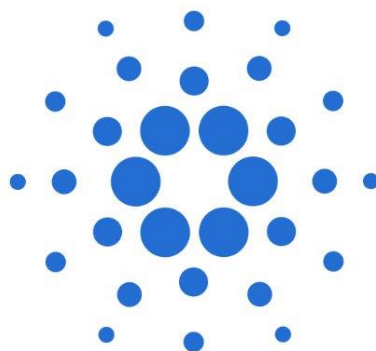




IVAN MADEIRA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DE INVESTIMENTOS
PARA CRIPTOMOEDAS (*CRYPTO VALUATION*):**

O PROJETO *CARDANO* [ADA] – Parte 1



Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Elétrica da PUC-Rio
como requisito parcial para obtenção do título de Especialização em:
Business Intelligence: Sistemas Inteligentes de Apoio à Decisão em Negócios.

Orientador: Dr. Leonardo Alfredo Forero Mendoza

Rio, 13 de Setembro de 2021

RESUMO

A análise econômico financeira de investimentos é peça vital para a prosperidade de diversos empreendimentos. Sob essa ótica, o método tradicional do fluxo de caixa descontado e seus indicadores principais (valor presente líquido, taxa interna de retorno e tempo de retorno) tentam mensurar o retorno do projeto, enquanto o método *CAPM* (*Capital Asset Pricing Model*) é baseado nos valores esperados de rentabilidade e prêmio de risco. Ambos visam auxiliar na decisão de investir em um determinado projeto.

No entanto, os projetos de criptomoedas não podem ser avaliados através do método tradicional por se comportarem como commodities, securities ou ações dependendo do projeto.

Desta forma, o presente trabalho, com foco na análise do Projeto *Cardano* e sua criptomoeda *ADA*, visa produzir um modelo de avaliação de investimentos para criptoativos ao apresentar: análise fundamentalista; análise técnica; análise quantitativa; análise de risco; projeções de preços e análise macroeconômica do mercado de criptoativos. Assim como, facilitar o entendimento e acesso ao mercado de criptomoedas.

Todas as metodologias foram usadas em sinergia para a tomada de decisão de investimento em projetos de criptomoedas.

Portanto, fora utilizado neste trabalho o *Python* como ferramenta para quantificar e qualificar os dados e valores de ativos sem fluxo de caixa, sob condições de incertezas e alta volatilidade.

Palavras chave: *Bitcoin; Cardano; Ethereum; Criptomoedas; Blockchain; Decentralized Finance; Valuation; Fintech; Análise de Investimentos; Análise de Dados; Python* para Finanças.

ABSTRACT

The economic financial analysis of investments is a vital part for the prosperity of many enterprises. From this perspective, the traditional discounted cash flow method and its main indicators (net present value, internal rate of return and time of return) try to measure the project's return, while the CAPM (Capital Asset Pricing Model) method is based on expected return values and risk premium. Both aim to assist in the decision to invest in a particular project.

However, Cryptocurrency projects cannot be valued using the traditional method as they behave like commodities, securities or stocks depending on the project.

Thus, the present work, focus on the analysis of the Cardano Project and its ADA Cryptocurrency, aims to produce an investment valuation model for Cryptoassets by handing over: fundamental analysis; technical analysis; quantitative analysis; risk analysis; price projections and macroeconomic analysis of the Cryptoassets market. As well as facilitating the understanding and access to the cryptocurrency market.

All methodologies were used in synergy for investment decision making in cryptocurrency projects.

Therefore, Python was used in this work as a tool to quantify and qualify the data and values of assets without cash flow, under conditions of uncertainty and high volatility.

Keywords: *Bitcoin; Cardano; Ethereum; Cryptocurrencies; Blockchain; Decentralized Finance; Valuation; Fintech; Investment Analysis; Data Analysis; Python for Finance.*

Agradecimentos

Gostaria de agradecer toda a minha família que me acompanhou durante toda essa jornada e aos professores do curso de pós-graduação em *Business Intelligence: Sistemas Inteligentes de Apoio à Decisão em Negócios* da PUC-Rio, em particular, meu orientador Leonardo Mendoza.

Sumário

1. Introdução	6
1.1 Motivação	6
1.2 Objetivo	6
1.3 Descrição do Trabalho	7
1.4 Organização do Trabalho.....	7
 2. O Histórico do Mercado de Criptomoedas	 8
2.1 <i>Bitcoin: “Crypto 1.0”</i>	8
2.2 A Tecnologia de <i>Blockchain</i>	13
2.3 Mineração de Criptomoedas	16
2.4 Carteira de Criptomoedas	17
2.5 <i>Ethereum: “Crypto 2.0”</i>	18
 3. O Projeto Cardano [ADA]: “Crypto 3.0”	 20
3.1 O que é a <i>Cardano</i> ?	20
3.2 <i>Cardano Roadmap</i>	23
3.3 <i>Byron Launch: Foundation</i>	25
3.4 <i>Shelley Launch: Decentralization</i>	26
3.5 <i>Goguen Launch: Smart Contracts</i>	27
3.6 <i>Basho Launch: Scaling</i>	29
3.7 <i>Voltaire Launch: Governance</i>	30
3.8 O que é <i>ADA</i> ?	31
3.9 As Carteiras da <i>Cardano</i>	32
3.9.1 <i>Yoroi</i>	32
3.9.2 <i>Daedalus</i>	32

4. Métodos utilizados na Avaliação de Investimentos em Criptomoedas	
(<i>Crypto Valuation</i>).....	33
4.1 Descrição do Trabalho	33
5. Modelagem das Opções Reais Utilizando <i>Python</i>	34
5.1 Conteúdos nos arquivos Parte 2, Parte 3 e Parte 4.....	34
6. Conclusões e Sugestões de Investimento em Criptomoedas	35
6.1 Como maximizar seus ganhos de investimento em criptomoedas?.....	35
6.2 Quer investir em Criptomoedas a longo prazo?	36
6.3 Conclusões em relação ao Projeto <i>Cardano</i> [ADA]	37
7. Referências Bibliográficas	38
7.1 Sites.....	38
7.2 Livros	39
7.3 Figuras	40

1. Introdução

1.1 Motivação

A motivação do presente trabalho é a necessidade de uma análise econômico financeira para investimentos em projetos de criptomoedas por serem ativos relativamente novos, voláteis e, por possuírem uma nova tecnologia, muitos ainda não tiveram contato.

1.2 Objetivo

Com isso em vista, o objetivo desta monografia é construir uma base de conhecimentos que permeiam o mercado de criptomoedas para desmistificar tal classe de ativos.

Desta forma, a proposta deste trabalho é desenvolver um modelo de análise de investimentos para projetos de criptomoedas (“*Crypto Valuation*”) ao analisar, como base, o investimento no Projeto *Cardano* e sua criptomoeda *ADA*.

1.3 Descrição do Trabalho

O presente trabalho se presta a oferecer uma base de conhecimentos não somente históricos e teóricos, como também, práticos que possam ser aplicados na análise de investimentos de criptomoedas.

Foi utilizado o *Python* (parte prática) como ferramenta quantitativa e qualitativa na análise dos dados disponíveis até o momento.

Por fim, o trabalho faz uma projeção dos preços do Projeto *Cardano* [*ADA*] para possíveis valores em um período de dois anos.

1.4 Organização do Trabalho

Com tais objetivos em vista, o trabalho foi organizado em sete capítulos: Introdução; O Histórico do Mercado de Criptomoedas; O Projeto *Cardano* [ADA]: “*Crypto 3.0*”; Métodos utilizados na Avaliação de Investimentos em Criptomoedas; Modelagem das Opções Reais Utilizando *Python* (Parte 1 e Parte 2); Resultados (que apresentam todos os resultados advindos das análises); Conclusões e Sugestões de Investimento em Criptomoedas e Referências Bibliográficas.

2. O Histórico do Mercado de Criptomoedas

2.1 Bitcoin: “Crypto 1.0”

Em 1983 *David Chaum* criou um sistema de dinheiro eletrônico criptografado que foi chamado de *Ecash* e utilizado para micropagamentos por um banco americano entre 1995 até 1998.

A ideia de que soluções para quebra-cabeças computacionais poderiam ter algum valor foi proposta pela primeira vez pelos criptógrafos *Cynthia Dwork* e *Moni Naor* em 1992. A ideia foi redescoberta de forma independente por *Adam Back* que desenvolveu o *Hashcash*, um esquema de prova de trabalho para controle de spam em 1997.

As primeiras propostas para criptomoedas distribuídas com base na escassez digital foram o *b-money* de *Wei Dai* e o *bit gold* de *Nick Szabo*. *Hal Finney* desenvolveu prova de trabalho reutilizável (RPOW) usando o *Hashcash* como seu algoritmo de prova de trabalho (PoW).

A proposta do *bit gold* que propôs um mecanismo colecionável baseado no mercado para controle da inflação, *Nick Szabo* também investigou alguns aspectos adicionais, incluindo um protocolo de acordo bizantino tolerante a falhas baseado em endereços de quórum para armazenar e transferir as soluções de prova de trabalho encadeadas.

Bitcoin é um ativo digital projetado para funcionar como um meio de troca que usa criptografia para controlar sua criação e gerenciamento, em vez de depender de autoridades centrais (*decentralized finance model*).

Foi inventado e implementado pelo suposto pseudônimo *Satoshi Nakamoto*, que integrou muitas ideias existentes da comunidade *cypherpunk*. Ao longo da história do *Bitcoin*, ele passou por um rápido crescimento para se tornar uma moeda significativa. A partir de meados da década de 2010, algumas empresas começaram a aceitar *Bitcoin* além das moedas tradicionais.

Em 18 de agosto de 2008, o nome de domínio *Bitcoin.org* foi registrado. Mais tarde naquele ano, em 31 de outubro, um link para um artigo de autoria de *Satoshi Nakamoto* intitulado, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, foi postado em uma lista de correspondência de criptografia.

O artigo detalhou métodos de uso de uma rede ponto a ponto para gerar o que foi descrito como "um sistema para transações eletrônicas sem depender de confiança".

Em 3 de janeiro de 2009, a rede de *Blockchain* do *Bitcoin* passou a existir com *Satoshi Nakamoto* minerando o bloco de gênese do *Bitcoin*, o bloco número zero, que produziu uma recompensa de 50 *Bitcoins*. Embutido na base da moeda deste bloco estava o texto:

"The Times Jan/03/2009 Chancellor à beira do segundo resgate aos bancos."

O texto refere-se a uma manchete do *The Times* publicado em 3 de janeiro de 2009. Essa nota foi interpretada como um carimbo de data e hora da gênese do *Bitcoin* e um comentário zombeteiro sobre a instabilidade causada pelo sistema bancário de reservas fracionárias.

O primeiro cliente *Bitcoin* de código aberto foi lançado em 9 de janeiro de 2009, hospedado no *SourceForge*.

Um dos primeiros apoiadores, adotantes, contribuintes do *Bitcoin* e recebedor da primeira transação de *Bitcoin* foi o programador *Hal Finney*.

Finney baixou o *software* do *Bitcoin* no dia em que foi lançado e recebeu 10 *Bitcoins* de *Nakamoto* na primeira transação de *Bitcoin* do mundo em 12 de janeiro de 2009, bloco 170. Outros defensores iniciais foram *Wei Dai*, criador do predecessor *b-money*, e *Nick Szabo*, criador do predecessor *bit gold*.

Há uma estimativa que *Nakamoto* tenha minerado 1 milhão de *Bitcoins* antes de desaparecer de qualquer envolvimento com o *Bitcoin*. *Nakamoto*, de certa forma, entregou as rédeas ao desenvolvedor *Gavin Andresen* que então se tornou o desenvolvedor líder na *Bitcoin Foundation*, a comunidade *Bitcoin* "anárquica" mais próxima de um rosto público oficial.

O valor das primeiras transações de *Bitcoin* foi negociado por indivíduos no fórum de *Bitcoin* com uma transação notável de **10.000 BTC** usada para comprar indiretamente **duas pizzas** entregues pela *Papa John's*.

Em 6 de agosto de 2010, uma grande vulnerabilidade no protocolo *Bitcoin* foi identificada. As transações não foram verificadas corretamente antes de serem incluídas no log de transações ou *Blockchain*, o que permite aos usuários contornar as restrições econômicas do *Bitcoin* e criar um número indefinido de *Bitcoins*.

Em 15 de agosto, a vulnerabilidade foi explorada; mais de 184 bilhões de *Bitcoins* foram gerados em uma transação e enviados para dois endereços na rede. Em poucas horas, a transação foi localizada e apagada do log de transações depois que o *bug* foi corrigido e a rede bifurcada (*hardfork* da cadeia de *Blockchain*) para uma versão atualizada do protocolo *Bitcoin*.

Essa foi a única grande falha de segurança encontrada e explorada na história do *Bitcoin* até o presente momento.

Satoshi Nakamoto

Presume-se que *Satoshi Nakamoto* seja um pseudônimo para a pessoa ou grupo de pessoas que projetaram o protocolo *Bitcoin* original em 2008 e lançaram a rede em 2009.

Nakamoto foi responsável pela criação da maior parte do *software Bitcoin* oficial e foi ativo em fazer modificações e postar informações técnicas sobre o fórum *Bitcoin*. Tem havido muita especulação quanto à identidade de *Satoshi Nakamoto* com suspeitos, incluindo *Dai*, *Szabo* e *Finney* e negativas que o acompanham. A possibilidade de *Satoshi Nakamoto* ser um coletivo de informática do setor financeiro europeu também foi discutida.

As investigações sobre a identidade real de *Satoshi Nakamoto* foram tentadas pela *The New Yorker* and *Fast Company*. A investigação da *New Yorker* revelou pelo menos dois candidatos possíveis: *Michael Clear* e *Vili Lehdonvirta*. Trouxe, também, evidências circunstanciais ligando um pedido de patente de criptografia apresentado por *Neal King*, *Vladimir Oksman* e *Charles Bry* em 15 de agosto de 2008 e o nome de domínio *Bitcoin.org* foi registrado 72 horas depois. O pedido de patente continha tecnologias de rede e criptografia semelhantes às do *Bitcoin* e a análise textual revelou que a frase "...computacionalmente impraticável para reverter" apareceu tanto no pedido de patente quanto no *Whitepaper* do *Bitcoin*. Todos os três inventores negaram explicitamente ser *Satoshi Nakamoto*.

Em maio de 2013, *Ted Nelson* especulou que o matemático japonês *Shinichi Mochizuki* seria *Satoshi Nakamoto*. Mais tarde, também em 2013, os pesquisadores israelenses *Dorit Ron* e *Adi Shamir* apontaram *Ross William Ulbricht*, ligado ao *Silk Road*, como a possível pessoa por trás do projeto. Os dois pesquisadores basearam suas suspeitas em uma análise das transações através da *Blockchain* do *Bitcoin*. Essas alegações foram contestadas. *Ron* e *Shamir* posteriormente retiraram suas reivindicações.

O envolvimento de *Nakamoto* com o *Bitcoin* não parece se estender após meados de 2010. Em abril de 2011, *Nakamoto* se comunicou com um contribuidor do *Bitcoin*, dizendo que ele "mudou para outras coisas".

Stefan Thomas, um codificador suíço e membro ativo da comunidade, representou graficamente as datas e horas de cada um dos mais de 500 *posts* do fórum de *Bitcoin* de *Nakamoto*. O gráfico resultante mostrou um declínio acentuado para quase nenhuma postagem entre 5h e 11h no horário de *Greenwich*. Como esse padrão se manteve verdadeiro mesmo aos sábados e domingos, sugeriu que *Nakamoto* estava dormindo neste horário, e as horas das 5h às 11h GMT são da meia-noite às 6h do horário padrão do leste (horário padrão do leste da América do Norte). Outras pistas sugeriam que *Nakamoto* era britânico: uma manchete de jornal que ele codificou no bloco gênese veio do jornal *The Times*, publicado no Reino Unido, e tanto suas postagens no fórum quanto seus comentários no código fonte do *Bitcoin* usavam a grafia do inglês britânico, como "*optimise*" e "*colour*".

Uma busca na Internet por um blogueiro anônimo achou textos semelhantes na redação do *Whitepaper* do *Bitcoin* com o *Whitepaper* do *bit gold* de *Nick Szabo*, sugerindo, desta forma, um autor semelhante. *Nick* negou ser *Satoshi* e declarou sua opinião oficial sobre *Satoshi* e *Bitcoin* em um artigo de maio de 2011.

Em um artigo de março de 2014 na *Newsweek*, a jornalista *Leah McGrath Goodman* enquadrou *Dorian Satoshi Nakamoto* dizendo que *Satoshi Nakamoto* é o nome de nascimento do homem. Seus métodos e conclusões atraíram críticas generalizadas.

Depois que um documentário do *YouTube* de maio de 2020 apontou *Adam Back* como o criador do *Bitcoin*, uma ampla discussão se seguiu. A verdadeira identidade de *Satoshi Nakamoto* ainda permanece uma questão em disputa.

Bitcoin tem várias vantagens sobre outras transações dos atuais sistemas, incluindo:

1. **Econômico:** *Bitcoin* elimina a necessidade de intermediários;
2. **Eficiência:** as informações da transação são registradas uma vez e são disponível para todas as partes através da rede *Blockchain* distribuída;
3. **Segurança:** o livro razão subjacente é à prova de violação. Uma transação não pode ser alterada; só pode ser revertido com outra transação, caso em que ambas as transações são visíveis. Qualquer grande falha gera um *hardfork* da cadeia principal anulando qualquer tipo de hackeamento.



Figura 1

2.2 A Tecnologia de *Blockchain*

Bitcoin e *Blockchain* não são iguais. *Blockchain* é a tecnologia que fornece os meios para registrar e armazenar os dados das transações. Além desse uso existem outras formas de utilização de tal tecnologia. As criptomoedas são apenas o caso mais disseminado de uso da tecnologia de *Blockchain*.

Em comparação com os métodos tradicionais para registrar os dados das transações e rastreamento de ativos, os participantes de uma rede mantêm seus próprios livros e registros. Esse método tradicional pode ser caro, principalmente por envolver intermediários que cobram taxas por seus serviços.

É claramente ineficiente devido a atrasos na execução de acordos e a duplicação do esforço necessário para manter vários livros razão. Também é vulnerável porque se um sistema central, por exemplo, um banco ficar comprometido devido a uma fraude, ataque cibernético ou um simples erro humano, toda a rede de negócios é afetada.

A arquitetura da *Blockchain* dá aos participantes a capacidade de compartilhar um livro razão atualizado por meio da replicação ponto a ponto sempre que ocorre uma transação. A replicação ponto a ponto significa que cada participante (conhecido como nó da rede) na rede atua como editor e assinante.

Cada nó pode receber ou enviar transações para outros nós e os dados são sincronizados na rede à medida que são transferidos. A rede de *Blockchain* é econômica e eficiente porque elimina a duplicação de esforços e reduz a necessidade de intermediários.

Também é menos vulnerável porque usa modelos de consenso para validar suas informações. As transações são seguras, autenticadas e verificadas em tempo real.

Os participantes em ambos os sistemas de transação são os mesmos. O que mudou é que o registro da transação agora é compartilhado e disponível para todas as partes.

What is a Blockchain and how does it work?

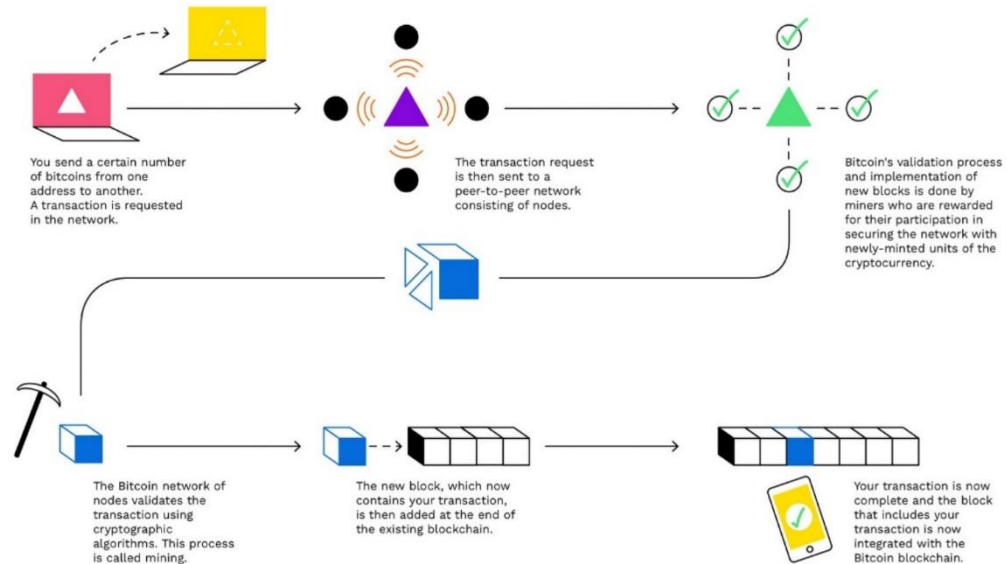
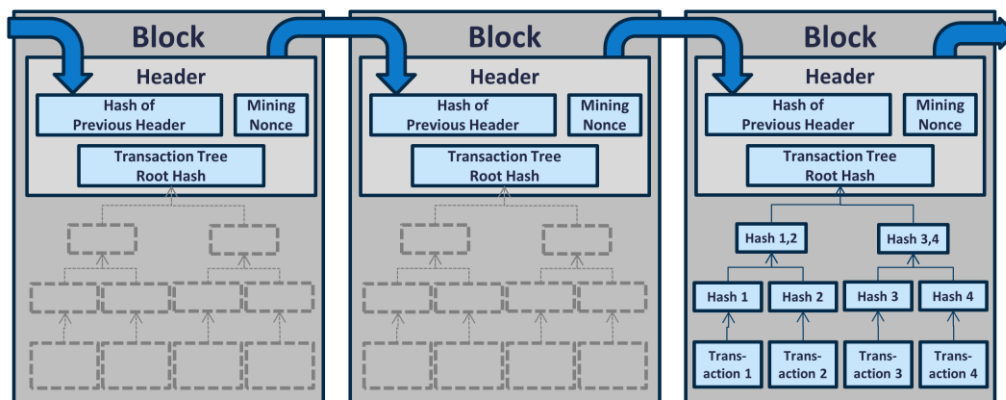


Figura 2

FACT BASED *INSIGHT*

Blockchain built with cryptographic hash functions



Source: Fact Based Insight adapted from Bitcoin Whitepaper

Figura 3

Uma rede de *Blockchain* tem as seguintes características principais:

1. **Consenso:** para que uma transação seja válida, todos os participantes devem concordar com sua validade;
2. **Proveniência:** os participantes sabem de onde veio o ativo e como sua propriedade mudou ao longo do tempo;
3. **Imutabilidade:** Nenhum participante pode adulterar uma transação depois de ter sido registrada. Se uma transação tiver um erro, uma nova transação deve ser usada para reverter o erro e ambas as transações ficam então visíveis;
4. **Finalidade:** um único livro razão compartilhado fornece o endereço que determina as propriedades de um ativo ou transação;

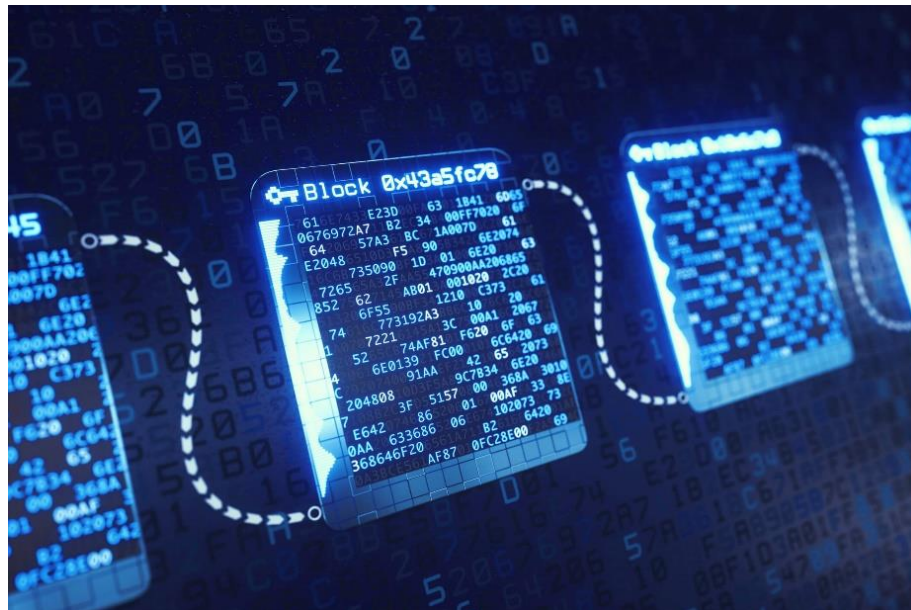


Figura 4

2.3 Mineração de Criptomoedas

O processo de mineração de criptomoedas é um conjunto de ações para validar e processar as transações de uma moeda digital localizada na cadeia de blocos (*Blockchain*). Em resumo, mineração de criptomoedas é a tarefa de encontrar a chave que criptografa os blocos, chamadas de *hash*.

Isso porque esses blocos atuam como um livro de registros, onde cada transação é registrada de forma cronológica e linear. E toda vez que um *hash* é encontrado por um minerador, por exemplo, ele informa na rede.

Assim, outros mineradores passam a trabalhar na descriptograficação do *hash* do próximo bloco. No caso do *Bitcoin*, por exemplo, toda vez que um minerador encontra um bloco válido, ele é recompensado com 12,5 *Bitcoins*.

Cada criptomoeda possui seu próprio protocolo de recompensa.

Contudo, esse trabalho requer esforço e custo computacional. Isso garante a complexidade para escrever novos blocos de transações no registro, evitando que um cibercriminoso possa gerar um bloco falso e o adicionar à rede original ou, modificar um bloco existente adulterando, assim, alguma transação.

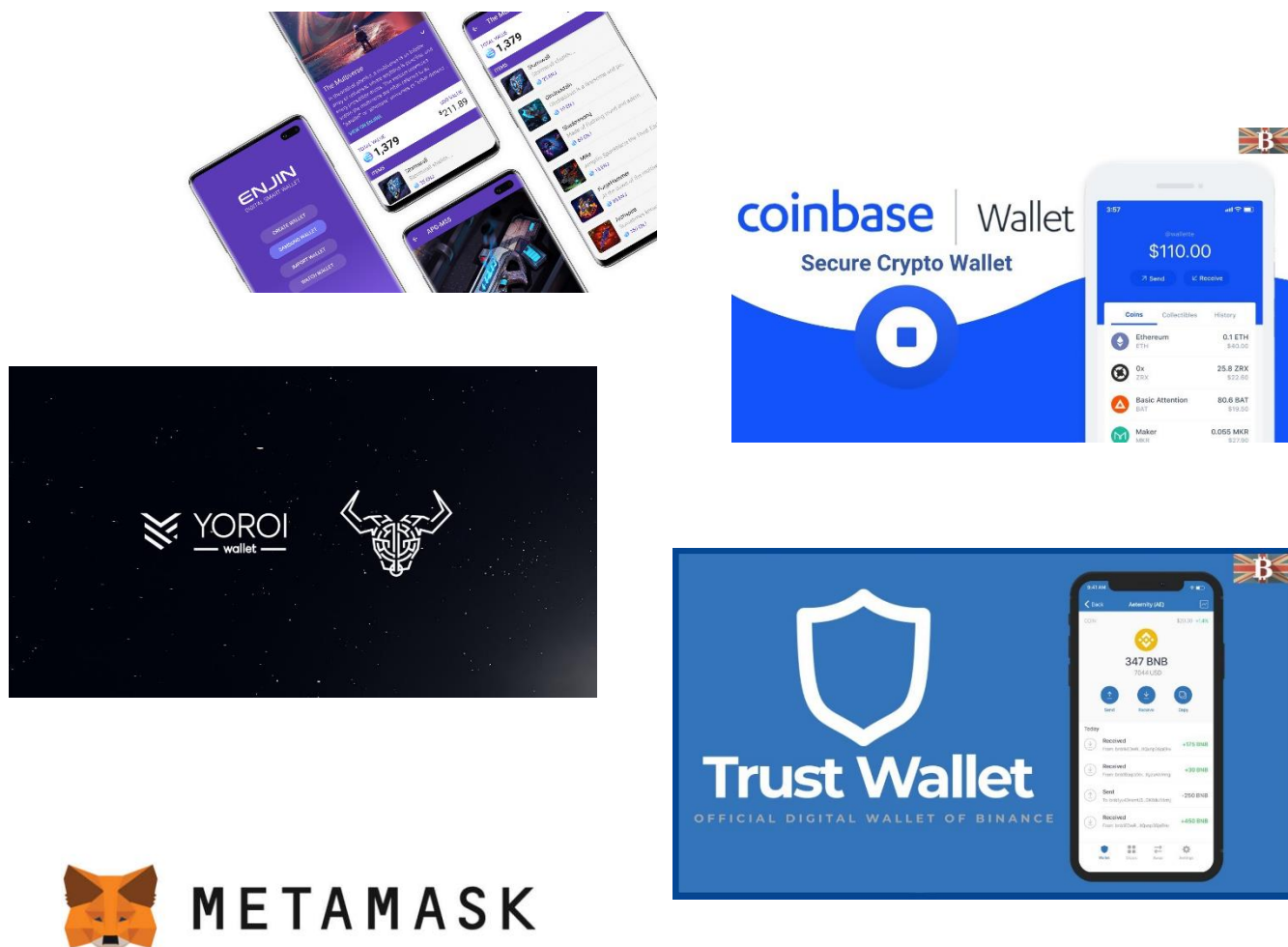
Existem quatro tipos de mineração:

1. Mineração com CPU;
2. Mineração com GPU;
3. Mineração profissional feita em data centers;
4. Mineração em Nuvem.

2.4 Carteiras de Criptomoedas

Uma carteira de criptomoeda é um dispositivo, meio físico, programa ou serviço que armazena as chaves públicas e/ou privadas para transações de criptomoeda. Além dessa função básica de armazenamento de chaves, uma carteira de criptomoeda também oferece a funcionalidade de criptografar e/ou assinar informações. A assinatura pode, por exemplo, resultar na execução de um contrato inteligente, uma transação de criptomoeda, identificação ou assinatura legal de um documento.

Alguns exemplos de carteiras de criptomoedas:



Figuras 5, 6, 7, 8 e 9

2.5 *Ethereum*: “*Crypto 2.0*”

Ethereum foi inicialmente descrito em um Whitepaper por *Vitalik Buterin*, um programador e cofundador da *Bitcoin Magazine*, no final de 2013 com o objetivo de construir aplicativos descentralizados. *Vitalik* argumentou que as tecnologias do *Bitcoin* e da *Blockchain* poderiam ser utilizadas para beneficiar outras aplicações além de dinheiro. Porém, precisariam de uma linguagem de *Script* para o desenvolvimento de aplicativos que poderiam anexar ativos do mundo real, como ações e propriedades, à uma determinada *Blockchain*. Em 2013, *Vitalik* trabalhou brevemente com o *CEO* da *eToro* no projeto *Coloured Coins* e esboçou seu *Whitepaper* descrevendo casos de uso adicionais para a tecnologia *Blockchain*. No entanto, depois de não conseguir chegar a um acordo sobre como o projeto deveria prosseguir, ele propôs o desenvolvimento de uma nova plataforma com uma linguagem de *Script* mais geral que, mais tarde, se tornaria a *Blockchain* do projeto *Ethereum*.

O *Ethereum*, portanto, é uma rede de computadores (nós) *permissionless* e não hierárquica que constrói e chega a um consenso em uma série Cada vez maior de blocos, ou lotes de transações, conhecida como *Blockchain*. Cada bloco contém um identificador do bloco que deve seguir imediatamente na cadeia para ser considerado válido. Sempre que um nó adiciona um bloco à sua cadeia, ele executa as transações nele em sua ordem, alterando assim os saldos *ETH* e outros valores de armazenamento das contas *Ethereum*. Esses equilíbrios e valores, conhecidos coletivamente como o estado, são mantidos no computador do nó separadamente do *Blockchain*, em uma *Merkle Tree* (*hash tree*).

Cada nó se comunica com um subconjunto relativamente pequeno da rede. Sempre que um nó deseja incluir uma nova transação na *Blockchain*, ele a envia para seus pares, que a enviam para seus pares e assim por diante. Dessa forma, a reação em cadeia se propaga por toda a rede. Certos nós, chamados de mineradores, mantêm uma lista de todas essas novas transações e as usam para criar novos blocos e depois enviam para o resto da rede. Sempre que um nó recebe um bloco, ele verifica a validade do bloco e de todas as transações nele e, se for validado, o adiciona à sua *Blockchain* e executa todas as referidas transações. Como a rede não é hierárquica, um nó pode receber blocos concorrentes, que podem formar cadeias concorrentes.

A rede chega a um consenso sobre a *Blockchain* seguindo a "regra da cadeia mais longa", onde a cadeia com mais blocos em um determinado momento é a cadeia canônica. Essa regra chega a um consenso porque os mineiros não querem gastar seu trabalho computacional tentando adicionar blocos a uma cadeia que será abandonada pela rede original.

Algumas das aplicações: *Contract Source Code*, *ERC-20 Tokens*, *Non-fungible Tokens (NFTs)*, *Decentralized Finance*, *Enterprise Software*, *Permissioned Ledgers*, *Performance of Smart Contracts*.



Figura 10

3. O Projeto *CARDANO* [*ADA*]: “*Crypto 3.0*”



3.1 O que é a *Cardano*?

Cardano é uma rede de criptomoedas e projeto de código aberto que visa executar uma plataforma pública de *Blockchain* para contratos inteligentes. A criptomoeda interna de *Cardano* é chamada de *ADA*. O desenvolvimento do projeto é supervisionado pela Fundação *Cardano*, com sede em *Zürich*, Suíça.

A plataforma começou a ser desenvolvida em 2015 e foi lançada em 2017 por *Charles Hoskinson*, cofundador da *Ethereum* e *BitShares*. De acordo com *Hoskinson*, ele deixou o *Ethereum* após uma disputa sobre como manter o *Ethereum* sem fins lucrativos. Depois de sair, ele cofundou a *IOHK*, uma empresa de engenharia de *Blockchain*, cujo principal negócio é o desenvolvimento de *Cardano*, ao lado da Fundação *Cardano* e *Emurgo*. A plataforma recebeu o nome de *Gerolamo Cardano* e a criptomoeda de *ADA* Lovelace, em homenagem a primeira mulher programadora, *Augusta ADA King, Countess of Lovelace*.

A moeda estreou com uma capitalização de mercado de USD\$ 600 milhões. No final de 2017, tinha uma capitalização de mercado de USD\$ 10 bilhões e atingiu um valor de USD\$ 33 bilhões brevemente em 2018, antes que um aperto geral do mercado de criptografia reduzisse seu valor de volta para USD\$ 10 bilhões. De acordo com *Mashable*, o projeto afirma que supera os problemas existentes no mercado de criptografia: principalmente que o *Bitcoin* é muito lento e inflexível, enquanto o *Ethereum* não é seguro ou escalável. A *Cardano* é considerada uma criptomoeda de terceira geração por seus criadores.

Propósito

Uma plataforma construída para um futuro sustentável, para ajudar as pessoas a trabalhar melhor juntas, confiar umas nas outras e construir soluções globais para problemas globais.

A *Cardano* é uma bifurcação na estrada. Nos leva do passado para onde estamos destinados a ir: uma sociedade global, segura, transparente e justa, e que serve a todos. Como as revoluções tecnológicas que vieram antes, ele oferece um novo modelo de como trabalhar, interagir e criar para indivíduos, empresas e sociedades.

A *Cardano* começou com uma visão de um mundo sem intermediários, no qual o poder não é controlado por poucos responsáveis, mas por muitos com poder. Neste mundo, os indivíduos têm controle sobre seus dados e como eles interagem e realizam transações. As empresas têm a oportunidade de crescer independentemente de estruturas de poder monopolistas e burocráticas. As sociedades são capazes de buscar a verdadeira democracia: autogovernada, justa e responsável. É um mundo que será possibilitado através da *ADA*.

Tecnologia

É um novo padrão em tecnologia - aberto e inclusivo - para desafiar o antigo e ativar uma nova era de inovação sustentável e globalmente distribuída.

Do incremental ao global, *Cardano* melhora a forma como interagimos, fazemos transações, criamos e, em última análise, operamos como uma sociedade global.

É uma plataforma de *Blockchain* construída no inovador protocolo de consenso de prova de interesse (*PoS – Proof of Stake*) e desenvolvida usando a linguagem de programação *Haskell*: uma linguagem de programação funcional que permite a busca de desenvolvimento baseado em evidências, para segurança e estabilidade incomparáveis.

Nossa tecnologia é sustentada por pesquisas. Redefinimos o que significa criar uma plataforma de *software* global por meio de métodos científicos. Não transigimos em nossa crença ou em nossa abordagem. Para construir um futuro melhor - seguro, sustentável e governável por muitos - tomamos o caminho menos percorrido. O resultado de nossos esforços é uma plataforma de *Blockchain* incomparável em sua capacidade e desempenho, capaz de oferecer suporte a aplicativos globais, sistemas operacionais e negócios da vida real.

Pesquisa

Antes que qualquer tecnologia seja integrada à rede da *Cardano*, ela é especificada. E antes de ser especificado, é pesquisada. Essa pesquisa é revisada por pares - uma conquista única para uma plataforma de *Blockchain* - para que nossas ideias possam ser desafiadas antes de serem validadas.

Para construir um futuro, garantimos a durabilidade e estabilidade de cada bloco de construção.

Nossa pesquisa - liderada por acadêmicos renomados - explora filosofia, sociologia, comportamento e teoria dos jogos. Para alcançar cada resultado, consideramos as minúcias das possibilidades: as variáveis que muitas vezes não são consideradas, mas que podem, em última instância, impactar a integridade e a sustentabilidade de uma plataforma global descentralizada. Nada pode ser menosprezado.

Oportunidade

A *Cardano* fornece o modelo e o conjunto de ferramentas para uma nova era de inovação. Ele apresenta tecnologias, modelos e metodologias de ponta para ajudar indivíduos, desenvolvedores e empresas a descobrir novas possibilidades, realizar mudanças e enriquecer suas vidas.

A tecnologia *Blockchain* é a resposta para uma série de desafios legados, sejam financeiros, sociais ou tecnológicos. Ele desintermedia relacionamentos essenciais e redistribui o poder para aliviar dependências onerosas, paradigmas restritivos e sistemas ineficientes de transação e troca. *Cardano* é a realização desse potencial. É uma plataforma com segurança, sustentabilidade de privacidade e padrões de desempenho necessários para acelerar a adoção em massa da tecnologia e oferecer suporte a um ecossistema duradouro.

Fornecer soluções novas, mais seguras e globalmente escaláveis. Sua tecnologia é continuamente aprimorada por meio de métodos de desenvolvimento baseados em evidências e guiados por um sistema de votação democrático, no qual Cada membro tem uma voz. A oportunidade da *Cardano* é adaptável ao seu caso de uso. É uma oportunidade que cria outras oportunidades continuamente.

Sonhe alto. Pense grande. Crie mudança.



Figura 11

3.2 Cardano Roadmap

Pesquisa acadêmica

Ao contrário de muitos outros *Blockchains*, *Cardano* não depende de bases técnicas tiradas do *Bitcoin* ou de outros sistemas de criptomoeda. Em vez disso, o IOHK trabalha com acadêmicos líderes mundiais em pesquisa fundamental, a maioria das quais está sujeita à revisão acadêmica por pares, com trabalhos apresentados em conferências internacionais de alto nível. O trabalho em todos os principais componentes e áreas funcionais começa com essa pesquisa para determinar o que é possível e qual é a melhor maneira de realizá-lo.

Prototipagem

Em colaboração com a equipe de pesquisa, uma equipe técnica de prototipagem experimenta implementações das funções e abordagens descritas na pesquisa. O objetivo é tornar o que é teoricamente possível realmente possível, enquanto se aprende lições sobre questões de implementação técnica e funcional do mundo real, permitindo a criação de especificações técnicas para a construção do produto real.

Especificações Técnicas

Em colaboração com a prototipagem, as especificações técnicas são criadas e publicadas com base nos resultados da pesquisa e da prototipagem, definindo a funcionalidade e o comportamento esperados. Essas especificações garantem que a implementação do código final seja fiel à visão original da pesquisa, cumpra a funcionalidade necessária e seja tecnicamente viável.

Métodos de desenvolvimento formal

Os engenheiros da *IOHK* fazem grande uso de métodos de desenvolvimento formais: técnicas matemáticas rigorosas para testar se o *software* funciona exatamente como pretendido. Normalmente empregado apenas em aplicativos de alto risco, como *softwares* aviônicos, sistemas para voos espaciais ou *softwares* bancários de alto volume, o *IOHK* é o primeiro a aplicar esse nível de rigor na indústria de *Blockchain* ao longo do desenvolvimento do Projeto *Cardano*.

Programação funcional

IOHK abraça linguagens de programação funcionais, mais notavelmente *Haskell*. Não apenas as linguagens de programação funcional são menos propensas a ambigüidades e erros humanos do que outras linguagens, como também, são mais fáceis de testar e verificar do ponto de vista matemático, fortalecendo o compromisso da *IOHK* com o desenvolvimento formal de alta garantia.



Figura 12

3.3 *Byron Launch: Foundation*

A história começou em 2015, com uma visão de abordar os três desafios estratégicos enfrentados por todas as redes de *Blockchain*: escalabilidade, interoperabilidade e sustentabilidade. Dois anos depois, milhares de *commits* do *GitHub* e centenas de horas de estudo, a primeira versão da *Cardano* foi lançada em setembro de 2017 e a era *Byron* começou.

A primeira versão da *Cardano* permitiu que os usuários comprassem e vendessem a criptomoeda *ADA* (em homenagem à revolucionária programadora *ADA Lovelace*) em uma rede federada executando o inovador protocolo de consenso *Ouroboros* (*PoS – Proof of Stake*).

É o coração da rede *Cardano*, o *Ouroboros* é o primeiro protocolo de prova de “estocagem” criado com base em pesquisas acadêmicas, com nível de segurança comprovado matematicamente.

A era *Byron* também viu a entrega da carteira *Daedalus*, a carteira de mesa oficial da *IOHK* para a *ADA*, bem como a *Yoroi*, uma carteira leve da empresa irmã da *IOHK*, *Emurgo*, projetada para transações rápidas e uso diário.

Por mais que a era *Byron* tenha sido sobre os primeiros desenvolvimentos tecnológicos cruciais, também se tratou de construir uma comunidade e envolver as pessoas na criação da *Blockchain* do futuro.

A *Cardano* cresceu de um pequeno grupo de entusiastas para uma comunidade global, com a *ADA* hospedada em mais de 30 bolsas e com uma capitalização de mercado média que a torna uma das principais criptomoedas do mundo.



Figura 13

3.4 *Shelley Launch: Decentralization*

Após a era *Byron*, a era *Shelley* da *Cardano* é um período de crescimento e desenvolvimento para a rede. Ao contrário da era *Byron*, que começou em um único ponto no tempo quando a *mainnet* foi lançada, a transição para *Shelley* foi projetada para alcançar uma transição suave e de baixo risco, sem interrupções de serviço.

Essa era engloba as etapas iniciais críticas na jornada da *Cardano* para otimizar a descentralização e, como quaisquer primeiros passos, são graduais, mas significativos. Durante a era *Byron*, a rede foi federada, mas conforme a progressão, mais e mais nós passarão a ser administrados pela comunidade *Cardano*. Uma vez que a maioria dos nós é administrada por participantes da rede, essa se tornará Cada vez mais descentralizada e desfrutará de maior segurança e robustez como resultado.

A era *Shelley* também verá a introdução de um esquema de delegação e incentivos, um sistema de recompensa para impulsionar os grupos de “estocagem” e a adoção pela comunidade. Por ser uma rede de prova de “estocagem” (*PoS*), os usuários “estocam” suas criptomoedas *ADA* para participar da rede.

Projetado meticulosamente usando a teoria dos jogos e as pesquisas mais recentes em redes de prova de “estocagem”, o esquema de delegação e incentivo permitirá e encorajará os usuários a delegar suas criptomoedas em *pools* de “estocagem”, nós de rede sempre ativados e administrados pela comunidade, sendo recompensados por isto ao gerar mais criptomoedas.

Com o fim da era *Shelley*, esperamos que a *Cardano* seja 50 a 100 vezes mais descentralizada do que outras grandes redes de *Blockchain*, com o esquema de incentivos projetado para atingir o equilíbrio em torno de 1.000 *pools* de participação. As redes *Blockchain* proeminentes atuais são freqüentemente controladas por menos de 10 *pools* de mineração, o que as expõem a um sério risco de comprometimento por comportamento malicioso, algo que a rede *Cardano* evita com um sistema inerentemente projetado para encorajar uma maior descentralização.

Além disso, toda a rede funciona com uma fração do custo de energia de *Blockchains* de prova de trabalho (*PoW*, como o *Bitcoin*) equivalentes, consumindo a eletricidade de uma única casa, em vez de um pequeno país, guardadas as devidas proporções.

A era *Shelley* representa o amadurecimento natural da rede, tornando-a mais útil, gratificante e valiosa para usuários novos e antigos. É também uma preparação para o futuro. Shelley preparou o terreno para uma rede totalmente distribuída e um ecossistema de aplicativos totalmente novo com coisas ainda maiores habilitadas posteriormente nas eras *Goguen*, *Basho* e *Voltaire*.



Figura 14

3.5 Goguen Launch: Smart Contracts

Com a integração dos contratos inteligentes, a era *Goguen* representa um grande passo em frente na capacidade da rede *Cardano*. Onde a era *Shelley* descentraliza o núcleo do sistema, *Goguen* adiciona a capacidade de construir aplicativos descentralizados (*DApps*) na base sólida da *Cardano* de pesquisa revisada por pares e desenvolvimento de alta garantia.

O trabalho da *Goguen* foi desenvolvido em paralelo com *Shelley* e permitiu que usuários com formação técnica e não técnica criem e executem contratos funcionais inteligentes na rede *Cardano*. Um dos objetivos da era *Goguen* foi a criação do *Plutus*, uma linguagem de desenvolvimento de contrato inteligente e plataforma de execução criada com o propósito de usar a linguagem de programação funcional *Haskell*. O *Plutus* já está disponível para teste e traz os benefícios da programação funcional para a criação inteligente de contratos. Também permite que uma base de código dê suporte a componentes dentro e fora da cadeia, melhorando a coerência e a usabilidade da experiência de desenvolvimento em comparação com as implementações de contratos inteligentes existentes.

A era *Goguen* também envolve o trabalho para tornar a rede acessível a um público mais amplo por meio de *Marlowe*, permitindo que especialistas financeiros e de negócios sem nenhum conhecimento técnico anterior criem contratos inteligentes. *Marlowe* é uma linguagem de domínio específico (*DSL*) de alto nível para contratos financeiros que se baseia no *Plutus*. *Marlowe* vem com o *Marlowe Playground*, uma plataforma de criação de aplicativos fácil de usar que os não programadores podem usar para construir contratos financeiros inteligentes. Juntos, *Marlowe* e o *Marlowe Playground*, simplificam o processo de criação de contratos inteligentes para aplicativos financeiros, permitindo que especialistas no assunto contribuam diretamente sem a necessidade de profundos conhecimentos de programação. A combinação de *Plutus* e *Marlowe* permitirá uma nova classe de contratos inteligentes de nível empresarial com funcionalidade verificada, capaz de sustentar implementações em grande escala no mundo real.

Além de adicionar funcionalidade na forma de contratos inteligentes, *Goguen* também trouxe melhorias na oferta principal da *Cardano*. Mais significativamente, a adição de um livro razão de várias criptomoedas o que estendeu a utilidade da *Cardano*, permitindo que os usuários criem novos tokens com suporte nativo. Isso permitiu a criação de tokens fungíveis e não fungíveis, apoiando a criação de novas criptomoedas no ecossistema *Cardano*, bem como a tokenização de vários tipos de ativos digitais e físicos. Outro benefício é a integração mais fácil de contratos inteligentes e *DApps* envolvendo várias criptomoedas.

A era *Goguen* representa uma mudança radical nas habilidades da *Cardano*, abrindo caminho para o desenvolvimento de aplicativos de contratos inteligentes descentralizados.



Figura 15

3.6 Basho Launch: Scaling

A era *Basho* da *Cardano* é uma era de otimização, melhorando a escalabilidade e a interoperabilidade da rede. Enquanto as eras de desenvolvimento anteriores se concentravam na descentralização e em novas funcionalidades, a *Basho* se preocupa em melhorar o desempenho básico da rede *Cardano* para melhor suportar o crescimento e a adoção de aplicativos com alto volume de transações.

Um dos principais desenvolvimentos da *Basho* será a introdução de *sidechains*: novos *Blockchains*, interoperáveis com a cadeia principal da *Cardano*, com imenso potencial para estender as capacidades da rede. As cadeias laterais podem ser usadas como um mecanismo de fragmentação, descarregando o trabalho da cadeia principal em uma cadeia lateral para aumentar a capacidade da rede. Eles também podem ser usados para introduzir recursos experimentais sem afetar a segurança do *Blockchain* principal.

Basho também introduziu estilos de contabilidade paralela. Enquanto o *Blockchain* principal *Cardano* continuará a usar um modelo *UTXO*, a capacidade de suportar e alternar entre *UTXO* e modelos baseados em conta será adicionada usando *sidechains*. O resultado será uma maior interoperabilidade para a *Cardano*, bem como a capacidade de suportar novos tipos de casos de uso na rede.

No geral, a era *Basho* fez a *Cardano* se tornar uma das plataformas de *Blockchain* de maior desempenho, resiliente e flexível da indústria. Isso forneceu uma infraestrutura de rede com capacidade de escalonamento de maneira sustentável e segura, bem como a capacidade de adicionar novas funcionalidades sem comprometer a confiabilidade do núcleo da rede.

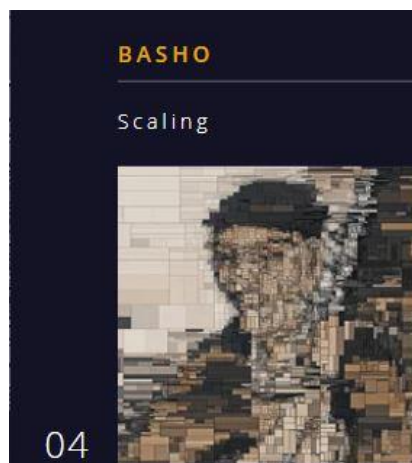


Figura 16

3.7 Voltaire Launch: Governance

A era Voltaire da *Cardano* fornecerá as peças finais necessárias para que a rede *Cardano* se torne um sistema autossustentável. Com a introdução de um sistema de votação e tesouraria, os participantes da rede serão capazes de usar suas participações e direitos de voto para influenciar o desenvolvimento futuro da rede.

Para que a rede *Cardano* se torne verdadeiramente descentralizada, será necessária não apenas a infraestrutura distribuída introduzida durante a era Shelley, mas também a capacidade de ser mantida e melhorada ao longo do tempo de forma descentralizada. Para tanto, a era Voltaire agregará a possibilidade de os participantes da rede apresentarem propostas de melhoria da *Cardano* que podem ser votadas pelas partes interessadas, potencializando o já existente processo de “estocagem” e delegação.

Para financiar o desenvolvimento futuro da rede, Voltaire também oferecerá a adição de um sistema de tesouraria, pelo qual uma fração de todas as taxas de transação será agrupada para fornecer fundos para atividades de desenvolvimento realizadas após o processo de votação.

Quando um sistema de votação e de tesouraria estiverem em vigor, o ecossistema *Cardano* será verdadeiramente descentralizado e não estará mais sob a gestão da *IOHK*. Em vez disso, o futuro da *Cardano* estará nas mãos da comunidade, que terá tudo o que precisa para crescer e evoluir a partir de uma base segura e descentralizada estabelecida pela *IOHK*.



Figura 17

3.8 O que é ADA?

ADA é o símbolo da criptomoeda do Projeto *Cardano*.

Recebeu o nome de *ADA Lovelace*: uma matemática do século 19 que é reconhecida como a primeira programadora de computador e é filha do poeta *Lord Byron*.

ADA é uma moeda digital. Qualquer usuário, localizado em qualquer lugar do mundo, pode usar *ADA* como uma troca segura de valor, sem a necessidade de terceiros para mediar a troca. Cada transação é registrada de forma permanente, segura e transparente através da rede de *Blockchain Cardano*.

Cada titular de *ADA* também possui uma participação na rede *Cardano*. As criptomoedas armazenada em uma carteira podem ser delegadas a um “fundo de investimentos” (*pools*) para produzir mais *ADAs*.

Com o tempo, *ADA* também poderá ser usada para uma variedade de aplicativos e serviços na plataforma *Cardano*.

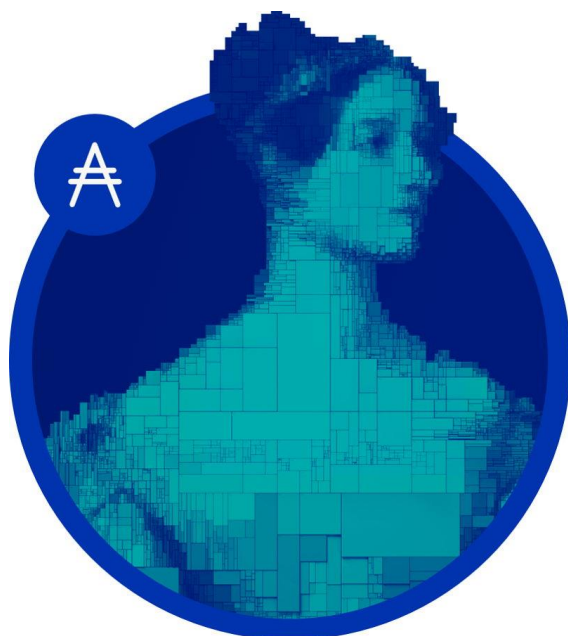


Figura 18

3.9 As Carteiras da Cardano

3.9.1 Yoroi

Yoroi é uma carteira leve para *Cardano*. É simples, rápido e segura. *Yoroi* é um produto da *Emurgo*, desenvolvido pela *IOHK*. E segue as melhores práticas para *software* na indústria, incluindo uma auditoria de segurança abrangente.



Figura 19

3.9.2 Daedalus



Daedalus é uma carteira *full node*. Isso significa que, ao contrário das carteiras leves (por exemplo, *Yoroi*, *ADALite* etc.), a *Daedalus* baixa uma cópia completa do *Blockchain Cardano* e valida independentemente todas as transações em seu histórico. Dessa forma, você obtém segurança máxima e operação totalmente confiável, sem servidores de terceiros hospedados centralmente.



Figura 20

4. Métodos utilizados na Avaliação de Investimentos em Criptomoedas (*Crypto Valuation*)

4.1 Descrição do Trabalho

Como será exposto na próxima seção, toda a avaliação foi feita utilizando *Jupyter Notebook*  e a Linguagem de Programação *Python*  .

Os métodos de avaliação foram os seguintes:

1. **Mineração dos dados;**
2. **Análise exploratória dos dados;**
3. **Análise quantitativa;**
4. **Análise técnica e estudo das tendências do mercado de criptomoedas;**
5. **Análise fundamentalista: avaliação econômica dos investimentos através de múltiplos do mercado; o modelo *CAPM* (*Capital Asset Pricing Model*); análise de risco; análise macroeconômica do mercado de criptomoedas através das plataformas *Into The Block*, *Google Trends*, *Coinmarketcap* e sites de notícias e artigos destinados ao mercado de criptomoedas;**
6. **Modelos de previsão e estatística utilizando a biblioteca *fbprophet*;**

5. Modelagem da Opção Real Utilizando *Python*

5.1 Conteúdos dos arquivos Parte 2, Parte 3 e Parte 4

Neste item está exposto as bibliotecas necessárias para os arquivos em formato do *Jupyter Notebook* (.ipynb), ferramenta utilizada para a modelagem e simulações das séries temporais dos preços dos ativos em estudo e respectiva análise de viabilidade econômica de investimento.

O conteúdo, para quem tiver interesse, está nos arquivos “**Parte 3 – Análise de Investimentos para Criptomoedas – O Projeto *Cardano* [ADA].ipynb**” e no “**Parte 4 – Análise de Investimentos para Criptomoedas – O Projeto *Cardano* [ADA].ipynb**” e em PDF no arquivo “**Parte 2 - Análise de Investimentos para Criptomoedas – O Projeto *Cardano* [ADA]: dados do Python.pdf**”.

Os pacotes necessários para o arquivo *Python* são os seguintes:

 <code>pip install pandas</code>	 <code>pip install plotly</code>
 <code>pip install pandas_datareader</code>	 <code>pip install matplotlib</code>
 <code>pip install numpy</code>	 <code>pip install yfinance</code>
 <code>pip install datetime</code>	 <code>pip install seaborn</code>
 <code>pip install math</code>	 <code>pip install sklearn</code>
 <code>pip install statsmodels</code>	 <code>pip install fbprophet</code>
	 <code>pip install graphs</code>

Os notebooks se dedicam a análise das criptomoedas ***BTC***, ***ETH*** e ***ADA***, com o intuito de avaliar o **Projeto *Cardano* [ADA]** em comparação aos Projetos do ***Bitcoin* [BTC]** e do ***Ethereum* [ETH]** por serem as moedas de referência do mercado.

O relatório consiste em uma análise exploratória de dados, avaliação de investimento e modelos preditivos para constatar a viabilidade econômica de se investir no Projeto *Cardano* e realizar um estimativa para seus preços futuros de mercado para os próximos 2 anos.

6. Conclusões e Sugestões de Investimento em Criptomoedas

(O conhecimento e acompanhamento do mercado é fundamental)

6.1 Como maximizar seus ganhos de investimento em criptomoedas?

Precauções:

Além da análise fundamentalista dos projetos alvo, é necessário ter uma noção de análise técnica para poder saber quando entrar e sair de um determinado projeto.

É importante também tomar cuidado com projetos novos que ainda não foram "testados" pelo tempo de mercado uma vez que há muitos projetos que não representam nada real. São puramente especulativos. Conhecidos como "*Shit Coins*". Tomar cuidado também com possíveis golpes como falsas distribuições de criptomoedas.

Ficar atento aos endereços de transações que for utilizar pois caso erre o endereço ou a *Blockchain* de um operação o valor será perdido.

Para reduzir o risco de um portfólio, segundo *Markovitz*, em sua teoria moderna de portfólio, é essencial a diversificação dos investimentos em projetos com riscos e propostas diferentes.

Logo, ao investir certifique-se que parte de seu portfólio esteja em investimentos considerados mais "seguros" como Títulos do Governo, Imóveis, Ouro, etc...

A partir daí o dinheiro que for destinado ao mercado de criptomoedas também pode ser distribuído entre os projetos mais importantes no momento.

Toda avaliação, considerou os maiores projetos do mercado de criptomoedas, o *Bitcoin*, com 43.5% de dominância, e o *Ethereum*, com 18.2% de dominância, no momento deste relatório como referências.

Foi adotada uma estratégia de Swing Trade com foco nos gráficos diários e semanais. Sendo assim, uma possível sugestão de Portfólio com criptomoedas seria, por exemplo:

- 25% no *Bitcoin* (BTC)
- 25% no *Ethereum* (ETH)
- 25% na *Cardano* (ADA)
- 10% na *Solana* (SOL)
- 10% na *Binance* (BNB)
- 5% na *Litecoin* (LTC)

6.2 Quer investir em Criptomoedas a longo prazo?

Esse tópico visa a facilitar o engajamento no mercado de criptomoedas.

Será necessário abrir uma conta em alguma Exchange e seguir todas as etapas de autenticação e segurança da plataforma escolhida.

Segue uma lista das principais Exchanges:

- <https://accounts.binance.com/en/register> [recomendo essa por ser a maior e melhor estruturada no momento]
- https://en.bithumb.com/member_operation/join
- <https://www.huobi.com/en-us/register/?backUrl=%2Fen-us%2F>
- <https://www.coinbase.com/signup>

Para análise fundamentalista recomendo o site:

- <https://www.intotheblock.com/Blockchain-analytics>

É importante, também, estudar análise técnica.

- <https://www.youtube.com/watch?v=eynxyoKgpng&t=5s>

Plataformas para acompanhar o mercado de criptomoedas (permitem construir o portfólio *traker* para acompanhamento):

- <https://coinmarketcap.com/homepage-v21/>
- <https://www.coingecko.com/en>
- <https://coinstats.app/>

Plataforma de Gráficos:

- <https://www.tradingview.com/>

Sites com notícias sobre criptomoedas:

- <https://Cryptonews.com/>
- <https://cointelegraph.com/>
- <https://Cryptopotato.com/Crypto-news/>
- <https://www.coindesk.com/>

6.3 Conclusões em relação ao Projeto *Cardano* [ADA]

O Projeto *Cardano* liberou a Era *Goguen* e o acesso a *Smart Contracts* em seu Ecossistema em 12 de Agosto de 2021. Isso irá gerar um aumento considerável na demanda por parte das Instituições.

Ainda há pela frente mais duas Eras para serem finalizadas e implementadas.

A Era *Basho*, referente a *Scaling*, *Optimization* e *Interoperability* (Escalabilidade, Otimização e Interoperabilidade), também já foi parcialmente entregue, e a Era *Voltaire*, referente a Governança necessária para o ecossistema se tornar autosustentável.

Possui um equipe extremamente profissional e dedicada às propostas de melhoria de sua rede de *Blockchain* e vem provando sua capacidade entrega de tais atualizações e construção de novas parceriais e projetos ao redor do Mundo.

Como visto nas análises quantitativas, além de ser um projeto robusto, apresenta altas taxas de retorno sobre o investimento em médio e longo prazo.

Podemos notar que a *Cardano* foi a criptomoeda com maior retorno no período de 02/01/2019 até o momento com um *ROI* de 5127.97% de retorno. Superando até mesmo o retorno do portfólio fictício e o seu Índice Sortino de 1214.76%.

Enquanto o Bitcoin apresentou um retorno de 1074.53% para o mesmo período. O Ethereum apresentou 2045.62% para o mesmo período.

Sendo assim podemos concluir que vale a pena investir em criptomoedas a longo prazo.

Em relação a *Cardano* [ADA], apesar de ter apresentado períodos com índice sharpe negativo, conseguiu reverter tal tendência a partir de Julho de 2020 e, até mesmo, atingir um índice sharpe alto o suficiente para se equiparar ao Bitcoin, criptomoeda de referência do mercado, em meados de Março de 2021. Mantendo um índice maior do que 1 no presente momento.

Já na Simulação de Monte Carlo para *Value at Risk* e *Conditional Value at Risk* obteve valores ótimos em comparação aos possíveis ganhos no longo prazo.

Na avaliação por múltiplos, o projeto *Cardano* apresentou um Índice Preço/Lucro muito baixo que indica o negligenciamento do mercado em relação a tal projeto por ser relativamente novo, com um P/L igual a 0.02 .

Isso se dá pois ainda não ocorreu uma adoção amplamente disseminada por parte das pessoas físicas, portanto, uma [ÓTIMA] oportunidade de investimento com boas perspectivas de valorização.

Para fazer uma analogia com a Bolsa de Valores de São Paulo, os ativos listados no Ibovespa começaram 2020 com um P/L médio em torno de 16, antes da Pandemia.

Já o *Market Cap Ratio* é usado como parametro para possíveis projeções. A partir das criptomoedas de referência do mercado é possível indicar o espaço de crescimento dos projetos que ainda não atingiram determinado valor de Market Cap.

Desta forma, podemos observar que [ADA/BTC] *Market Cap Ratio* está em 0.10 e [ADA/ETH] *Market Cap Ratio* está em 0.25. Logo, O Projeto *Cardano*, em comparação aos Projetos Dominantes, possui um grande potencial.

O *Ethereum* apresenta um [ETH/BTC] *Market Cap Ratio* de 0.24, assim, como a *Cardano*, também possui grande potencial.

O modelo *CAPM* (*Capital Asset Pricing Model*) previu um retorno esperado de 4,286.2%, porém, o projeto *Cardano* está, no momento desta redação, com um *ROI* de 5127.97% para o período analisado, de 02 de Janeiro de 2019 até os dias de hoje.

A modelagem do FBprophet nos permite visualizar rapidamente as previsões para uma série individual. Aqui, fizemos para o preço de fechamento em dólar da *Cardano* e o volume de transações.

Essas variáveis são importantes porque os analistas estão considerando o aumento do preço devido à facilidade dos indivíduos poderem negociar via robinhood e outras plataformas digitais em tempo real sem mediadores.

Além disso, a criptomoeda ADA é deflacionária uma vez que possuiu uma quantidade finita de tokens. De acordo com as previsões para cada série, pelo menos no futuro próximo, continuaremos a ver a *Cardano* aumentar de valor.

O projeto também oferece “fundos de investimentos” em suas carteiras digitais por ser um protocolo *PoS* (*Proof of Stake*) onde os usuários podem alocar suas ADA's para produzirem mais criptomoedas ADA proporcionalmente a quantidade de moeda “estocada”.

Por fim, o Projeto *Cardano*, está se disseminando pelo mundo com muitos projetos em diversos países, tendo como um grande foco a África.

Atualmente, a *Cardano* é mais procurada no google do que o próprio *Bitcoin*.

7. Referências Bibliográficas

7.1 Sites

História do *Ecash*:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Ecash>

História do *Bit gold*:

https://en.wikipedia.org/wiki/Nick_Szabo

História do *Bitcoin*:

https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Bitcoin#:~:text=On%203%20January%202009%2C%20the,this%20block%20was%20the%20text%3A&text=In%20the%20early%20days%2C%20Nakamoto,have%20mined%201%20million%20Bitcoins.

História do *Ethereum*:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Ethereum#:~:text=Ethereum%20was%20initially%20described%20in,goal%20of%20building%20decentralized%20applications.&text=Ethereum%20was%20announced%20at%20the,in%20Miami%2C%20in%20January%202014.>

Mineração de criptomoedas:

<https://financeone.com.br/mineracao-de-criptomoedas-tudo-precisa-saber/>

O Projeto *Cardano*:

<https://Cardano.org/>

Yoroi:

<https://yoroi-wallet.com/#/about>

Daedalus:

<https://daedaluswallet.io/>

Why *Cardano*?:

<https://levelup.gitconnected.com/why-i-am-betting-on-Cardano-ADA-93e34ea59bda>

7.2 Livros:

Albon, Chris, Machine Learning with Python Cookbook: Practical Solutions from Preprocessing to Deep Learning – First Edition. Published by O’Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

Bouzada, Marco Aurélio Carino, Métodos Quantitativos Aplicados a Casos Reais - 1. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Brandão, Amanda Lemette T., Sistemas de Apoio à Decisão, Introdução ao Python, *Business Intelligence Master: Sistemas Inteligentes de Apoio à Negócios*, PUC-RJ, 2019-2021.

Damodaran, Aswath, Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any asset / Aswath Damodaran. – Third Edition - New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2012.

Grus, Joel, Data Science from Scratch – First Edition. Published by O’Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA95472.

Martelli, Alex, Ravenscroft, Anna, and Holden, Steve, Python in a Nutshell – Third Edition, Published by O’Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

Mendoza , Leonardo Alfredo Forero e Kohler, Manoela, Previsão de Séries e Inferência por Redes Neurais, *Business Intelligence Master: Sistemas Inteligentes de Apoio à Negócios*, PUC-RJ, 2019-2021.

Kohler, Manoela e Borges, Felipe, Apoio à Decisão Sob Incerteza, *Business Intelligence Master: Sistemas Inteligentes de Apoio à Negócios*, PUC-RJ, 2019-2021.

Kohler, Manoela, *Data Mining*, *Business Intelligence Master: Sistemas Inteligentes de Apoio à Negócios*, PUC-RJ, 2019-2021.

Ramalho, Luciano Gama de Sousa, Fluent Python – First Edition. Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

Samanez, Carlos Patricio, Engenharia econômica / Carlos Patricio Samanez. -- São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Samanez, Carlos Patricio, Matemática financeira / Carlos Patricio Samanez. - 5. ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Strachan, Guilherme, Métodos Estatísticos de Apoio à Decisão, *Business Intelligence Master: Sistemas Inteligentes de Apoio à Negócios*, PUC-RJ, 2019-2021.

Swan, Melanie, Blockchain: Blueprint for a New Economy - First Edition – Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

7.3 Referência das Figuras:

Figura 1 - Bitcoin:

<https://www.kiplinger.com/investing/criptomoeda/602052/2021-outlook-for-Bitcoin-prices-adoption-and-risks>

Figura 2 - Blockchain Infográfico:

<https://www.bitpanda.com/academy/en/lessons/how-does-a-Blockchain-work/>

Figura 3 - Blockchain 1:

<https://www.factbasedinsight.com/quantum-enhanced-Blockchain-sooner-than-you-think/>

Figura 4 - Blockchain 2:

<https://www.datamex.com.br/blog/Blockchain-na-logistica-e-suas-vantagens/>

Figuras 5, 6, 7, 8 e 9 - Carteiras de Criptomoedas:

<https://googleimages.com>

Figura 10 - Ethereum:

<https://cia.news/en/the-Ethereum-Blockchain/>

Figura 11 - ADA Coin:

<https://guiadoBitcoin.com.br/noticias/a-atualizacao-do-mary-de-Cardano-busca-competir-com-Ethereum/>

Figura 12 - Cardano Roadmap:

<https://roadmap.Cardano.org/en/>

Figura 13 - Byron:

<https://roadmap.Cardano.org/en/>

Figura 14 - Shelley:

<https://roadmap.Cardano.org/en/>

Figura 15 - Goguen:

<https://roadmap.Cardano.org/en/>

Figura 16 - Basho:

<https://roadmap.Cardano.org/en/>

Figura 17 - Voltaire:

<https://roadmap.Cardano.org/en/>

Figura 18 - Lady Lovelace:

<https://Cardano.org/what-is-ADA/>

Figura 19 - Yoroi Wallet:

<https://googleimages.com>

Figura 20 - Daedalus Wallet:

<https://forum.Cardano.org/t/an-infographic-guide-to-staking-ADA-in-daedalus/40690>

Logo da PUC-Rio:

<https://images.google.com>

Figuras da Logo da Cardano:

<https://twitter.com/Cardanostiftung> [fundo branco]

<https://twitter.com/Cardano> [fundo azul]

<https://coinmarketcap.com/alexandria/article/a-deep-dive-into-Cardano> [fundo preto]

Logo do Python:

<https://googleimages.com>

Logo do Jupyter Notebook:

<https://googleimages.com>