

# Fundamentos da Blockchain

**Cassiano Peres**

DIO Tech Education Analyst

# Sobre Mim

- Analista e desenvolvedor de sistemas
- Empreendedor
- Apaixonado pela liberdade
- Fã de criptomoedas e da economia descentralizada



cassiano-dio



peres-cassiano

# Objetivo Geral

Neste módulo vamos abordar os conceitos relacionados à base da Blockchain, desde seus aspectos teóricos até a sua implementação.

# Pré-requisitos

- Conhecimento básico em JavaScript;
- Noções de redes de computadores;
- Conhecimento fundamental de criptografia e algoritmos.

# Percurso

## Etapa 1

O que é blockchain?

## Etapa 2

O caso do bitcoin

## Etapa 3

Conceitos de criptografia na Blockchain

# Percurso

## Etapa 4

Entendendo a criptografia SHA-256

## Etapa 5

Simulando transações

## Etapa 6

Sobre carteiras e endereços bitcoin

## Etapa 1

# O que é blockchain?

# Introdução

Nesta aula vamos falar sobre a blockchain, suas características, como ela funciona e como é utilizada na prática





# Introdução

A blockchain pode ser considerada um **livro de razão pública** que registra **transações** com o objetivo de garantir a **imutabilidade** e **confiabilidade** dos registros.



# Introdução

A blockchain guarda informações como, por exemplo, a transferência de criptomoedas entre carteiras ou o registro de informações em um contrato inteligente.



# A história da blockchain

O conceito de uma blockchain não é novo, sendo descrita em 1991 pelos cientistas Stuart Haber e W. Scott Stornetta, com a proposta de um sistema de autenticação de documentos digitais que não pudesse ser fraudado.



W. Scott Stornetta



Stuart Haber

# A história da blockchain

Outro cientista e criptógrafo chamado Hal Finney criou um novo conceito chamando **Proof of Work (PoW)** para a validação dos novos blocos inseridos na blockchain.



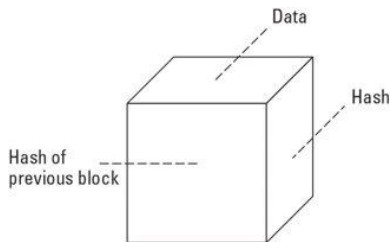
Hal Finney

# Como funciona a blockchain?

A blockchain é sustentada por meio de uma rede **Peer-to-Peer** (ponto a ponto) onde cada nó que compõe a rede possui sua própria cópia dos dados.

# Como funciona a blockchain?

Cada bloco da blockchain possui um **identificador único** também chamado de ***hash*** e o hash do bloco anterior, formando assim uma cadeia de blocos sequenciais.

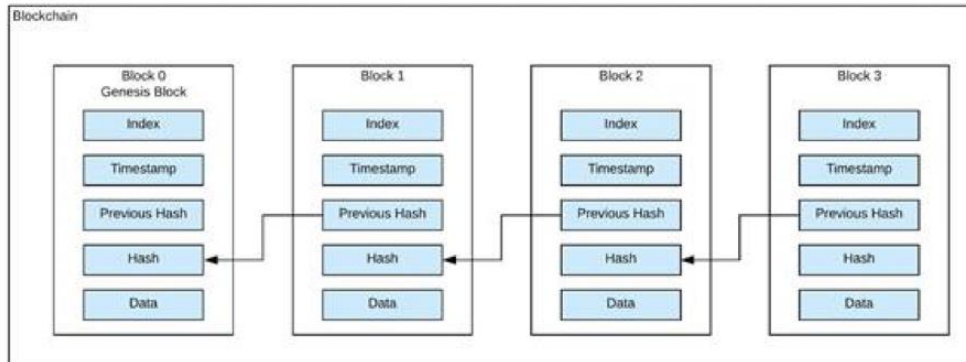


# O que são os blocos

Os blocos são a parte fundamental da blockchain, pois carregam todos os dados registrados ao longo do tempo em uma blockchain.

# O que são os blocos

Cada bloco possui uma estrutura de informações que o identificam e os dados das transações registradas.





# Estrutura do bloco

- **Index:** o número sequencial do bloco;
- **Timestamp:** carimbo de data e hora de geração do bloco;
- **PreviousHash:** hash do bloco anterior;

# Estrutura do bloco

- **Hash:** assinatura digital do bloco calculado com base no seu conteúdo;
- **Data:** os dados dos blocos (payload), como as transações.

# Pilares da blockchain

- **Descentralização:** não há uma autoridade central para validação dos dados;
- **Imutabilidade dos dados:** cada nó que compõe a rede possui sua cópia dos dados, fornecendo redundância;

# Pilares da blockchain

- **Segurança:** garantida pela criptografia;
- **Registros distribuídos:** a rede blockchain é composta de vários **nós** que compartilham o poder computacional;

# Pilares da blockchain

- **Consenso:** a validação é feita por meio de algoritmos de consenso que comparam os dados dos nós.

## Etapa 2

# O caso do Bitcoin

# Introdução

O Bitcoin foi o primeiro caso de adoção global de uma criptomoeda baseada em blockchain.



# Introdução

O Bitcoin foi criado por um pseudônimo chamado Satoshi Nakamoto, que pode ser uma pessoa, empresa ou uma equipe de desenvolvedores.





# Sobre a criptomoeda

- 1 BTC valia uma fração de um centavo de dólar no início de 2010;
- Em 2011, ultrapassou 1 USD;
- No final de 2017, chegou a quase 20.000,00 USD;
- Em novembro de 2021 alcançou os 68.000 USD.

# Sobre a criptomoeda

No dia 22 de maio de 2010 foi realizada a primeira compra utilizando o bitcoin como forma de pagamento, onde duas pizzas no valor de US\$ 45,00 foram compradas por 10.000 bitcoins;



# Sobre a criptomoeda

- Tem um *supply* definido em 21 milhões de unidades;
- A "taxa" de **mineração** (emissão) de novos bitcoins é constante e cai periodicamente (inflação controlada);
- O último bitcoin será minerado no ano de 2140.

# Características do bitcoin

- Descentralizado e distribuído
- Anônimo
- Transparente
- Imutável

# Descentralização

Os sistemas financeiros convencionais estão todos subordinados a autoridades e governos, que impõem as regras para sua utilização, sendo assim **sistemas centralizados**.

# Descentralização

Dessa forma o sistema pode ser manipulado de acordo com o interesse e poder de pessoas, o que pode tornar desvantajoso e sem transparência.

# Descentralização

Além disso há o problema do único ponto de falha, que pode comprometer o sistema por falta de redundância.

# Descentralização

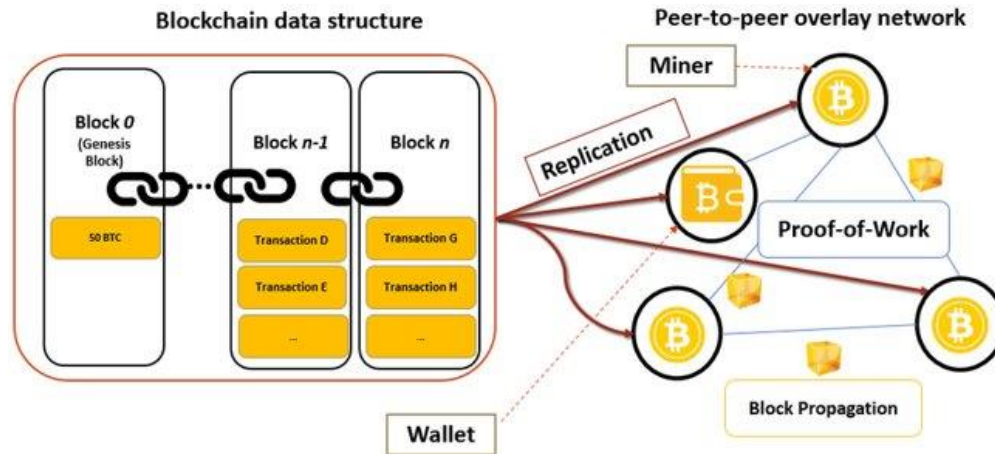
O bitcoin é descentralizado em todos os seus aspectos, inclusive o desenvolvimento de atualizações que são decididas em consenso pela equipe desenvolvedora.



# Descentralização

Toda a sua arquitetura está baseada em nós **descentralizados e distribuídos** que possuem cópias iguais dos registros de transações, sendo validados por **algoritmo de consenso**.

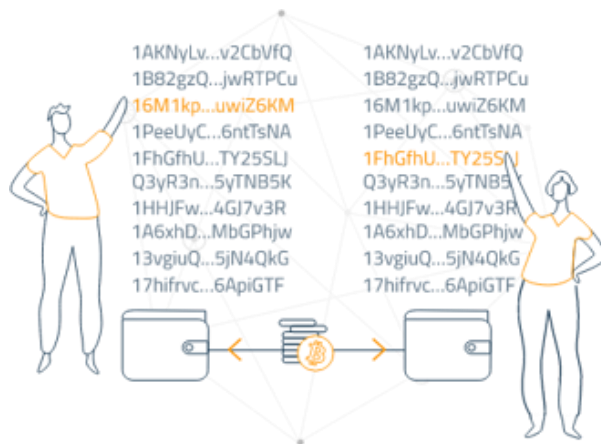
# Descentralização



# Anonimato

Essa característica se refere ao fato de não ser necessário atrelar uma identidade de uma pessoa a uma carteira de bitcoin.

# Anonimato

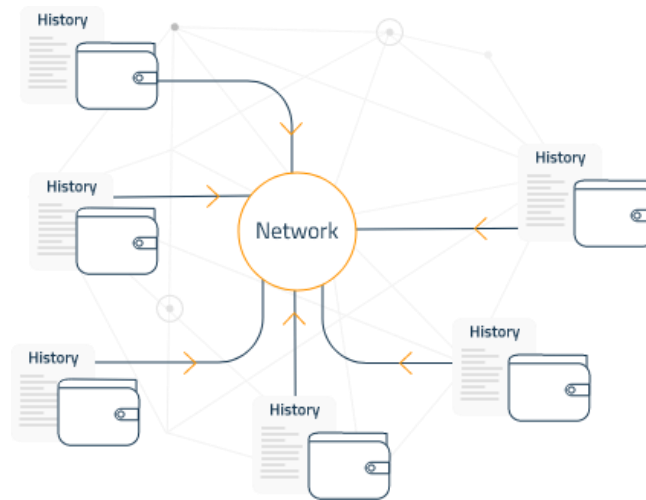


# Transparência

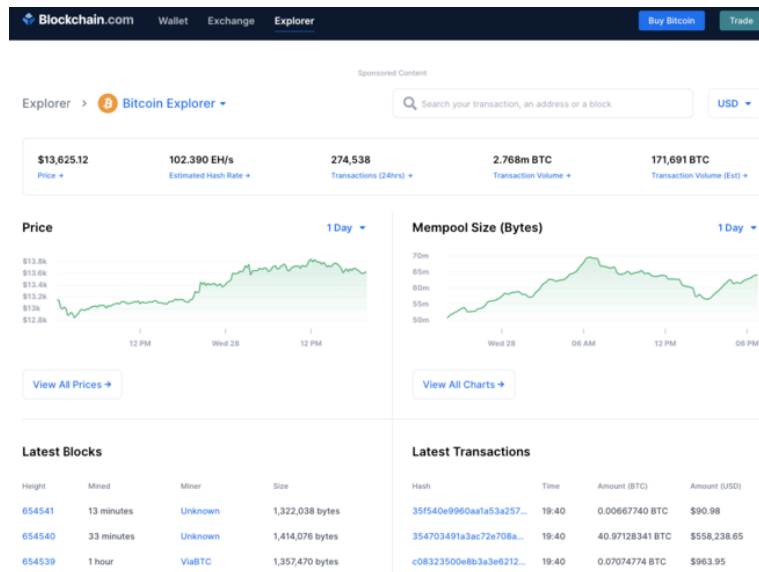
Todas as transações registradas na blockchain do bitcoin são **públicas** permitindo a qualquer pessoa verificar as transações.

Geralmente é feito através de **buscadores de blocos**.

# Transparência



# Transparência



# Imutabilidade

Uma transação feita no bitcoin é impossível de ser revertida.  
Isso se dá por causa da replicação dos registros nos nós da rede Bitcoin.



# Imutabilidade



# Desafios

- Regulamentações
- Chaves perdidas
- Volatilidade do preço

# Conclusão

O bitcoin foi um caso de disrupção nos sistemas de pagamento, oferecendo uma opção descentralizada, transparente, segura e confiável de transacionar valores.

## Etapa 3

# Conceitos de criptografia na Blockchain

# Introdução

Nesta etapa vamos falar de um conceito fundamental por trás de toda a tecnologia blockchain, a **criptografia**.

# Introdução

Criptografia é a conversão de dados de um formato legível para um formato codificado. Os dados criptografados só podem ser lidos ou processados depois de serem descriptografados.



# Introdução

A segurança de uma criptografia é diretamente proporcional à sua complexidade, o que exigirá mais esforço e recursos para ser quebrada, sendo mais resistente contra ataques do tipo **força bruta**.

# Técnicas de criptografia

Existem duas técnicas mais utilizadas para a criptografia de dados, sendo a criptografia de **chave simétrica** e **chave assimétrica**.



# Chave simétrica

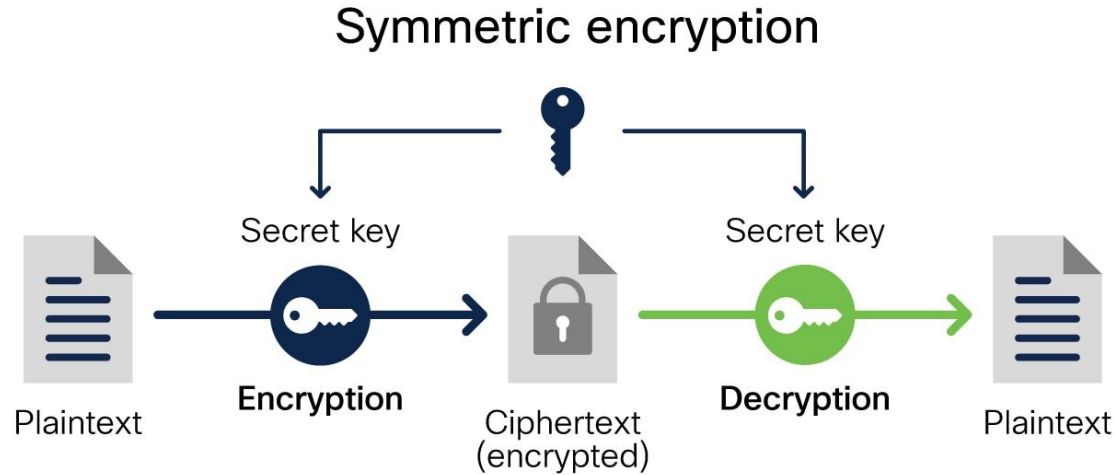
Também conhecida como criptografia de **chave privada**. A chave usada para **codificar** é a mesma usada para **decodificar**, sendo a melhor opção para **usuários individuais** e **sistemas fechados**.

# Chave simétrica

Caso contrário, a chave privada deve ser enviada ao destinatário, porém aumenta o risco de comprometimento se for interceptada por um terceiro.

Esse método é mais rápido do que o método assimétrico.

# Chave simétrica



# Chave assimétrica

Nesse método duas chaves diferentes, **uma pública e uma privada**, que são vinculadas matematicamente.

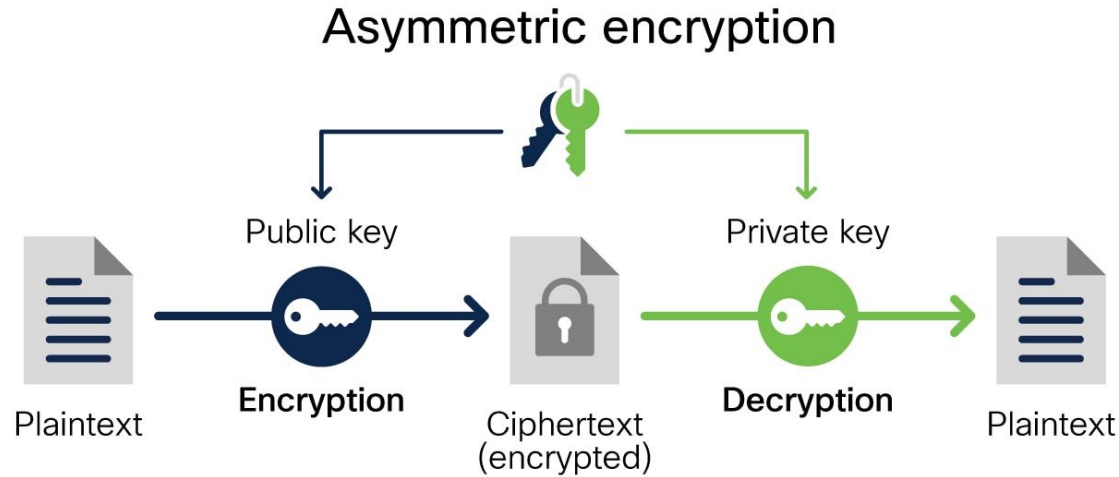
Essencialmente, as chaves são apenas grandes números emparelhados um ao outro, mas não são idênticos, daí o termo **assimétrico**.

# Chave assimétrica

A chave privada é mantida em segredo pelo usuário, e a chave pública também é disponibilizada ao público em geral.

Essa é a criptografia utilizada para a **geração de carteiras no Bitcoin.**

# Chave assimétrica



# Carteiras no Bitcoin

No Bitcoin e em outras criptomoedas semelhantes existem as **carteiras**, que na prática são uma coleção de chaves privadas para que se possa gerar transações.

## Bitcoin Address

1E1144JV6R7TCmj3B6Zjpofqf9EqP9vLKJm

## Private Key

6JCG34xv2a040op1BfSwPicBNUNCuk9Ht1qWMgWoMJWJpownAAi

## Public Key

0798694TR67C50Z680FVRD54SX9L833137Y30K70062CCEF18L5213I9R471P0107

# Carteiras no Bitcoin

Para a geração de carteiras, utiliza-se um algoritmo de **dispersão criptográfica** ou **função hash** criptográfica, onde é praticamente impossível de inverter, isto é, de recriar o valor de entrada utilizando somente o valor de dispersão.



# Conclusão

O bitcoin foi um caso de disrupção nos sistemas de pagamento, oferecendo uma opção descentralizada, transparente, segura e confiável de transacionar valores.

## Etapa 4

# Entendendo a criptografia SHA-256

# Introdução

Nesta etapa vamos explorar um pouco mais do SHA-256, o algoritmo responsável pela criptografia dos blocos e das carteiras na blockchain.

# Introdução

Este algoritmo criptográfico foi desenvolvido pelo Agência de Segurança Nacional dos Estados Unidos (NSA) e do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST).

# Sobre o SHA-256

O SHA-256, do inglês "Secure Hash Algorithm", é uma função criptográfica utilizada como base do sistema de prova de trabalho do Bitcoin.

# Sobre o SHA-256

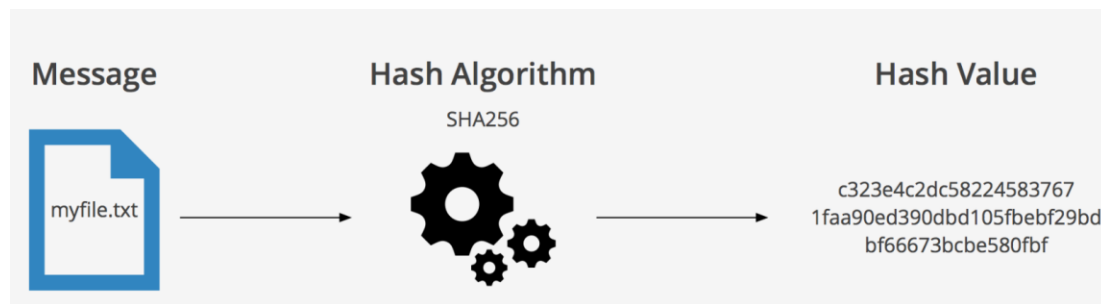
O objetivo é gerar **hashes** ou códigos exclusivos com base em um padrão com o qual documentos ou dados do computador possam ser protegidos contra qualquer agente externo que deseje modificá-los.

# Sobre o SHA-256

No caso do Bitcoin, o SHA-256 é usado para o processo de mineração (criação de bitcoins), mas também no processo de geração endereços de bitcoin. Isso se deve ao alto nível de segurança que oferece.

# Sobre o SHA-256

A função SHA-256 recebe uma entrada de **tamanho aleatório** e a converte em uma saída de **tamanho fixo de 256 bits**.





# Sobre o SHA-256

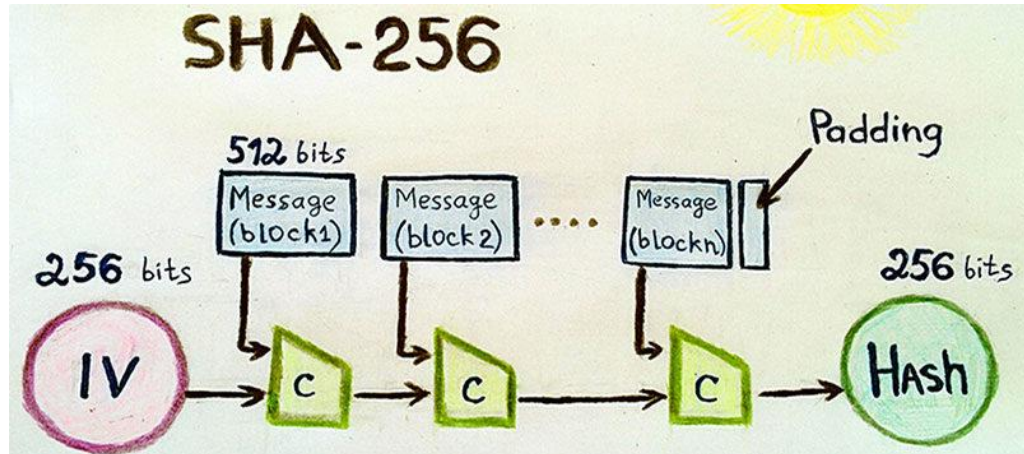
Vamos simular a conversão de alguns dados utilizando o SHA-256.

[Conversor online de SHA-256](#)

# Propriedades do SHA-256

A função SHA-256 na mineração do Bitcoin se dá quando um **nó** se torna elegível a fim de colocar novos blocos dentro da blockchain.

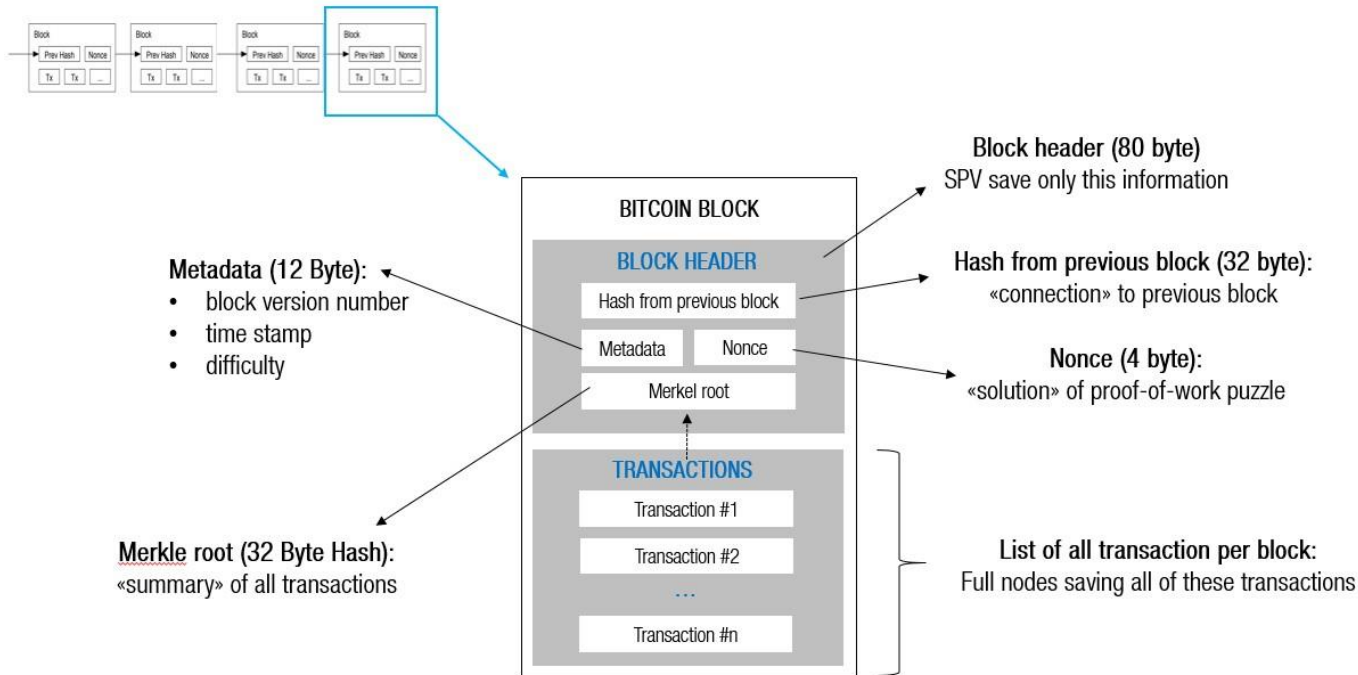
# Propriedades do SHA-256



# Propriedades do SHA-256

Para ser um bloco válido o bloco deve ter os seguintes atributos:

# Propriedades do SHA-256



# Propriedades do SHA-256

**Versão:** número da versão do software Bitcoin

**Hash do bloco anterior:** referência ao hash do bloco anterior

**Raiz de Merkle:** um hash representativo das transações incluídas no bloco

# Propriedades do SHA-256

**Registro de data e hora:** o horário em que o bloco foi criado

**Target:** algoritmo de prova de trabalho para o bloco

**Nonce:** a variável usada no processo de prova de trabalho

# Conclusão

Nesta etapa nós vimos o papel da criptografia no contexto da blockchain e a sua importância fundamental.



## Etapa 5

# Simulando transações

# Introdução

Nesta aula vamos simular transações em uma blockchain semelhante à do Bitcoin.

Hash	Block	Blockchain	Distributed	Tokens	Coinbase
------	-------	------------	-------------	--------	----------

## Peer A

Block:

# 1

Nonce:

16651

Coinbase:

\$ 100.00

->

Anders

Tx:

Prev:

00

Hash:

0000438d7625b86a6f366545b1929975a0d3f1f8847e56cc587caddb01

Mine

Block:	# 2		
Nonce:	215458		
Coinbase:	\$ 100.00	->	Anders
Tx:	\$ 10.00	From: Anders	-> Sophia
	\$ 20.00	From: Anders	-> Lucas
	\$ 15.00	From: Anders	-> Emily
	\$ 15.00	From: Anders	-> Madison
Prev:	000043bd7625b86a6f366545b1929975a0d3ff1f8847e36c587caddb0		
Hash:	0000baae68c2a60f9a5e6355438d97c67a215494fce6f17064d9314f1		

Block:	<input type="text" value="# 3"/>	
Nonce:	<input type="text" value="146"/>	
Coinbase:	<input type="text" value="\$ 100.00"/>	
Tx:	<input type="text" value="\$ 10.00"/>	<input type="text" value="From:"/>
	<input type="text" value="\$ 5.00"/>	<input type="text" value="From:"/>
	<input type="text" value="\$ 20.00"/>	<input type="text" value="From:"/>
Prev:	<input type="text" value="0000baaab68c2a60f9a6fa56355"/>	
Hash:	<input type="text" value="0000df1d632b734f5a5fc126a0"/>	

## Peer B

Block: # 1  
Nonce: 16651

Block: # 2

Nonce: 215458

Block: # 3  
Nonce: 146

# Introdução

Para isto vamos utilizar um simulador de transações disponível no seguinte [link](#).

## Etapa 6

# Sobre carteiras e endereços bitcoin

# Introdução

Nesta etapa vamos falar de como podemos armazenar criptomoedas por meio de carteiras.



# O que são carteiras?

Uma carteira, ou **wallet**, é uma espécie de conta bancária de bitcoin, onde por meio do **endereço público** depositamos e com a chave privada sacamos.

# O que são carteiras?

No contexto de criptomoedas, carteiras se referem também à estrutura de dados usadas no gerenciamento das **chaves** do usuário.



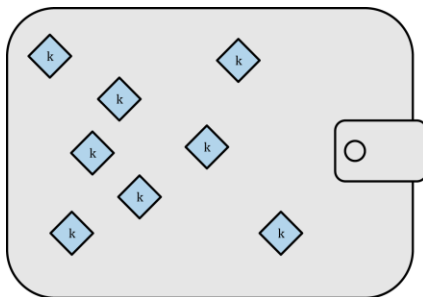
# O que são carteiras?

Existem no caso do Bitcoin, alguns tipos de carteiras:

- Não-determinística;
- Determinística;
- HD – *Hierarchical Deterministic*;
- Mnemonic – BIP 39

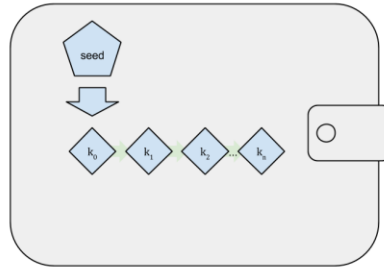
# Carteiras não-determinísticas

A primeira versão das carteiras, onde são geradas 100 chaves privadas na inicialização, porém tal número de chaves não tem um gerenciamento muito prático.



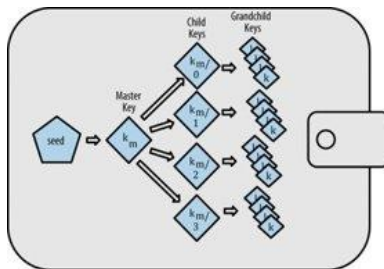
# Carteiras determinísticas

Contém as chaves privadas derivadas de uma semente – *seed* - podendo gerar inúmeros endereços.



# Carteiras HD

Parecida com a determinística, possui uma hierarquia de chaves que partem de uma mesma semente – *seed*.



# Mnemonic

Cria uma sequência de palavras em inglês, fáceis de escrever, armazenar e importar.

Exemplo de mnemonic:


**army van defense carry jealous true**  
**garbage claim echo media make crunch**

# O que são endereços?

Um endereço de criptomoedas é uma espécie de "número de conta bancária" onde são depositados os fundos.


Um usuário pode criar inúmeros endereços, sem limites.

# O que são endereços?





Address

bc1q9d4ywgfnd8h43da5tpcxcn6ajv590cg6d3t  
g6axemvljvt2k76zs50tv4q



<b>Balance</b>	24,954.9595474 BTC · 1,104,481,554.61 USD
Total received	24,954.9595474 BTC · 1,016,208,948.29 USD
Total spent	0 BTC · 0 USD

 Wallet statement  Get tax report

# Tipos de endereços

Existem atualmente três tipos de endereços no ***Bitcoin Core***:

- P2PKH
- P2SH
- bech32



# P2PKH – *Pay-to-Pubkey Hash*

É o primeiro e mais utilizado formato de endereço, também chamado de *legacy* e sempre começa com o número **1**.

Possui as taxas de transferência mais caras pois não é compatível com os novos tipos de endereços.

**1PvPOdEYstMbpqTRn8Au3m3HEg7xJbECS3**

# P2SH – *Pay-to-Script Hash*

- É um formato baseado em compatibilidade, com funcionalidades mais elaboradas que o formato legacy.
- Muito utilizado em carteiras ***multisig***, onde mais de uma carteira assinando é necessária para autorizar uma transação.

# P2SH – *Pay-to-Script Hash*

- Começa sempre com o número 3.

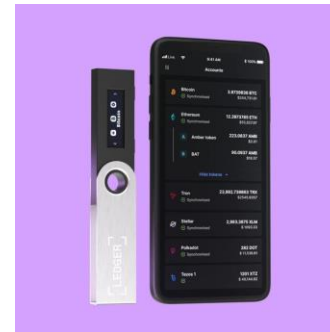
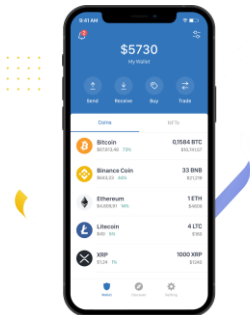
**3G45p1GpEZ75NNmQvaicnyyiWrnqDhDMJi**

# BECH32 – Segwit Nativo

- Segwit significa *segregated witness*, ou testemunha segregada;
- Reduziu o custo das transações e aumentou o tamanho dos blocos;
- Suporta o Lightning Network.

# Tipos de carteiras

Existem diversas formas de gerenciar carteiras de criptomoedas, como hardware wallets, paper wallets, desktop e mobile wallets.



# Conclusão

Chegamos ao final do nosso curso, onde pudemos explorar os fundamentos relacionados à blockchain e exploramos o caso do Bitcoin.

## Desafio de Projeto

**Criando e utilizando a sua  
carteira de criptomoedas**

# Dúvidas?

- > Fórum/Artigos
- > Comunidade Online (Discord)

