lançar uma edição limitada de NFTs em parceria com a BlockBar. Estes NFTs estão associados a um barril de vinho raro, proporcionando garantia de autenticidade e propriedade do produto. Além disso, os detentores terão experiências personalizadas como degustações e tour pelas vinhas (REVISTA ADEGA, 2024).

O mercado de vinhos finos pode ser beneficiado com os criptoativos na questão de operacionalização de leilões de itens de luxo e exclusivos. Nesse sentido, a execução de leilão Holandês ou Inglês pode ser uma possibilidade muito interessante para o setor vitivinícola. Fale acrescentar que atualmente tanto a venda quanto a revenda de NFTs são amplamente realizados através de leilão Holandês ou Inglês.

Contudo, tanto os estudos sobre o tema quanto os usos práticos no setor são poucos. A falta de infraestrutura, de conhecimento e adoção dos criptoativos ainda são lacunas, porém os primeiros a inovarem nesse mercado podem ser beneficiados financeiramente. Nesse sentido, o presente trabalho propõe a utilização de criptoativos como forma de economia de incentivos em uma rede distribuída incentivada de reciclagem de garrafas.

3. APLICABILIDADE DOS RESULTADOS E IMPACTOS

- **Impacto:** Estudos sobre essa temática podem contribuir no sentido de compreender os usos desta tecnologia atualmente e gerar novas possibilidades de uso visando fortalecer o setor vitivinícola. O uso de criptoativos pode ampliar a acessibilidade de produtos e serviços vitivinícolas oferecidos, além de gerar novas forma de inclusão para as pessoas que querem interagir com este setor. Novas modalidades de negociação, conforme descritas no item anterior (Justificativa), podem

ser desenvolvidas podendo gerar atratividade e maior engajamento dos consumidores.

Do ponto de vista do artefato desenvolvido, alguns pontos positivos de impacto que podem ser destacados são: uma rede com incentivos criptoeconômicos pode escalar rápido devido os incentivos de engajamento; pagamentos/recompensas eficientes, rápidos e com custo baixo; redução de intermediários; maior neutralidade; redução de custos; transparência e possibilidade de auditoria pelos usuários.

- **Aplicabilidade:** A introdução e o desenvolvimento de ferramentas baseadas em criptoativos ainda é pouco significativa seja no Brasil ou em nível global. Dessa forma, atualmente, alguns gargalos para o uso e o desenvolvimento dessas ferramentas podem estar relacionados a falta de conhecimento e compreensão sobre essa tecnologia. Porém, a tendência é que o desenvolvimento de interfaces mais simples e seguras sejam criadas, facilitando a adoção massiva de criptoativos e outras ferramentas relacionadas.

Nesse sentido, o presente trabalho se propõe a estudar e desenvolver uma proposta de rede distribuída incentivada de reciclagem de garrafas que permita conectar pessoas interessadas em fazer a devolução das garrafas com outros agentes participantes desse processo de reciclagem, sendo que os criptoativos seriam utilizados para incentivar e recompensar os mineradores. Aqui o conceito de minerador está relacionado a mineração de DePIN (Decentralized Physical Infrastructure Network, em inglês) Redes de Infraestrutura Física Descentralizadas (em português).

A aplicação de criptoativos em uma situação de uso real no artefato proposto é apenas uma possibilidade de uso que essa tecnologia possibilita. Atualmente a infraestrutura disponível já permite desenvolver essa aplicação de forma segura e funcional. A blockchain Peaq é especializada em projetos de DePIN, fornecendo infraestrutura para esse tipo de projeto. Contudo, o desenvolvimento de Dapps e Redes de Infraestrutura Física Descentralizada (DePINs) dependem de desenvolvedores com conhecimento específico para isso.

- **Inovação:** A utilização de criptoativos no setor vitivinícola ainda é incipiente sendo que o potencial de uso destas tecnologias no mundo do vinho é imenso, com

possibilidades de usos variados e com condições de gerar valor aos produtos e serviços oferecidos neste setor, conforme já descrito nesse trabalho. Como é uma tecnologia ainda pouco conhecida e com certa complexidade espera-se que as organizações com corpo técnico mais preparado consiga usufruir primeiro as oportunidades que este ambiente pode proporcionar. Porém, com o tempo espera-se que a utilização destas ferramentas se tornará elementar nos negócios vitivinícolas.

O produto tecnológico desenvolvido propõe um mecanismo de incentivos baseado em criptoativos para o setor vitivinícola que ainda não existe - *sui generis*. A inovação não se resume ao uso de criptoativos, mas sim a possibilidade de criar incentivos dentro do ecossistema e futuramente poder usar os criptoativos gerados em interações cross-chain. O artefato proposto, atualmente, se preocupa em desenvolver um ecossistema “fechado”, contudo futuramente com o desenvolvimento de interoperabilidade cross-chain será possível interagir com outras blockchains permitindo a transferência de dados e valores entre sistemas distintos, proporcionando maior conectividade e integração. Nesse sentido, os usuários, em específico os mineradores, conseguirão usufruir de todo o “Cosmos” criptoeconômico.

- **Complexidade:** O desenvolvimento de interfaces digitais depende grandemente de programadores e desenvolvedores, sendo um assunto extremamente técnico. Para o desenvolvimento de uma rede distribuída incentivada baseada em criptoativos a economia do ecossistema é a parte mais importante, visto que o seu funcionamento deve ser sustentável, sendo viável financeiramente aos investidores e atrativo e recompensador aos mineradores.

Outro ponto complexo é a regulamentação de criptoativos, a qual está em desenvolvimento no Brasil. O Marco Legal dos Criptoativos, também conhecido como Lei 14.478/2022, determina diretrizes e princípios que devem ser observados na prestação de serviços de criptoativos, especialmente em exchanges (casas de negociação de criptomoedas). A regulamentação de criptoativos está em andamento no Brasil e no mundo, sendo um assunto complexo e que gera incertezas para quem deseja empreender nesse setor.

A tributação dos criptoativos é outro tema que gera incertezas para empresas que investem no setor e para usuários. É um tema complexo e requer profissionais

altamente especializados no assunto. Vários países atualmente estão em processo de adaptação institucional ao fenômeno da tributação dos criptoativos. Debates recorrentes quanto ao emprego de uma tributação justa, em grande parte dos casos, é utilizado o modelo teórico da curva de Laffer como balizador para a carga tributária.

A complexidade prática para usar criptoativos atualmente, especialmente na questão de autocustódia, ainda apresenta vários riscos quanto a perda dos criptoativos o que afasta potencial usuários. Além disso, golpes e Scams (golpe, em inglês) são facilmente encontrados nesse setor, o que também gera receio das pessoas e empresas para investir e usar.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Criptoativos ou *tokens* são ativos protegidos por criptografia que possuem uma representação de valor ou direito contratual mantido em sistema de registro distribuído passível de custódia, transferência e negociação em meio eletrônico (ANBIMA, 2019). Ainda segundo ANBIMA (2019), o sistema de registro distribuído ou registro compartilhado (Distributed Ledger Technology – DLT, em inglês) é que permite salvar as transações que são realizadas na rede de forma pública, sob a forma de blocos de informações. As DLTs mais conhecidas são do tipo *blockchain*.

Uma *blockchain* é um “livro-razão” público, digital e descentralizado com todas as transações em um criptoativo, sendo que os registros são adicionados na *blockchain* em ordem cronológica, permitindo que os participantes do mercado acompanhem as transações (JOSHI et al., 2017, p. 170). Porém, existem também *blockchain* fechadas e centralizadas, entre outras variações.

Criptoativo: a representação digital de valor denominada em sua própria unidade de conta, cujo preço pode ser expresso em moeda soberana local ou estrangeira, transacionado eletronicamente com a utilização de criptografia e de tecnologias de registros distribuídos, que pode ser utilizado como forma de investimento, instrumento de transferência de valores ou acesso a serviços, e que não constitui moeda de curso legal (BRASIL, 2019, p. 14).

Já criptografia pode ser definido como a transformação de dados legíveis em uma forma não legível, com a intenção de proteger os dados, ou seja, a criptografia

busca esconder o conteúdo das mensagens (KUMARI, 2017). A criptografia não é necessariamente digital. A história da criptografia divide-se em criptografia clássica e criptografia moderna. Enquanto a criptografia clássica iniciou com os egípcios a criptografia moderna se desenvolveu principalmente no decorrer da Segunda Guerra Mundial, em outras palavras, enquanto a criptografia clássica foca em técnicas manuais e históricas, a criptografia moderna utiliza a matemática e a computação para proteger dados. (ALVARENGA, L. G. De, 2017).

A criptografia clássica envolve métodos históricos de codificação e decodificação de mensagens, como a cifra de César e a cifra de Vigenère. Estes métodos são relativamente simples e geralmente dependem de substituições e transposições de caracteres (ALVARENGA, L. G. De, 2017). Já a criptografia moderna, por outro lado, baseia-se em princípios matemáticos avançados e algoritmos complexos para garantir a segurança das informações. Exemplos incluem a criptografia RSA e os métodos de criptografia de chave simétrica e assimétrica, que são essenciais para a segurança digital na era da internet (ALVARENGA, L. G. De, 2017).

Na antiguidade a criptografia buscava esconder informação da descoberta de inimigos, sendo que a criptografia era basicamente uma reordenação do alfabeto, assim para descobrir a lógica da encriptação o inimigo teria que analisar padrões de repetição de letras, conforme a frequência usada na mensagem e comparar com a frequência de uma determinada língua (ABREU, J. S., 2017).

De modo geral, a essência da criptografia é proteger uma informação onde apenas o destinatário pretendido consegue acessá-la. Atualmente, com o uso de computadores e “supercomputadores” a criptografia se tornou muito mais complexa e sofisticada através de formulas complexas de matemática – algoritmos – utilizados para cifrar mensagens (ABREU, J. S., 2017).

Os criptoativos são baseados em criptografia. Os criptoativos utilizam algoritmos para gerar cifras (criptografia), as quais estão relacionadas com as chaves que conseguem decifrar (descriptografar) a mensagem. O Bitcoin por exemplo, utiliza

criptografia de curva elíptica à chave privada, sendo que uma chave pública pode ser facilmente criada a partir de uma chave privada, porém o inverso é improvável.

Antes do Bitcoin algumas tentativas foram feitas para criar moedas criptográficas, sendo alguns exemplos o E-Cash (lançado em 1983) (Chaum D., 1983), E-Gold (lançado em 1996) (JACKSON, D., 1998), Bitgold (lançado em 1998) (SZABO, N., 1998), entre outros. De acordo com o consenso do mercado, o Bitcoin teve o primeiro aparecimento em 2008 com a publicação do artigo intitulado "Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System", sendo até o momento atual o principal criptoativo e o mais popular.

O Bitcoin, mesmo não sendo o pioneiro como moeda criptográfica, foi o que mais perdurou até então e influenciou a expansão do uso dos criptoativos, do uso das blockchains, do uso dos contratos inteligentes, do uso dos contratos digitais de propriedade, entre outros. Dessa forma, na sequência será feita uma breve explanação sobre algumas características e princípios do Bitcoin.

4.1. Breve descrição acerca do Bitcoin

Bitcoin é: uma moeda; uma mensagem; um investimento; um dinheiro eletrônico; um meio de pagamento; uma blockchain (Timechain); uma rede descentralizada; uma rede distribuída; uma filosofia; matemática; reserva de valor, um software do computador; energia; trabalho; tempo; lastro; uma crença; um esquema Ponzi; um novo padrão econômico-financeiro; um colateral financeiro; uma unidade de conta; imperativo moral; base para registro de propriedade; liberdade; controle; novo sistema financeiro; uma farsa; uma camada descentralizada da internet; a estrutura base para a segurança da Web3; a camada zero para independência de transações; uma programação feita pela inteligência artificial para mantê-la; entre outros. Enfim, podemos apontar inúmeras características ou suposições acerca do Bitcoin, sendo que algumas só se provarão verdadeiras ou falsas com o passar do tempo. Nesse sentido, a ideia aqui é apresentar algumas características e princípios do Bitcoin de maneira sucinta.

A questão do Peer-to-Peer (P2P) pode ser traduzido para o português com o significado de pessoa-para-pessoa ou ponto-a-ponto. No caso do Bitcoin o termo busca expressar principalmente a capacidade de ser um dinheiro eletrônico capaz de ser enviado de uma parte para outra sem passar por uma instituição financeira, ou seja, possibilidade de dois interessados realizar uma transação sem a necessidade de um terceiro confiável (NAKAMOTO, S., 2008).

A questão da descentralização está intimamente relacionada ao conceito anterior, a descentralização da rede do Bitcoin talvez seja, juntamente com a questão do anonimato de seus idealizadores, a questão estratégica mais importante colocada por Satoshi Nakamoto. A desvinculação do Bitcoin a uma entidade central, seja uma empresa, um Estado ou uma pessoa dá uma característica de rede descentralizada. Esta rede descentralizada é formada por todos os nós que contem a *blockchain* (Timechain) do Bitcoin verificando e registrando todas as transações realizadas. Nesse sentido, segundo Nakamoto (2008) esta rede é segura desde que o poder das CPUs controladas pelos nós honestos e que estão cooperando para a rede seja maior que o poder das CPUs controladas pelos nós que buscam atacar a rede. CPU (Central Processing Unit, em inglês) é a Unidade Central de Processamento (UCP, em português).

Ao analisar a questão do Trabalho, o algoritmo de consenso do Bitcoin é o *Proof-of-Work* (Prova-de-Trabalho, em português). A Prova de Trabalho é um mecanismo fundamental na rede Bitcoin, onde os mineradores são responsáveis por resolver cálculos matemáticos complexos para encontrar o *hash* do bloco, sendo que este processo de mineração é competitivo e requer poder computacional significativo, garantindo a segurança e a integridade da blockchain do Bitcoin (PESTANA, S. L. M. B., 2022). Encontrar o *hash* significa que o minerador empregou esforço suficiente para achar a solução para o problema daquele bloco e por esse trabalho realizado merece ser recompensado com moedas da rede.

A dificuldade em realizar a Prova-de-Trabalho é medida pelo *hashrate*, ou taxa de *hash*. Em outras palavras, o *hashrate* é uma medida que calcula o poder de processamento total usado pelos CPUs que estão trabalhando e conseqüentemente a velocidade em que as CPUs estão concluindo os cálculos matemáticos. A

dificuldade da Prova-de-Trabalho é determinada por uma média móvel visando um número médio de blocos por hora, sendo que se os blocos são gerados muito rápido a dificuldade aumenta (NAKAMOTO, S., 2008).

A avaliar a questão da Inflação e dos incentivos, a proposta de Nakamoto (2008) é uma moeda digital com inflação estável, com quantidades de emissão constantes, programadas e desinflacionaria ao longo do tempo. Dessa forma, a inflação é parte dos incentivos fornecidos aos mineradores. Diferente de muitas moedas fiduciárias criadas pelos Banco Centrais o Bitcoin foi programado para ter uma inflação com crescimento a taxas decrescentes.

Segundo os dados do FRED (2022) (site do Federal Reserve – FED) entre janeiro de 2020 e dezembro de 2021 a base monetária M0 cresceu aproximadamente 86%, o que mostra que quase metade de todos os dólares correntes na economia foram impressos neste período. Já se considerarmos o período de janeiro de 2008 (ano da publicação do artigo do Bitcoin) a dezembro de 2021 a Base monetária M0 cresceu em aproximadamente 672%. O abandono dos lastros (fim do padrão ouro-dólar em 1971) e a criação expansionista de dinheiro pelos Bancos Centrais supõe-se ser um dos motivos pela qual o Bitcoin foi criado.

Os incentivos da rede atualmente são determinados pela taxa de inflação (3,125 Bitcoins/bloco atualmente - 2024) e pelas taxas de transação dos blocos. Futuramente os incentivos podem migrar inteiramente para as taxas de transação, não existindo mais emissão de moeda, contudo os incentivos devem encorajar os nós a se manterem honestos (NAKAMOTO, S., 2008).

Sobre a transparência e da privacidade o histórico das transações é público e auditável, possibilitando ver que alguém está enviando uma quantidade para outra pessoa, porém sem informações que identificam as pessoas envolvidas nas transações (NAKAMOTO, S., 2008). Dessa forma, esse sistema de transações eletrônicas é possivelmente auditável e ao mesmo tempo preserva a identidade dos usuários que estão transacionando na rede. A blockchain permite um registro público e imutável de transações, o que aumenta a transparência e facilita a rastreabilidade das transações (AFONSO, M., 2018).

Na questão da escassez e do fracionamento, uma das propriedades atribuídas ao Bitcoin é a sua escassez. Nesse caso escassez digital. Serão aproximadamente 21 milhões de unidades a serem mineradas. No entanto, atualmente o Bitcoin é fracionado em oito casas decimais. As frações de Bitcoin são denominados de satoshis, assim um Bitcoin pode ser dividido em até 100 milhões de satoshis. A escassez é uma característica crucial do Bitcoin, ressaltando que a limitação de sua produção a 21 milhões de unidades protege contra a inflação e aumenta seu valor ao longo do tempo. O mecanismo de "halving," que reduz pela metade a quantidade de Bitcoin que pode ser minerada a cada quatro anos, é destacado como um fator chave para manter essa escassez (SCOTT B., 2024).

Ao analisar o software, o Bitcoin Core é o software atual que implementa o protocolo Bitcoin em sua totalidade. O Bitcoin Core é um código aberto sendo aperfeiçoado por seus desenvolvedores, os quais são liderados pelo Desenvolvedor líder de Bitcoin. No entanto, o código atual, embora sofreu algumas alterações ao longo de sua história, mantém a essência de seu criador o desconhecido Satoshi Nakamoto. O Bitcoin Core pode ser baixado por computadores pessoais com capacidade de memória suficiente para armazenar os dados de todo o histórico das transações já realizadas, ou seja, o histórico de toda *blockchain* do Bitcoin.

Ao analisar as questões das outras camadas do Bitcoin deve-se reiterar que o Bitcoin é ao mesmo tempo uma moeda e um sistema de pagamento, porém o uso da rede Bitcoin (camada um) como meio de pagamento pode ter custos de transação elevado para pequenos valores movimentados, além de processamento lento. Nesse sentido, infraestruturas de "segunda camada" estão sendo desenvolvidas, como a Lightning Network. A Lightning funciona por meio de nós que processa transações em "Bitcoin" de maneira mais rápida e com taxas mais baixas que a camada um do Bitcoin. A Lightning usa códigos QR em vez de complexas chaves públicas da rede Bitcoin, o que deixa o processo mais simples.

Outra infraestrutura de "segunda camada" que está sendo desenvolvida é a RSK, que propõe maior escalabilidade do Bitcoin por meio de contratos inteligentes e de finanças descentralizadas. A Stacks, uma blockchain adjacente e funcionando de forma paralela ao Bitcoin, traz novas funcionalidades, oferece uma maneira de

executar contratos inteligentes usando a segurança do Bitcoin, permitindo que aplicativos DeFi e outros serviços sejam integrados à rede Bitcoin. Existe várias ideias e projetos sendo pensados para criar novas funções e aplicações no Bitcoin, como projetos que buscam a criação de aplicativos descentralizados (DApps), armazenamento de dados, fornecimento de domínios, registros de identidade digital, entre outros.

4.2. Para além do Bitcoin

O Bitcoin foi o criptoativo pioneiro considerando os criptoativos hoje existentes. É o mais importante e mais seguro em relação ao funcionamento da sua rede. No entanto, no início da década de 2010 começaram a surgir alguns criptoativos influenciados pelo Bitcoin. Com o passar do tempo a intensidade de criação de criptoativos foi aumentando. Um dos principais criptoativos atualmente é o Ethereum criado em 2015 e baseado em contratos inteligentes. O Ethereum trouxe uma inovação em relação ao Bitcoin que é o registro de propriedade. Nos últimos anos os contratos inteligentes do Ethereum foram bastante utilizados para criação de NFTs (Non-Fungible Tokens, em inglês) Token Não-Fungível (em português) e finanças descentralizadas (Decentralized finance - DeFi, em inglês).

Com o aumento do mercado de criptoativos houve a necessidade e o surgimento de uma classe de criptoativos denominados de *stablecoin* (stable-value cryptocurrency, em inglês), criptomoeda de valor estável (em português), sendo as maiores em capitalização de mercado atualmente a USDT (Tether), USDC (USD Coin), BUSD (Binance Coin) e DAI (Dai). Estas são criptoativos que tem seu valor pareadas em Dólar. Atualmente existe criptoativos pareados em Real, sendo um exemplo o BRZ (Brazilian Digital Token).

Nessa toada das *stablecoin* muitos países estão se movimentando para a criação das Central Bank Digital Currency - CBDC (em inglês), Moeda Digital de Banco Central (em português). No caso do Brasil as primeiras unidades do Real Digital começaram a ser produzidas em outubro de 2022 (PIGNATI, G., 2022).

Segundo ANBIMA (2019), alguns dos possíveis usos para criptoativos são: ativo de investimento; transferências e remessas internacionais; meio de pagamento; registro de informações; levantamento de capital; emissão de valores mobiliários; mercadorias digitais não-fungíveis; contratos inteligentes; pagamento de serviços/aplicações; e identidade e votação.

Tudo indica que estamos ainda no início da criação de uma infraestrutura baseada em criptoativos e *blockchain*. Muitas coisas foram e estão sendo criadas, porém as possibilidades de inovações são muitas, podendo haver mudanças profundas no nosso dia-a-dia com essa tecnologia. A *blockchain* por exemplo pode ser utilizada para uma infinidade de tipos de registros, desde queixas policiais até registro de uso de defensivos em um determinado cultivo - rastreabilidade, sendo que não será possível alterar os registros, se assim for programado.

4.3. Classificação dos criptoativos

Classificação no Brasil

Atualmente ainda carecemos de um consenso sobre a classificação dos criptoativos, tanto em nível nacional quanto em nível mundial. Em se tratando de Brasil, conforme já relatado acima, segundo a ANBIMA (2019), considerando a situação no ano de 2019 os criptoativos podem ser classificados em: Ativo de investimento; Transferências e remessas internacionais; Meio de pagamento; Registro de informações; Levantamento de capital; Emissão de valores mobiliários; Mercadorias digitais não-fungíveis; Contratos inteligentes; pagamento de serviços/aplicações; Identidade e votação.

Ainda com relação ao ambiente nacional, mais recentemente, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) emitiu o Parecer de Orientação CVM nº 40, publicado em 11 de outubro de 2022. Este Parecer esclarece os limites de atuação da CVM e a forma como a CVM pode e deve exercer seus poderes para normatizar, fiscalizar e disciplinar a atuação dos integrantes do mercado de capitais. Neste Parecer a CVM adotou uma abordagem funcional para categorização dos tokens segundo as seguintes categorias:

(i) Token de Pagamento (cryptocurrency ou payment token): busca replicar as funções de moeda, notadamente de unidade de conta, meio de troca e reserva de valor; (ii) Token de Utilidade (utility token): utilizado para adquirir ou acessar determinados produtos ou serviços; (iii) Token referenciado a Ativo (asset-backed token): representa um ou mais ativos, tangíveis ou intangíveis. São exemplos os “security tokens”, as stablecoins¹¹, os non-fungible tokens (NFTs) e os demais ativos objeto de operações de “tokenização”. (BRASIL, XXXX, p. XX).

Classificação no Mundo

The Global Crypto Classification Standard

A 21Shares e a CoinGecko propuseram no início de 2023 uma taxonomia para os criptoativos, a qual será brevemente demonstrada na sequência. Denominada de The Global Crypto Classification Standard (em inglês), Padrão Global de Classificação de Criptografia (em português).

A proposta é classificar os projetos e criptoativos para facilitar a compreensão deste ecossistema. Assim, fica mais fácil de entender onde os projetos estão dentro do ecossistema e qual a função e/ou recursos os criptoativos/tokens podem ter. Além disso, uma classificação padronizada permite comparar métricas em projetos semelhantes.

Essa classificação apresenta três níveis de categorização, onde cada criptoativo é enquadrado nas opções disponíveis dentro de cada nível.

Ao nível do projeto/protocolo:

Nível 1:

A Pilha de Criptografia

Nível 2

2A: Mapeamento de Mercado por Setores

2B: Mapeamento de Mercado por Indústrias

No nível do token:

Nível 3:

Taxonomia de Criptoativos

O Nível 1 está relacionado especificamente as várias camadas que fazem parte do ecossistema dos criptoativos, ou seja classifica a natureza do projeto e/ou protocolo e onde ele se situa como parte da pilha de criptografia mais ampla. Esse nível é dividido em oito categorias, sendo elas:

Criptomoedas - exemplo desta categoria é: Bitcoin, Litecoin, Monero e Zcash;

App de Blockchains específicas - exemplo: Filecoin e Arwave;

Aplicativos centralizados (cApps) - exemplo: Coinbase e OpenSea;;

Interoperabilidade - exemplo: Cosmos e Polkadot;

Oráculos - exemplo: Chainlink e UMA;

Aplicativos descentralizados (dApps) - exemplo: Aave e Uniswap;

Escalabilidade - exemplo: StarkWare e Arbitrum;

Plataformas de contratos inteligentes- exemplo: Ethereum, Solana, Cardano e Algorand;

Assim como no Nível 1 o Nível 2 classifica o projeto/protocolo, porém em questões mais específicas, sendo o Nível 2A o enquadramento baseado no Setor e o Nível 2B o enquadramento baseado na Indústria, sendo o Setor uma questão mais ampla que a Indústria. Assim, o Nível dois foi dividido em 10 Setores e 35 Indústrias, conforme descrição abaixo.

Setor	Indústria
Desenvolvimento de aplicações	Ferramentas para desenvolvedores Auditoria e segurança Análise e gerenciamento de dados

	Big data
Finanças centralizadas	Emissores de <i>stablecoin</i> centralizadas Corretoras centralizadas Provedores de crédito centralizados Plataformas de pagamento
Metaverso	Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR) Marketplace de NFTs Play-to-Earn/GameFi Criação de conteúdo Esportes/plataformas de fãs
Finanças descentralizadas	Crédito e empréstimo Senhoriagem Provedores de índice Carteiras de auto custódia Seguro Preservação da privacidade Corretoras descentralizadas Marketplace de derivativos Liquid Staking Agregador de rendimento Pagamentos Plataforma de lançamento
Entretenimento/ lazer	Mercado de previsão

	Tokens meme
Identidade	Identidade
Armazenamento	Armazenamento de dados
Infraestrutura	Plataforma de contratos inteligentes Protocolos de escalabilidade Pontes Protocolos de interoperabilidade
Internet das coisas	Internet das coisas
Mídia interativa	Publicidade/propaganda

Já no Nível 3 a classificação foi centrada na questão do criptoativo/token. Um projeto/protocolo pode ter um ou mais tokens, sendo que na classificação proposta enquadraram os Criptoativos de acordo com a "superclasse" mais relevante de ativos a que pertencem. Assim, o Nível 3 apresenta 12 classificações, conforme descrição a seguir:

Criptomoeda;

Moeda nativa;

Moeda depositada (Stake);

Token derivativo;

Token de governança;

Token de utilidade;

Stablecoins colateralizada/pareadas a uma moeda fiduciária;

Stablecoins ancoradas;

Stablecoins reflexivas;

NFTs geradores de royalties;

NFTs colecionáveis; e

NFTs resgatáveis/consumíveis.

Considerando que o mercado de criptoativos ainda é incipiente e que tende a evoluir gerando novos usos e aplicações a presente classificação busca ser um guia básico para a classificação dos criptoativos, assim modificações nesta estrutura certamente será necessária para adequação das futuras inovações implementadas no ecossistema de criptoativos. Embora a classificação acima seja recente, realizada em 2023, já é em certa medida obsoleta, visto que novas utilidades para os criptoativos foram criadas e que precisam ser inseridas nessa classificação. Tokenização de Ativos Reais (Real World Asset - RWA, em inglês) e Redes de Infraestrutura Física Descentralizadas (Decentralized Physical Infrastructure Network - DePIN, em inglês)

4.4. Alguns usos no mundo do vinho

O projeto português VINIMIA tokeniza vinhos possibilitando o consumidor ter acesso a adega digital e comprar vinhos diretamente do produtor e também ter acesso a Token Não-Fungíveis (NFTs) (CHINAGLIA, R., 2021). Este projeto é apoiado pela maior entidade portuguesa de vinhos, A ViniPortugal (Organização interprofissional do vinho de Portugal) responsável pela gestão da Marca Wines of Portugal.

Na Itália o Italian Wine Crypto Bank (IWCB), atualmente o único Wine Bank do mundo construído com tecnologia *blockchain* e criptomoedas (CASALIN, D., 2022). O projeto teve motivação em uma campanha de *marketing* global para promover os vinhos de suas vinícolas parceiras para os usuários globais de criptomoedas. De um lado um grupo de 40 vinícolas italianas sócias fundadoras com seus tradicionais vinhos finos e raros e do outro o mundo em rápido crescimento de ativos digitais.

Na França a produtora e revendedora de vinhos francesa BTC Wine disponibiliza no seu *e-commerce* que atende a mais de 30 países, a serie exclusiva 'Bitcoin La Cuvée' com vinhos especiais e limitados que podem ser comprados com criptomoedas (CARAM, L., 2021). Ainda na França o champanhe mais caro já vendido

foi comercializado por meio de NFT no valor de 2,5 milhões de dólares (JOBIM, C., 2022).

A vinícola Costa Flores na Argentina disponibiliza desde 2018 o *token* MTB, o que representa uma garrafa de vinho de uma colheita específica na Costaflores Organic Vineyard. O *token* está sendo disponibilizado desde 2018 para todas as safras, sendo que para a safra 2021 o *token* é o MTB21. No entanto, o uso destas tecnologias ainda é recente, assim como os trabalhos sobre o tema.

5. PROPOSIÇÕES DE POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Com o final da pesquisa e com o conhecimento adquirido foi possível propor rede distribuída incentivada de reciclagem de garrafas baseada em criptoativos. Esta rede nada mais é que o mecanismo econômico de incentivos e recompensas que envolve os agentes participantes do segmento de reciclagem de garrafas de vidro, em específico as que são utilizadas em produtos industrializados a base de uva.

Criar um sistema de recompensas com criptoativos para indivíduos e empresas participarem ativamente da reciclagem pode incentivar mais pessoas a se envolverem no processo. O pagamento dessas recompensas em criptoativos visa incentivar comportamentos positivos entre os atores. Essas recompensas seriam convertidas em criptoativos, que poderiam ser utilizados para adquirir bens e serviços dentro do próprio ecossistema ou futuramente em outros ecossistemas utilizando “ponte” ou transações cross-chain.

A utilização da blockchain para rastrear e monitorar o fluxo de resíduos desde a coleta até a reciclagem, garante maior transparência e eficiência. Além disso, a utilização da blockchain para registrar e monitorar todas as transações e movimentações dentro desse ecossistema garante maior transparência e segurança. Utilizar tecnologia blockchain para registrar e monitorar todas as atividades de reciclagem, garantindo a transparência e a rastreabilidade dos resíduos desde a origem até a reciclagem final pode facilitar as empresas de reciclagem parceiras a garantir a procedência e as certificações digitais.

Ainda poderá ocorrer Parcerias com empresas especializadas em reciclagem ou outras empresas do setor vitivinícola, que oferecessem bônus extras

para a execução de outras ações de educação ambiental além a reciclagem de garrafas. Isso motivaria financeiramente os mineradores e impulsionaria questões de educação ambiental.

6. OBJETIVOS

5.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é analisar e propor soluções inovadoras para o setor vitivinícola, utilizando criptoativos para aprimorar as práticas atuais e explorar novas possibilidades. Isso inclui identificar as estratégias empresariais já existentes no uso de criptoativos na vitivinicultura, avaliar os possíveis novos usos destes ativos digitais dentro do setor, e propor a implementação de uma rede distribuída incentivada que facilite e promova a reciclagem de garrafas, utilizando criptoativos como recompensa.

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar as estratégias empresariais atuais no uso de criptoativos no setor vitivinícola;
- Identificar possíveis usos de criptoativos na vitivinicultura;
- Propor uma rede distribuída incentivada de reciclagem de garrafas baseada em criptoativos.

7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de alinhar os objetivos deste trabalho com os dados e resultados levantados, optou-se pelo Método do Estudo de Caso, a fim de fazer uma abordagem qualitativa e um estudo aprofundado da realidade estudada. O estudo de caso é muito utilizado nas pesquisas do ambiente organizacional das empresas na área de administração, mas pela sua flexibilidade tem sido empregada em várias áreas do conhecimento como: sociologia, psicologia, direito, economia, entre outras.

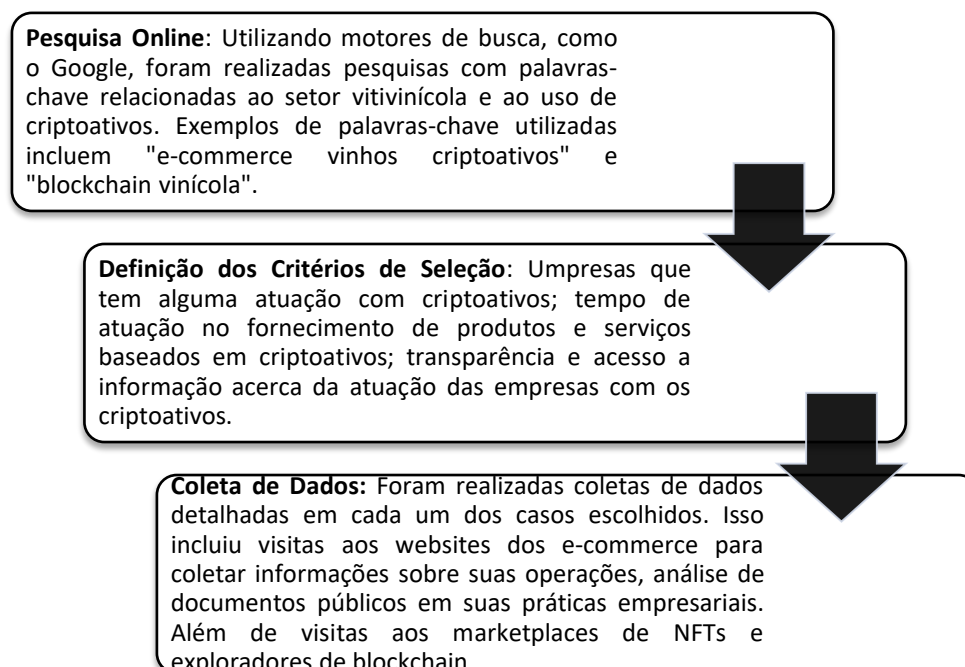
De acordo com Gil (2002), um estudo de caso pode ser operacionalizado em, pelo menos, quatro etapas: 1) delimitação da unidade-caso; 2) coleta dos dados; 3) seleção, análise e interpretação dos dados; 4) elaboração do relatório. Para Yin (2005), o estudo de caso é um método abrangente de investigação empírica, empregado em estudo de um único caso ou múltiplos casos, incluindo tanto abordagens qualitativas quanto quantitativas, que requer planejamento da coleta e da análise de dados.

O uso do estudo de caso é adequado para entender eventos contemporâneos em um contexto da vida real, sendo que, com a utilização de múltiplos casos, o pesquisador pode efetuar cruzamentos dos casos e conferir constatações que ampliam as possibilidades de replicações teóricas e generalizações (YIN, 2005).

Quanto à classificação, a pesquisa tem uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada; já quanto ao objetivo, é exploratório e com relação aos procedimentos caracteriza-se como uma pesquisa de campo. A coleta dos dados se baseou em busca na internet, utilizou-se de dados disponíveis nos sites das empresas e também em marketplaces de NFTs e exploradores de blockchain.

A pesquisa realizou o estudo em três casos (empresas), sendo uma Argentina, uma italiana e uma francesa. A escolha desses casos decorreu por vários motivos, dos quais alguns são: empresas localizadas em importantes regiões produtoras de vinho no mundo (Argentina, Itália e França); empresas que tem alguma atuação com criptoativos; tempo de atuação no fornecimento de produtos e serviços baseados em criptoativos; transparência e acesso a informação acerca da atuação das empresas com os criptoativos.

Figura 1 - Esquema simplificado do caminho metodológico.



Fonte: próprio autor

Conforme a figura 1 foi realizado busca na internet buscando negócios que tivessem essas características desejadas. Não foi possível realizar a busca através de palavras chaves específicas de forma padronizada, pois, a pesquisa buscou negócios/empresas e não manuscritos. Vale ressaltar que no momento da busca e escolha dos casos foram encontrados somente esses três casos com as características acima. A escolha foi intencional baseada nos critérios descritos acima para permitir maior sucesso na execução do objetivo do trabalho.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1. Atuação dos casos escolhidos

Caso A: Empresa sediada em Mendonza na Argentina. Produz vinhos orgânicos que são vendidos na forma de token.

Caso B: Empresa com foco em produtos e serviços de origem italiana. Seleciona vinhos finos de vinícolas italianas e vende na forma de E-commerce aceitando criptoativos como forma de pagamento. Tem coleções de NFTs. Também oferece a venda o IWB utility tokens.

Caso C: Empresa francesa. E-commerce que oferece vinhos finos que podem ser comprados com criptoativos. Tem E-commerce com vinhos. Também tem coleção de NFTs.

O quadro 1 abaixo apresenta algumas características dos três casos analisados.

Tabela 1 – Casos estudados

	Casos		
	A	B	C
País sede	Argentina	Itália	França
Produto e serviços oferecidos	Vinhos orgânicos vendidos na forma de token.	- Venda de vinhos finos com Criptos; - NFTs; - IWB utility tokens (USD 0,50 em 29/01/23)	- Venda de vinhos finos com Criptos; - NFTs;
Blockchain utilizada	Ethereum	- Venda de vinhos finos com Criptos (depende da Cripto); - NFTs (Ethereum - Polygon); - IWB utility tokens (USD 0,50 em 29/01/23) (ethereum)	- Venda de vinhos finos com Criptos (depende da Cripto); - NFTs (Ethereum);
Processador de pagamento/CEX - DEX	Uniswap	- Venda de vinhos finos com Criptos (Coingate); - NFTs (opensea) ERC-1155; - IWB utility tokens (proprio site/Token ERC-20)	- Venda de vinhos finos com Criptos (Crypto.com, Opennode e Coinbase); - NFTs (opensea) ERC-721;

Fonte: etherscan e próprio autor

8.2. Caso A

O caso A é uma vinícola que produz vinhos orgânicos que são vendidos na forma de token. Em cada safra é elaborado um determinado número de garrafas e assim é gerado um token para cada garrafa. Dessa forma, após a elaboração do vinho, com o número de garrafas estabelecido, são emitidos os tokens e colocados para negociação em julho do mesmo ano. Após três anos os vinhos podem ser resgatados até o prazo máximo de dez anos após a elaboração do vinho.

Os tokens são negociados na rede Ethereum através de uma DEX (decentralized exchange, em inglês). O lote mínimo para negociação são seis garrafas (seis tokens). Para a safra 2018 foram emitidos 16.114 tokens, representando 16.114 garrafas de vinho. O preço inicial de venda foi de 5,59 dólares por token.

Estratégia:

A estratégia empresarial utilizada neste caso pode ser classificada como a de Enfoque na diferenciação (Porter)¹. Produto “único” para um consumidor muito específico. Venda de vinhos orgânicos já é um nicho de mercado, porém além disso as transações de compra, venda e reivindicação são feitas exclusivamente através de criptoativos, o que torna esse nicho de mercado ainda mais restrito.

A empresa adota uma posição de diferenciação em relação à indústria como um todo. Diferenciação com foco em criptoativos. A estratégia de enfoque na diferenciação utilizada neste caso pode apresentar mais de um foco, já que a empresa pretende atender um cliente específico; oferecer uma linha de produtos/serviços diferenciados; em um canal de comercialização diferenciada e; atuando em uma área geográfica ampla. Todas essas características podem ser classificadas como uma subclassificação do enfoque na diferenciação sendo distinto das empresas do mesmo setor. Para melhor entendimento abaixo a descrição de cada uma das características:

¹ PORTER, M. E. (1980, 1985) propôs três estratégias genéricas nas empresas: liderança no custo; diferenciação e enfoque. Segundo Michael Porter, na estratégia de enfoque a empresa enfoca em uma determinada parte do mercado, focando em um nicho de clientes, um segmento de produtos, ou um mercado geográfico. Assim, a empresa abre mão de parte do mercado para focar em um mercado determinado específico, atendendo bem esse mercado específico e sendo um diferencial em relação a seus concorrentes.

Para o cliente específico a diferenciação com foco em criptoativos acaba selecionando uma pequena fração do mercado consumidor de produtos e serviços ligados ao setor vitivinícola. Assim, a empresa abre mão da ampla concorrência para atender exclusivamente esse público.

Na linha de produtos e serviços diferenciados os consumidores têm a possibilidade de contar com o serviço de armazenamento do produto, ou seja, o cliente compra o vinho e pode deixar armazenado por um determinado período, escolhendo o momento que pretende resgatar o produto físico. Além disso, o mecanismo de funcionamento econômico da a possibilidade de gerar renda passiva aos detentores do token que adicionam liquidez (0,3% de todas as negociações).

Como canal de comercialização diferenciada, talvez seja a característica mais distinta em relação as empresas concorrentes do setor que atuam de forma tradicional. Neste quesito, a compra dos produtos somente é possível através de criptoativos. Além disso, é possível fazer negociação no mercado secundário, ou seja, os detentores dos tokens podem vendê-los.

Ao analisar a área geográfica de atuação, diferente da grande maioria das empresas do setor que atuam em mercados regionais, normalmente um espaço geográfico que faz uso de uma determinada moeda corrente, nesse caso atuação amplia-se para um nível global, já que o uso dos criptoativos e a sua negociação pode ser realizada em qualquer lugar do mundo.

Usos de criptoativos na vitivinicultura:

No caso A o uso de criptoativos, até o momento da realização da pesquisa, está relacionado à tokenização de um ativo físico. Neste caso a tokenização de garrafas de vinho. Esta tokenização permite a compra, venda, reivindicação e *“farming de liquidez”*.

8.3. Caso B

É uma empresa asiática que atua comercialização de vinhos italianos em todo o mundo. Venda de vinhos finos pelo E-commerce e oferece possibilidade de compra por meio de criptoativos. No entanto para efetuar a primeira compra o consumidor deve se tornar membro de um clube, sendo que para isso deve realizar a primeira compra no valor mínimo de 3.500,00 dólares.

Após realização da compra o consumidor pode optar por receber o produto em sua residência ou armazenar e envelhecer o vinho em local próprio do próprio E-commerce. O consumidor tem um ano de seguro e armazenamento gratuitos. Eventuais perdas do produto enquanto estiver no armazém será coberto pela apólice de seguro feita em nome do consumidor. O consumidor pode receber um bônus de até 50% de qualquer aumento no valor da criptoativo que usou para comprar o vinho. No caso de ganho deste bônus o consumidor tem o direito de escolher vinhos disponíveis no E-commerce pelo valor acumulado com o aumento.

Para o processamento do pagamento dos vinhos o E-commerce usa o Coingate e várias Blockchains dependendo do criptoativo escolhido pelo consumidor. Dentre algumas opções, até o momento da realização desta pesquisa, podemos destacar: Bitcoin, Ethereum e Cardano.

O caso B tem a venda de NFTs. Os NFTs são lastreados em vinhos exclusivos e raros. Após a compra os NFTs podem ser comercializados no mercado secundário no Marketplace da OpenSea através da rede Polygon. Contudo, neste Marketplace o detentor do NFT pode comercializá-lo ou reivindicar o ativo físico que o NFT representa. Além de vinhos alguns NFTs possibilitam experiências como uma visita guiada em uma vinícola com degustação de vinhos e queijos.

O caso B também oferece a possibilidade de compra do token da própria empresa (E-commerce). Os pedidos de compras do token são feitas diretamente no site do E-commerce. Os detentores dos tokens podem ser beneficiados com recompensas. Uma forma de recompensa é a distribuição gratuita de novos tokens emitidos na proporção dos tokens retidos pelos proprietários dos tokens.

O E-commerce se propõe a reinvestir 50% dos lucros gerados pelas vendas de seu estoque de vinhos em novas compras de vinho. Compras de vinhos para

aumentar o estoque de vinho, além dos 50% citado acima, será emitido novos tokens pelo mesmo valor, que serão distribuídos gratuitamente aos detentores.

No momento da realização desta pesquisa, o token do projeto tinha um suprimento total de 200 milhões de unidades. A compra do token pode ser solicitado diretamente no site da empresa, não havendo mercado secundário para o token no momento da pesquisa. O criptoativos é um token ERC-20 executado na Blockchain da Ethereum.

Estratégia:

Assim como no Caso A, a estratégia empresarial utilizada neste caso pode ser classificada como a de Enfoque na diferenciação. Diferenciação com foco em criptoativos (pagamento em Cripto, uso de NFTs e mecanismo de recompensas/investimento).

Neste caso, assim como no primeiro, o estilo estratégico de enfoque na diferenciação apresenta uma atenção especial para atender um cliente específico; oferecer produtos/serviços diferenciados; através de um canal de comercialização diferenciado e; atuando em uma área geográfica ampla. Abaixo a descrição de cada uma das características:

Como cliente específico, a empresa não abre mão do mercado tradicional, porém tem o atrativo de proporcionar que clientes usem criptoativos para a negociação dos produtos e serviços disponíveis.

Na linha de produtos e serviços diferenciados os NFTs de utilidade que possibilita experiências e produtos exclusivos. Possibilidade de armazenar e envelhecer o vinho em local próprio do próprio E-commerce. Possibilidade de gerar renda passiva na aquisição dos tokens do próprio projeto (E-commerce).

No canal de comercialização diferenciada, além da compra por moeda corrente o canal de comercialização, há a liberdade para o cliente comprar via criptoativos.

A área geográfica de atuação amplia-se para um nível global, já que o uso dos criptoativos e a sua negociação pode ser realizada em qualquer lugar do mundo.

Usos de criptoativos na vitivinicultura:

No caso B o uso de criptoativos é mais abrangente que no caso A, sendo que é possível a compra de vinhos finos e raros com possibilidade de pagamento com criptoativos. Além disso, trabalha com a tokenização de produtos e serviços na forma de NFTs. NFTs de utilidade baseado em vinhos e experiências no setor vitivinícola. Neste caso a tokenização de garrafas de vinho e experiências no setor vitivinícola. NFTs de utilidade.

Por fim, o caso B permite o investimento e renda passiva baseado na aquisição dos tokens do próprio projeto (E-commerce). Renda passiva aos detentores do token que adicionam liquidez (receber tokens gratuitamente).

8.4. Caso C

E-commerce de uma empresa Francesa que fornece vinhos finos Franceses e também de outros países produtores de vinhos finos, como Itália, Espanha, Argentina, Austrália e Estados Unidos.

Na questão do E-commerce o consumidor tem a opção de pagar com vários criptoativos como: Bitcoin, Ethereum e Litecoin. Para o processamento do pagamento dos vinhos o E-commerce usa o Crypto.com, Opennode, Coinbase e várias Blockchains dependendo do criptoativo escolhido pelo consumidor.

O E-commerce também oferece NFTs. No momento da realização da pesquisa foi identificado uma coleção de NFTs, a qual oferece vantagens exclusivas, como descontos na compra de vinho no E-commerce, acesso a eventos privados, visitas a vinícolas, suporte individual para degustação de vinhos, experiências de luxo exclusivas, acesso privilegiado em novos lançamentos, participação exclusiva na venda de vinhos especiais e metaverso do clube de vinho.

Cada NFT oferece uma garrafa de vinho e uma posição como membro de um clube de vinhos. Atualmente são 1.855 NFTs em circulação, com padrão ERC-721 executado na Blockchain da Ethereum, porém o suprimento total estabelecido no contrato inteligente é de 4.926 NFTs. Após a compra os NFTs podem ser

comercializados no mercado secundário no Marketplace da OpenSea através da rede Ethereum.

Estratégia:

Também no Caso C o estilo estratégico se enquadra na classificação de Enfoque na diferenciação. Diferenciação com foco em criptoativos (pagamento em Cripto e uso de NFTs).

Neste caso, assim como no primeiro, o estilo estratégico de enfoque na diferenciação apresenta uma atenção especial para atender um cliente específico; oferecer produtos/serviços diferenciados; através de um canal de comercialização diferenciado e; atuando em uma área geográfica ampla. Abaixo a descrição de cada uma das características:

A empresa foca em clientes específicos, ou seja, clientes usuários de criptoativos para negociar os produtos e serviços.

Na linha de produtos/serviços diferenciados, o uso de NFTs que oferecem vantagens exclusivas, como descontos na compra de vinho no E-commerce, acesso a eventos privados, visitas a vinícolas, suporte individual para degustação de vinhos, experiências de luxo exclusivas, acesso privilegiado em novos lançamentos, participação exclusiva na venda de vinhos especiais e metaverso do clube de vinho.

Utilização de canal de comercialização diferenciada, sendo que além da compra por moeda corrente o canal de comercialização dá a liberdade para o cliente comprar via criptoativos.

Assim como nos casos anteriores a área geográfica de atuação é global, já que o uso dos criptoativos e a sua negociação pode ser realizada em qualquer lugar do mundo.

Usos de criptoativos na vitivinicultura:

O uso de criptoativos no caso C pode ser resumido em compra de vinhos finos com possibilidade de pagamento com criptoativos e uso de NFTs de utilidade.

9. PRODUTO DESENVOLVIDO

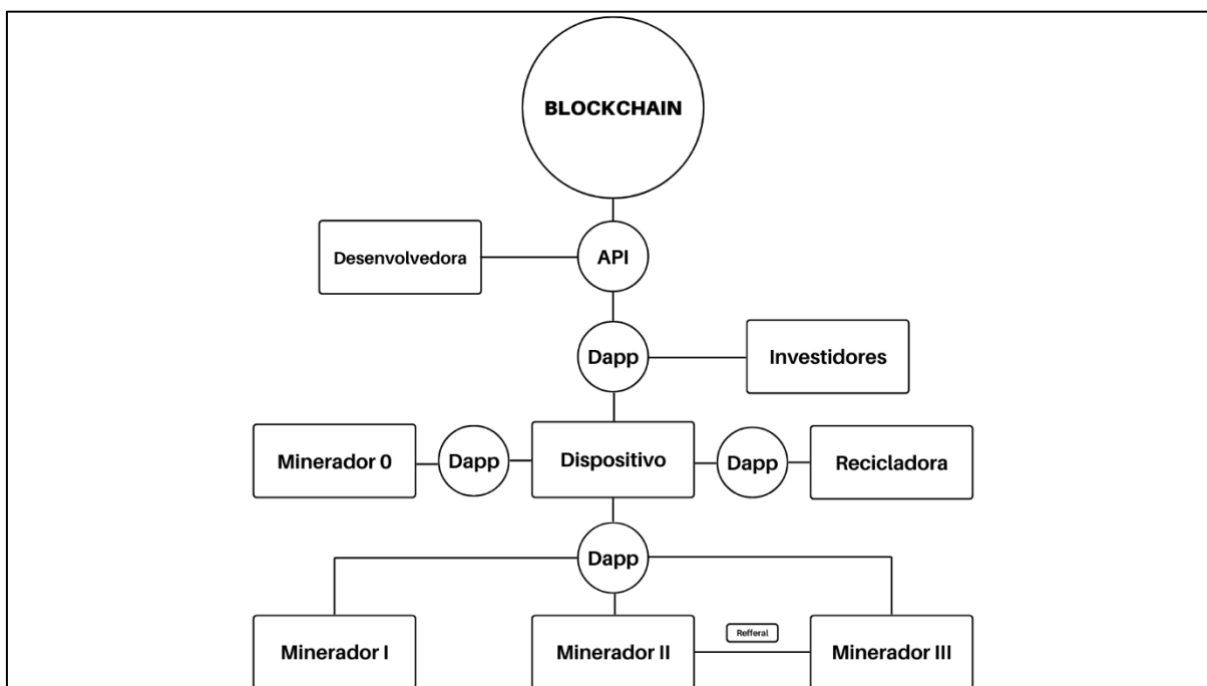
9.1 Rede distribuída incentivada de reciclagem de garrafas

O produto propõe uma economia de incentivos de uma rede distribuída de reciclagem de garrafas de vidro. Esta economia é baseada em criptoativos com uma infraestrutura descentralizada (DePIN). As pessoas físicas ou jurídicas podem participar da rede implantando os dispositivos de coleta ou realizando a entrega das garrafas no dispositivo. Ambos receberam incentivos econômicos dessa mineração. Em outras palavras a rede é operada por organizações e indivíduos por meio de incentivos tokenizados (criptomoedas, tokens, NFTs, entre outros) permitindo que pessoas criem e troquem valor de forma mais eficaz.

9.2 Ecossistema

A Rede distribuída incentivada está ilustrada de forma simplificada na figura 2. Para melhor entendimento, primeiramente, será descrito os componentes desse ecossistema.

Figura 2 - Ecossistema simplificado da rede.



Fonte: próprio autor

Para fins do artefato em questão, considera-se:

Blockchain: plataforma otimizada para casos de uso do mundo real que permite a criação de DePINs, que alimenta um sistema de reciclagem de garrafas de vidro, criando aplicativos descentralizados (Dapps) que capacitam as pessoas a interagirem com dispositivos conectados para “minerar” garrafas de vidro em troca de incentivos criptoeconômicos;

Desenvolvedora: organização responsável pela criação, implementação e manutenção de APIs (Application Programming Interfaces) e Dapps;

API (Application Programming Interfaces): permite a comunicação entre aplicativos e a Blockchain, possibilitando a integração e a troca de dados, funcionando como “pontes” que conecta Dapps a uma Blockchain;

Dapp (Decentralized application): aplicativo que opera em uma rede blockchain e permite a interação do usuário com o dispositivo;

Dispositivo: Equipamento que recebe as garrafas de vidro e está conectado ao Dapp;

Investidores: organizações que investem no projeto;

Recicladora: empresa responsável pela coleta e pelo processo de reciclagem das garrafas;

Minerador 0: organização que adquire o dispositivo e coloca-o a disposição para os Mineradores;

Mineradores: usuários que estão dispostos a entregar garrafas de vidro motivados por incentivos diversos, incluídos incentivos criptoeconômicos.

9.3 Modelo de incentivos criptoeconômicos

Aqui uma descrição sucinta de uma proposta de incentivos criptoeconômicos. A figura 3 ilustra o fluxo de incentivos criptoeconômicos, sendo que nesta proposta a recicladora e os investidores colocam recursos financeiros na rede. Estes recursos

financeiros são convertidos em incentivos criptoeconômicos. Nesta proposta os criptoativos de incentivo são tokens da rede e NFTs. Duas categorias de NFTs seriam usadas:

- NFT Soulbound tokens que representa a identidade dos usuários. Esses NFTs registrariam o histórico dos usuários na rede, registrando suas conquistas e sua reputação. Cada Minerador teria um Soulbound tokens sendo um NFT intransferível;

- NFTs de incentivos que representam benefícios aos mineradores pela sua participação na rede ou pela sua pontuação. A qualquer momento um investidor pode oferecer um incentivo aos mineradores simplesmente pela participação na rede (uma vinícola pode oferecer um produto ou serviço seu como forma de incentivo). Já os NFTs para incentivo de pontuação estão preestabelecidos no roadmap do projeto.

Os tokens são as “criptomoeda” específicas da rede usada para recompensar os mineradores. As recompensas estão relacionadas a basicamente três atividades, sendo elas:

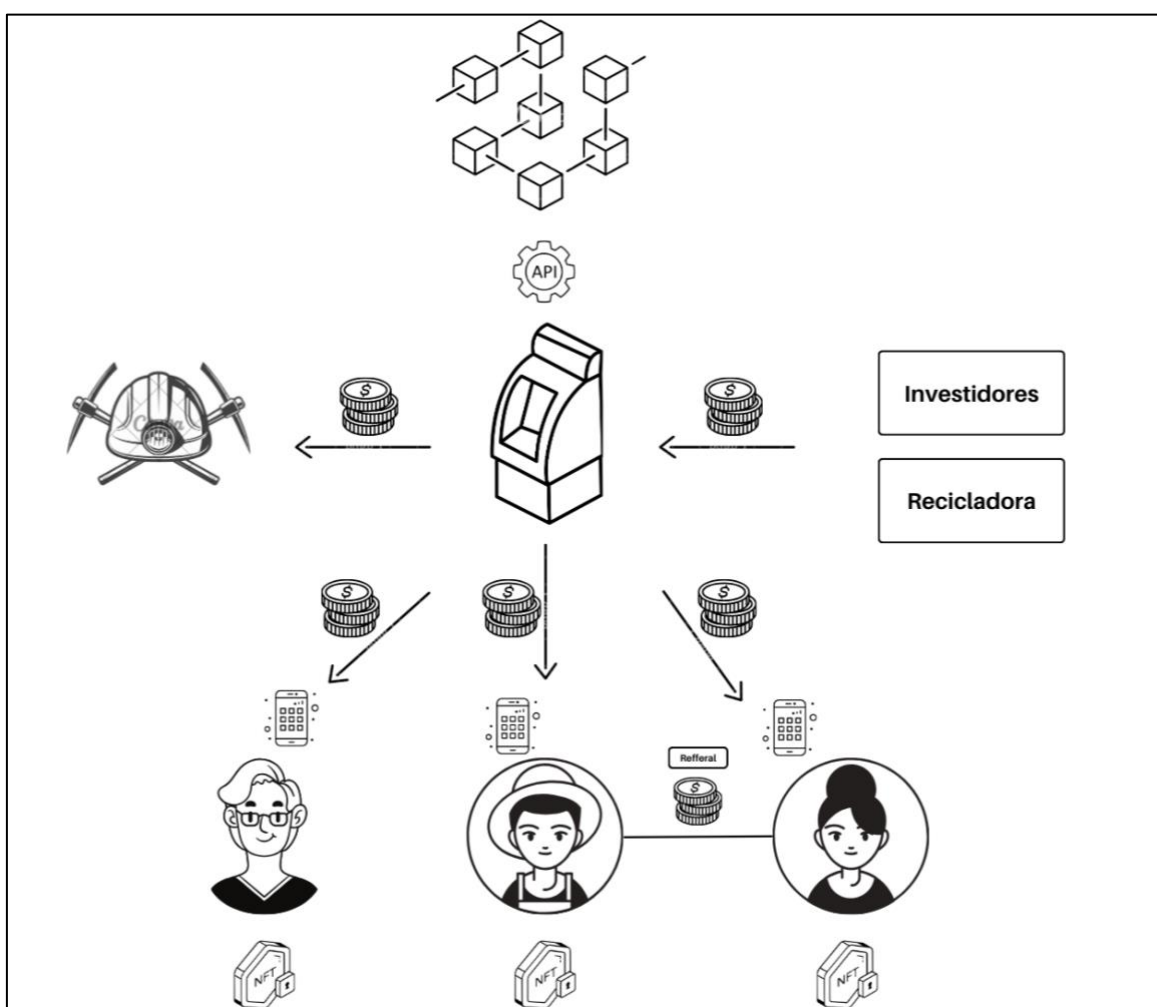
- Disponibilização de dispositivos de coleta das garrafas;
- Entrega de garrafas de vidro nos dispositivos;
- Indicação de mineradores (refferal)

Dessa forma, a economia básica da rede distribuiria os incentivos criptoeconômicos entre os mineradores. Os mineradores 0 recebem um percentual dos incentivos gerados pela mineração dos outros mineradores em um determinado dispositivo. Em outras palavras, os proprietários dos dispositivos (Minerador 0) são recompensados com parte das recompensas dos mineradores que mineraram em seus dispositivos.

Já os mineradores que fazem a entrega das garrafas nos dispositivos recebem recompensas pelo volume e recorrência de entregas e pela indicação e adoção de novos mineradores ativos (incentivo para ampliar adoção).

Mecanismos de “ajuste” da mineração (Halving); AirDrop; bônus de recorrência de participação na rede e bônus por engajamento de novos usuários devem ser revistos ao longo do processo, visando o equilíbrio criptoeconômico da rede.

Figura 3 - Ecossistema simplificado com incentivos criptoeconômicos.



Fonte: próprio autor

9.4 Diferenciais da rede de incentivada de reciclagem de garrafas:

- **Eficiência:** Os sistemas de recompensa baseados em criptoativos incentivam a utilização eficiente de recursos, elimina intermediários, economiza dinheiro e simplifica processos;

- **Inclusão:** A participação é aberta para qualquer pessoa que queira contribuir;

- **Transparência** A tecnologia blockchain garante transparência;
- **Inovação**: DePINs são flexíveis e ágeis, capazes de inovação rápida e personalização com base nas necessidades e adaptação às demandas em evolução;
- **Utilidade**: Os criptoativos da rede podem ser usados para comprar algo tangível, como vinhos e serviços de enoturismo. Além disso, os NFTs registram o “rastros” do histórico de cada participante.

10. RISCOS E DIFICULDADES

Pensando especificamente no desenvolvimento do produto tecnológico (artefato), o qual foi exposto acima, existem riscos e incertezas relacionados a própria tecnologia dos criptoativos. Por estarem fortemente relacionados ao mercado financeiro tradicional, alguns criptoativos também apresentam risco sistêmico, o que pode impactar no preço desses ativos e conseqüentemente nas relações de oferta e demanda, assim como na adoção de certos criptoativos.

A falta de regulamentação dos criptoativos no Brasil pode ser um fator de incerteza, uma vez que os resultados destas normas podem ser severos ao ponto da proibição ou a inviabilidade do uso dos criptoativos. O uso de regulamentos complexos e excessivos podem ocasionar receio e baixa adesão a esse tipo de tecnologia. Falhas em protocolos de criptoativos também podem ser incertezas, já que quando exploradas de forma mal-intencionada podem gerar sérias conseqüências financeiras aos detentores dos ativos digitais.

A principal dificuldade talvez esteja relacionada ao baixo uso de criptoativos atualmente, visto a falta de conhecimento sobre o assunto, a falta de interfaces simples e acessíveis, a falta de regulamentação, o baixo uso desta tecnologia nas relações comerciais e sociais, entre outros.

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa pode-se imaginar que uma das dificuldades está na reduzida literatura acadêmica sobre o assunto, especialmente relacionado ao uso de criptoativos no setor vitivinícola. O prazo para o desenvolvimento da pesquisa também é um fator limitante.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do ponto de vista teórico o trabalho mostrou três casos de uso de criptoativos voltados basicamente para clientes de produtos e serviços disponibilizados por empresas do setor vitivinícola. Já do ponto de vista prático o artefato proposto insere um mecanismo econômico baseado em criptoativos no segmento da cadeia produtiva de reciclagem de garrafas, com ênfase em incentivos e recompensas.

Tanto os estudos de caso quanto o artefato proposto são inovadores, pois possuem mecanismos que não existem atualmente em operação fora do ecossistema de criptoativos. Nesse sentido, isso agrega uma possibilidade nova para o setor vitivinícola.

Os casos A, B e C ilustram como o uso de criptoativos no setor vitivinícola pode promover inovação e diferenciação. No Caso A, uma vinícola adota a tokenização para vender vinhos orgânicos, criando um nicho de mercado exclusivo que combina sustentabilidade e tecnologia. Esta abordagem não apenas a compra, mas também a venda dos vinhos (mercado secundário), e também oferece aos consumidores a possibilidade de gerar renda passiva, aumentando o valor percebido dos produtos. A tokenização permite uma ampla abrangência geográfica, tornando a vinícola competitiva em um mercado global.

Nos Casos B e C, as empresas expandem o uso de criptoativos para incluir NFTs e sistemas de recompensa, oferecendo experiências exclusivas e vantagens adicionais aos consumidores. A venda de vinhos finos e raros por meio de criptoativos, além de serviços diferenciados como armazenamento e envelhecimento dos vinhos, atrai um público específico que valoriza a inovação. Essas estratégias de diferenciação mostram que há um potencial significativo para transformar a vitivinicultura. Ao integrar criptoativos, essas empresas não apenas diversificam suas ofertas, mas também se posicionam como líderes em um mercado em rápida evolução.

Ao longo deste trabalho foi possível demonstrar várias possibilidades de uso dos criptoativos, com propostas que podem ser interessantes para o setor vitivinícola. Outros usos certamente ainda iram ser desenvolvidos, dessa forma, novos estudos

na área devem ser realizados buscando atualizar e agregar o conhecimento sobre o tema.

Em conclusão, o artefato proposto de uma rede incentivada de reciclagem de garrafas de vidro baseada em criptoativos representa uma abordagem inovadora para promover a sustentabilidade e a participação coletiva. A utilização de uma infraestrutura descentralizada (DePIN) e de incentivos tokenizados, como criptomoedas e NFTs, não só incentiva a reciclagem de garrafas, mas também garante transparência, eficiência e inclusão. A possibilidade de qualquer pessoa ou organização participar do ecossistema, aliada à rastreabilidade proporcionada pela tecnologia blockchain, cria um sistema robusto e confiável, capaz de adaptar-se rapidamente às necessidades e demandas em constante evolução.

Entretanto, é importante considerar os desafios e riscos envolvidos, como a volatilidade dos criptoativos, a falta de regulamentação específica no Brasil e a necessidade de interfaces simples e acessíveis para aumentar a adesão. A superação desses obstáculos é crucial para o sucesso deste tipo de tecnologia. Apesar disso, os benefícios potenciais, como a eficiência econômica, a inclusão social e a inovação tecnológica, destacam a relevância e o impacto positivo que essa proposta pode ter no setor de reciclagem e no desenvolvimento do setor.

12. REFERÊNCIAS

ABREU, J. S. **Passado, presente e futuro da criptografia forte: desenvolvimento tecnológico e regulação.** Rev. Bras. Polít. Públicas, Brasília, v. 7, nº 3, 2017 p.24.

ANBIMA. Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. **Criptoativos: Introdução sobre os conceitos, usos e responsabilidades associados a esses instrumentos.** 2019. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/data/files/17/94/55/B2/2FD8D61078F0C4D69B2BA2A8/Estudo%20sobre%20Criptoativos%20_GT%20ICO%20e%20Cripto_.pdf>. Acesso em: 06 de dez. de 2022.

BRASIL. Secretaria Especial da Receita Federal (RFB). **Instrução Normativa RFB nº 1.888, de 3 de maio de 2019**. Institui e disciplina a obrigatoriedade de prestação de informações relativas às operações realizadas com criptoativos à Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil (RFB). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 157, p. 14, 07 maio 2019.

BLOCKNEWS. **NFC com NFT: saiba de onde veio sua garrafa de vinho**. Disponível em: <<https://www.blocknews.com.br/opiniaof/nfc-com-nft-saiba-de-onde-veio-sua-garrafa-de-vinho/>>. Acesso em: 04 nov. 2024.

CARAM, L. Produtora de vinho lança série 'Bitcoin La Cuvée' e lucra com alta do mercado de criptomoedas. **Cointelegraph**, 2021. Disponível em: <<https://cointelegraph.com.br/news/producer-launches-bitcoin-wine-series-which-can-only-be-purchased-with-cryptocurrency>>. Acesso em: 09 de jul. de 2022.

CASALIN, D. Italian Wine Crypto Bank: The first marketplace to buy fine italian wines with cryptos is open. **Italianwinecryptobank**, 2022. Disponível em: <<https://italianwinecryptobank.com/2022/05/31/we-are-the-first-market-place-where-to-buy-wine-with-cryptos-there-could-not-be-a-better-time-to-do-it/>>. Acesso em: 09 de jul. de 2022.

CHINAGLIA, R. Projeto tokeniza vinhos para facilitar a comercialização entre produtores e consumidores. **Cointelegraph**, 2021. Disponível em: <<https://cointelegraph.com.br/news/tokenizes-wine-project-to-facilitate-marketing-between-producers-and-consumers>>. Acesso em: 09 de jul. de 2022.

FRED. **Economic Research**. 2022. Disponível em: <<https://fred.stlouisfed.org/series/BOGMBASE>>. Acesso em: 06 de dez. de 2022.

JOBIM, C. Garrafa de champanhe certificada por NFT é vendida por US\$ 2,5 milhões e torna-se espumante mais caro do mundo. **Cointelegraph**, 2022. Disponível em: <<https://cointelegraph.com.br/news/champagne-bottle-at-nft-sells-for-25-million-and-becomes-the-worlds-most-expensive-sparkling-wine>>. Acesso em: 09 de jul. de 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos e pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 175 p.

JOSHI, S. K.; KHATIWADA, N.; GIRI, J. **Cryptocurrencies: The Revolution in the World Finance**. NCC Journal, v. 3, n. 1, p. 167-175.

KUMARI, S. **A research Paper on Cryptography Encryption and Compression Techniques**. International Journal Of Engineering And Computer Science, 2017.

LUCIANO, R. B. S. **Aplicação Da Smart Contract Nos Contratos De Gás Natural: Uma Análise Exploratória**. Revista De Administração Contemporânea 22.6 (2018): 903-21. Web.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 06 de dez. de 2022.

PESTANA, S. L. M. B. **Criptoeconomia do Bitcoin: uma revisão bibliográfica de modelos de teoria dos jogos na mineração do Bitcoin**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.

PIGNATI, G. Real digital: Brasil cria as primeiras unidades da nova moeda. **Canaltech**. 2022. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/mercado/real-digital-brasil-cria-as-primeiras-unidades-da-nova-moeda-227773/>>. Acesso em: 06 de dez. de 2022.

PORTER, M. E. **Competitive strategy: techniques for analysing industries and competitors**. New York : Free Press, 1980.

PORTER, M. E. **Competitive advantage: creating and sustaining competitive performance**. New York : Free Press, 1985.

REVISTA ADEGA. **Penfolds lança NFT por US\$ 130 mil que promete se tornar raridade**. Disponível em: <<https://revistaadega.uol.com.br/artigo/penfolds-lanca-nft->

por-us-130-mil-que-promete-se-tornar-raridade_13527.html.> Acesso em: 04 nov. 2024.

OIV. **Digital trends applied to the vine and wine sector: A comprehensive study on the digitalisation of the sector.** 2021. Paris, France. Disponível em: <<https://www.oiv.int/sites/default/files/2023-10/digital-trends-applied-to-the-vine-and-wine-sector.pdf>>. Acesso em: 05 de maio 2024

SCOTT B. **Why Scarcity is an Important Feature of Bitcoin.** CME Group. 2024. Disponível em: <<https://www.cmegroup.com/openmarkets/equity-index/2024/Why-Scarcity-is-an-Important-Feature-of-Bitcoin.html>> Acesso em: 2 nov. 2024.

SZABO, N. **Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets**, 1996. Disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html> Acesso em: 05 de maio 2024.

SOBRINHO, R. P. et al. **Tecnologia Blockchain: Inovação Em Pagamentos Por Serviços Ambientais.** Estudos Avançados 33.95 (2019): 151-76. Web.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.