

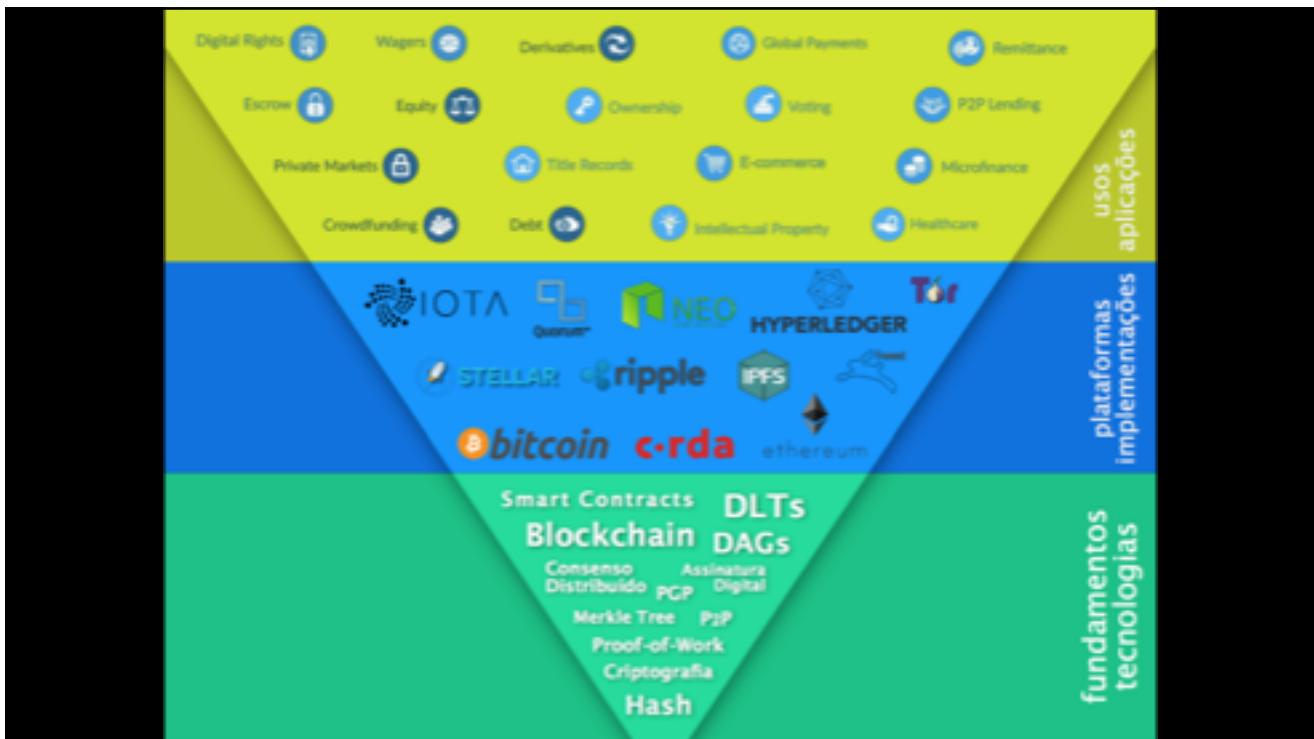
# PLATAFORMAS BLOCKCHAIN

## CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES

### O que vamos fazer nesta aula?

Avaliar as **características** de plataformas **Blockchain** e **DLTs** e desenvolver o senso crítico sobre suas **potenciais aplicações**.

- Como **classificar** plataformas entre **Blockchain** e **DLT**
- **Características** das plataformas
- **Exemplos** de plataformas e suas características
- **Como escolher** plataformas **para aplicações**



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

## Como avaliar se uma plataforma vendida como Blockchain é realmente Blockchain?

Trust me,  
I'm a  
Blockchain



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

Blockchain tem que garantir **integridade** e **consistência temporal** no armazenamento de informações com **alta disponibilidade** em uma **rede distribuída de nós não confiáveis** por meio de **consenso distribuído** em uma arquitetura de **blocos encadeados**.



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

**Blockchain** tem que garantir **integridade** e **consistência temporal** no armazenamento de informações com **alta disponibilidade** em uma **rede distribuída de nós não confiáveis** por meio de **consenso distribuído** em uma arquitetura de **blocos encadeados**.

Mas e a **autenticidade** do Bitcoin, não é do Blockchain?



## Blockchain vs Camada de Aplicação

Características	Blockchain	Camada de aplicação
Distribuído	P2P	
Integridade	Hash	
Consistência temporal	Consenso (ex. PoW)	
Alta disponibilidade	P2P	
Ausência de nós confiáveis	P2P	
Consenso totalmente distribuído	Consenso (ex. PoW)	
Blocos encadeados	Hash	
Autenticidade		Assinatura
Irretratabilidade (virtual / pseudônimo)		Chaves assimétricas

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

**BBCHAIN** www.bbchain.com.br

## Blockchain vs Camada de Aplicação

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Características	Blockchain	Camada de aplicação
Distribuído	P2P	
Integridade	Hash	
Consistência temporal	Consenso	
Alta disponibilidade		
Ausência de nós confiáveis		
Consenso totalmente distribuído	Consenso	
Blocos encadeados	Hash	
Autenticidade		Assinatura
Irretratabilidade (virtual / pseudônimo)		Chaves assimétricas

Sabemos quais **características** devemos considerar para **classificar** uma plataforma como **Blockchain** !

Sabemos quais **características** devemos considerar para classificar uma plataforma como **Blockchain** !

Características	Tecnologias
Distribuído	P2P
Integridade	Hash
Consistência temporal	Consenso (ex. PoW)
Alta disponibilidade	P2P
Ausência de nós confiáveis	P2P
Consenso totalmente distribuído	Consenso (ex. PoW)
Blocos encadeados	Hash



Checkpoint



Quais são as implicações e limitações da Blockchain?



1

**VALIDAÇÃO EM REDE DISTRIBUÍDA NÃO CONFIÁVEL**

(na camada de aplicação)



**TRANSAÇÕES PÚBLICAS**

2

**CONSENSO DISTRIBUÍDO EM REDE NÃO CONFIÁVEL**



**CONFIRMAÇÃO DE TRANSAÇÕES LENTA**

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

**BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br

## Quais são as implicações e limitações da Blockchain?



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Esta conta tem saldo?

**1**

**VALIDAÇÃO EM REDE DISTRIBUÍDA NÃO CONFIÁVEL**  
(na camada de aplicação)

**TRANSAÇÕES PÚBLICAS**

**2**

**CONSENSO DISTRIBUÍDO EM REDE NÃO CONFIÁVEL**

**CONFIRMAÇÃO DE TRANSAÇÕES LENTA**

**BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br

## Quais são as implicações e limitações da Blockchain?



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Esta conta tem saldo?

Quem é o dono da verdade, Alice ou Bob?

**1**

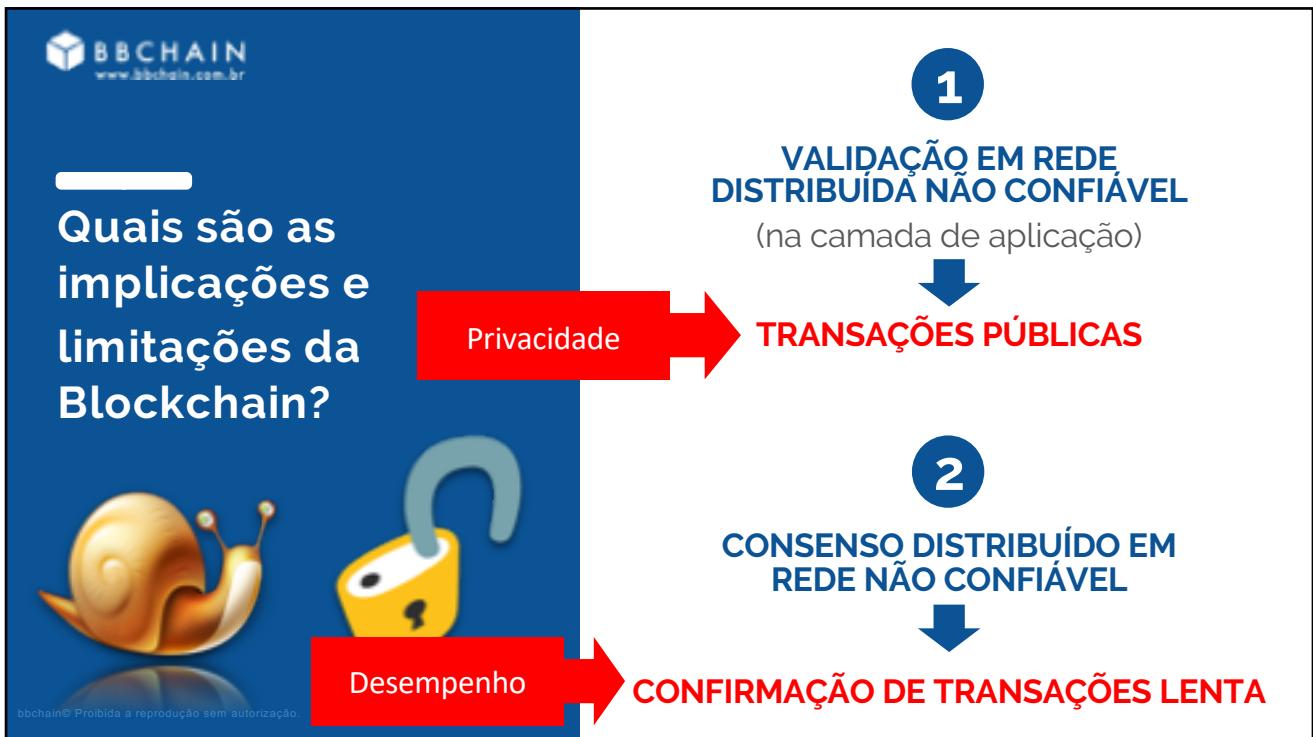
**VALIDAÇÃO EM REDE DISTRIBUÍDA NÃO CONFIÁVEL**  
(na camada de aplicação)

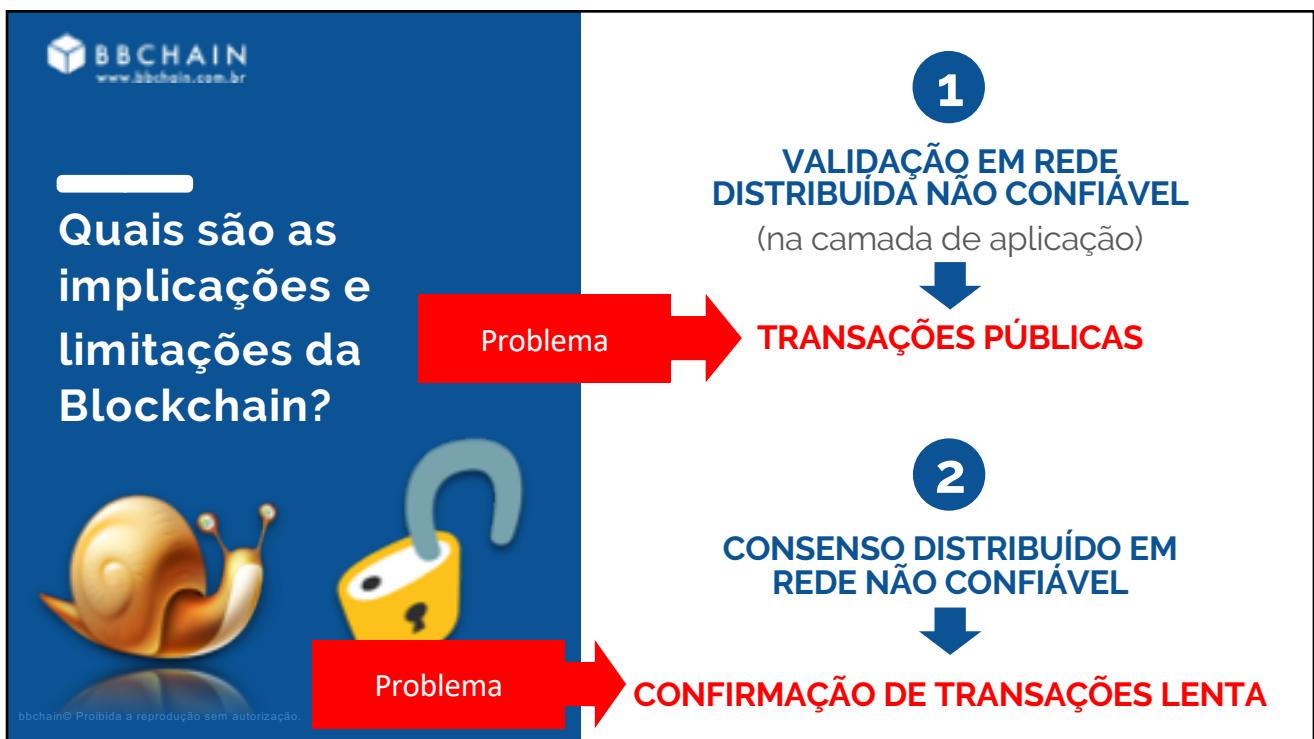
**TRANSAÇÕES PÚBLICAS**

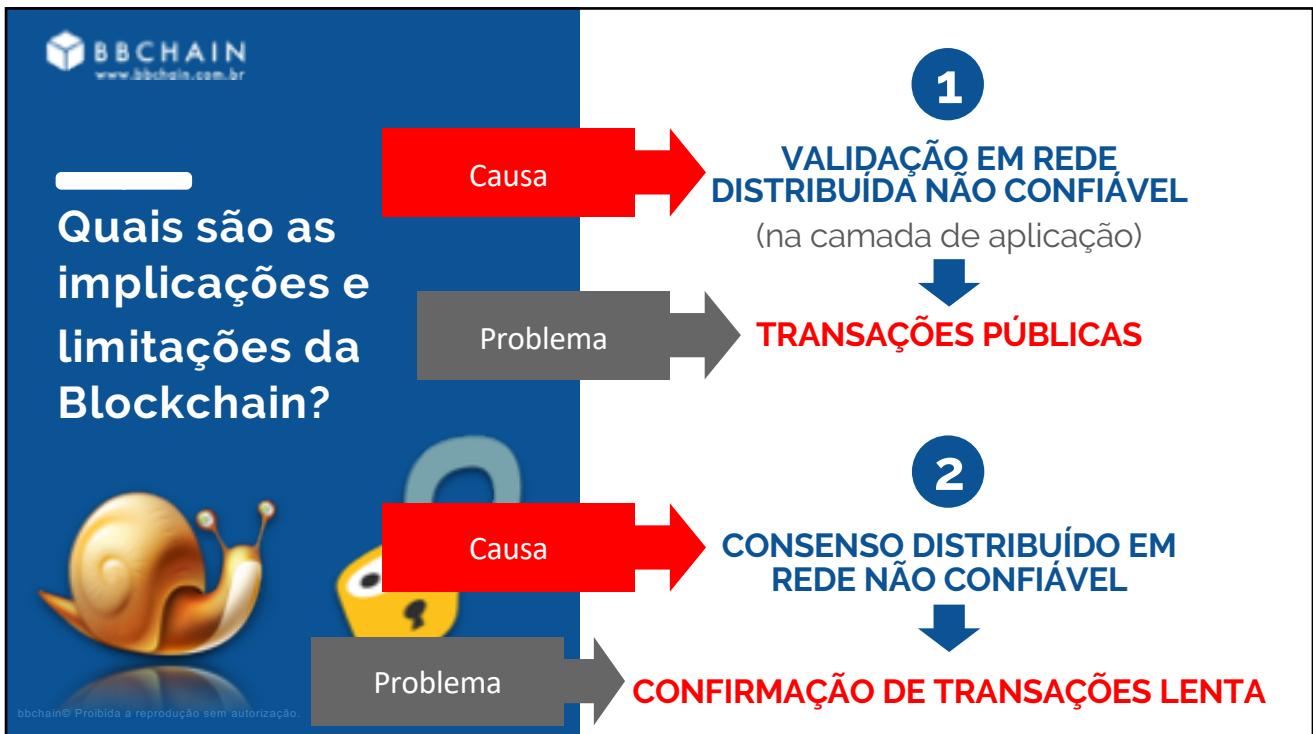
**2**

**CONSENSO DISTRIBUÍDO EM REDE NÃO CONFIÁVEL**

**CONFIRMAÇÃO DE TRANSAÇÕES LENTA**







Blockchain tem que garantir **integridade** e **consistência temporal** no armazenamento de informações com **alta disponibilidade** em uma **rede distribuída de nós não confiáveis** por meio de **consenso distribuído**.

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

**Blockchain** tem que garantir **integridade e consistência temporal** no armazenamento de informações com **alta disponibilidade** em uma **rede distribuída de nós não confiáveis por meio de consenso distribuído**.



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

**Blockchain** **Distributed Ledger Technology (DLT)** tem que garantir **integridade e consistência temporal** no armazenamento de informações com **alta disponibilidade** em uma **rede distribuída de nós não confiáveis por meio de consenso distribuído**.



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

**Distributed Ledger Technology (DLT)** tem que garantir **integridade** e **consistência temporal** no armazenamento de informações com **alta disponibilidade** em uma **rede distribuída**.



## Blockchain vs DLT

Características	Blockchain	DLT
Distribuído	SIM	SIM
Integridade	SIM	SIM
Consistência temporal	SIM	SIM
Alta disponibilidade	SIM	SIM
Ausência de nós confiáveis	SIM	FLEXIBILIZADO
Consenso distribuído	SIM	

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

**Sabemos o que é uma DLT!**

Conhecemos as **características** que distinguem  
plataformas **Blockchain** de **DLTs**!



Checkpoi  
nt

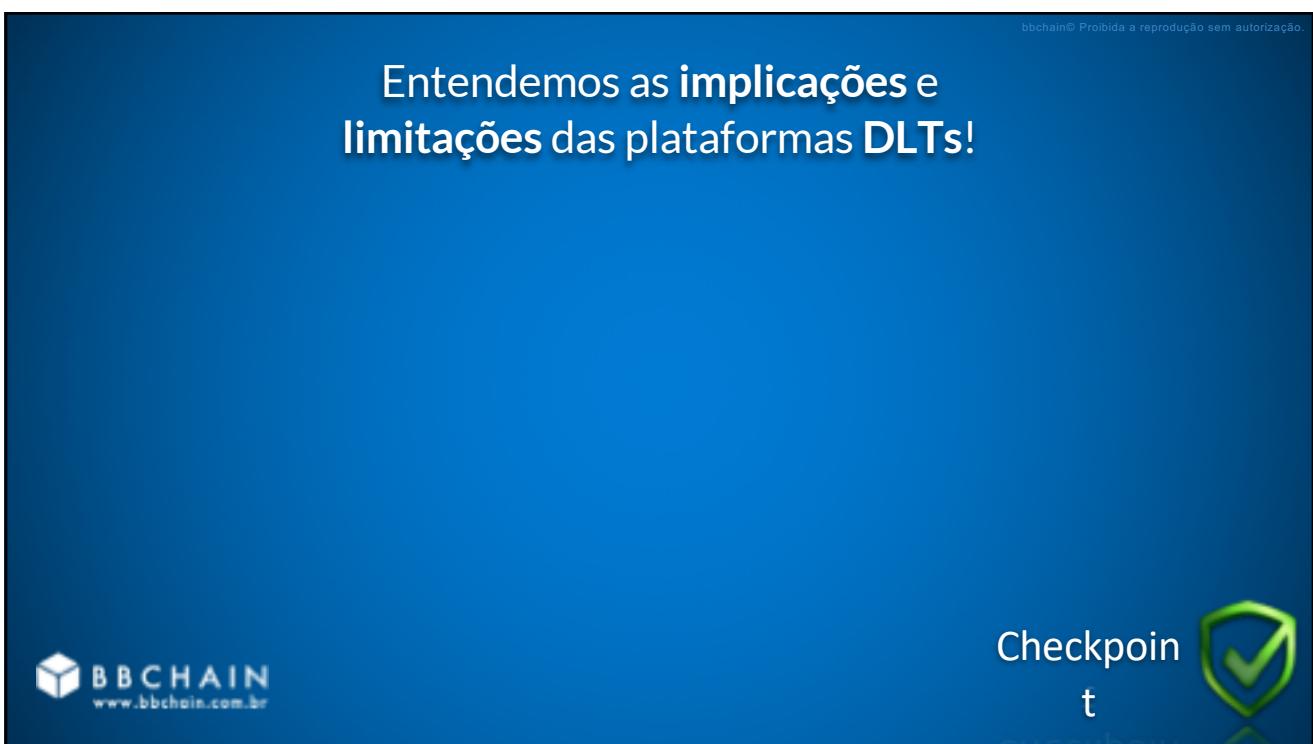


**Sabemos o que é uma DLT!**

Conhecemos as **características** que distinguem  
plataformas **Blockchain** de **DLTs**!

Características	Blockchain	DLT
Distribuído	SIM	SIM
Integridade	SIM	SIM
Consistência temporal	SIM	SIM
Imutabilidade	SIM	SIM
Alta disponibilidade	SIM	SIM
Ausência de nós confiáveis	SIM	FLEXIBILIZADO
Consenso distribuído	SIM	





bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

## Entendemos as implicações e limitações das plataformas DLTs!



"Consenso" Centralizado  
Desempenho

Rede Confiável  
Privacidade

Confiança Centralizada

Checkpoin t

**BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

**Distributed Ledger Technology (DLT)** tem que garantir **integridade** e **consistência temporal** no armazenamento de informações com **alta disponibilidade** em uma **rede distribuída**.

=

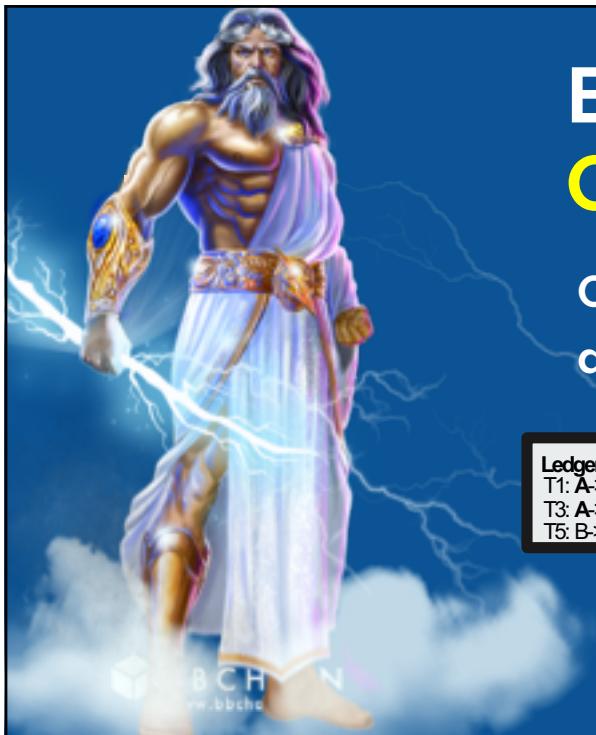
Banco de Dados Distribuído ?



**BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.



# Em DLTs não existe God Mode!

O **consenso** é previamente definido entre envolvidos.

Ledger A  
T1: A->B  
T3: A->B  
T5: B->A

Organização A

Ledger B  
T1: A->B  
T2: B->C  
T3: C->B  
T4: A->B  
T5: B->A

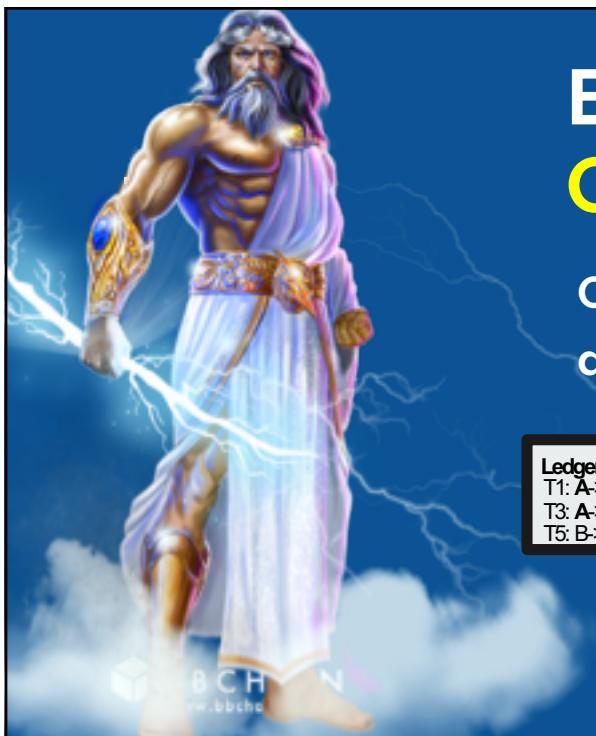
Organização B

Ledger C  
T2: B->C  
T4: C->B

Organização C

BCHN  
www.bbcha

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.



# Em DLTs não existe God Mode!

O **consenso** é previamente definido entre envolvidos.

Ledger A  
T1: A->B  
T3: A->B  
T5: B->A

Organização A

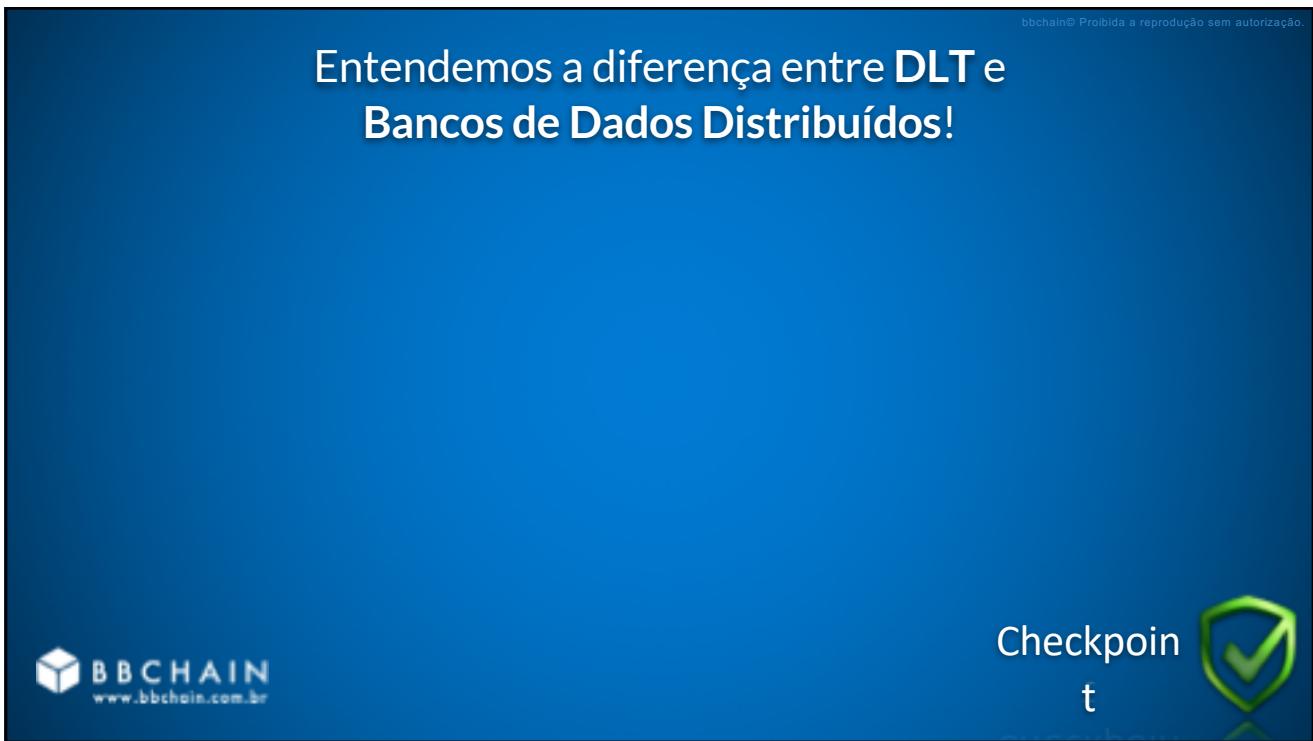
Ledger B  
T1: A->B  
T2: B->C  
T3: C->B  
T4: A->B  
T5: B->A

Organização B

Ledger C  
T2: B->C  
T4: C->B

Organização C

BCHN  
www.bbcha



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.



Entendemos a diferença entre DLT e Bancos de Dados Distribuídos!

DLTs implementa um modelo de confiança flexível.

Bancos de Bancos Distribuídos exigem confiança total da rede.

Checkpoint



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

Como avaliar se uma plataforma Blockchain ou DLT é adequada para uma determinada aplicação?

 BBCHAIN  
www.bbchain.com.br



## 5 Características para avaliar adequação de plataformas Blockchain e DLTs

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

### 1 TIPOS DE REDES:

Públicas / Permissionadas

### 2 TIPOS DE TRANSAÇÕES:

Públicas / Privadas

### 3 DESEMPENHO

### 4 CUSTOS

### 5 SUPORTE A SMART CONTRACTS



## 5 Características para avaliar adequação de plataformas Blockchain e DLTs

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

### 1 TIPOS DE REDES:

Públicas / Permissionadas

### 2 TIPOS DE TRANSAÇÕES:

Públicas / Privadas

### 3 DESEMPENHO

### 4 CUSTOS

### 5 SUPORTE A SMART CONTRACTS



## Redes: Públicas vs Permissionadas

---

Permite a entrada de **qualquer participante** sem autorização.

É necessário permissão para participar da rede.



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

**As plataformas projetadas para serem públicas também podem ser usadas como permissionadas.**

**Poderíamos ter uma rede Ethereum formada pelos computadores desta sala na rede local (WLAN).**





## 5 Características para avaliar adequação de plataformas Blockchain e DLTs

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

### 1 TIPOS DE REDES:

Públicas / Permissionadas

### 2 TIPOS DE TRANSAÇÕES:

Públicas / Privadas

### 3 DESEMPENHO

### 4 CUSTOS

### 5 SUPORTE A SMART CONTRACTS



## Transações: PÚBLICAS vs PRIVADAS

As transações podem ser vistas por todos na rede.

**Exemplos:** transacionar moedas, jogos, transferência de ativos.

As transações podem ser vistas apenas pelas partes envolvidas.

**Exemplos:** conta-corrente, chat, transferência de ativos, logística.

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.



## 5 Características para avaliar adequação de plataformas Blockchain e DLTs

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

### 1 TIPOS DE REDES:

Públicas / Permissionadas

### 2 TIPOS DE TRANSAÇÕES:

Públicas / Privadas

### 3 DESEMPENHO

### 4 CUSTOS

### 5 SUPORTE A SMART CONTRACTS



## Como avaliar o desempenho de uma plataforma

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

### 1) Tempo para confirmação da transação.

- Métrica: Tempo médio de confirmação

### 2) Taxa de transações por unidade de tempo.

- Métrica: Transações por segundos

### 3) Máximo de transações por unidade de tempo.

- Métrica: Máximo de transações por dia

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

## Melhor desempenho nas Redes Permissionadas e DLTs

### 1) [Permissionada]

- > Menos nós na rede
- > Menos forks
- > Menor dificuldade
- > Consenso mais rápido

### 2) [DLT]

Permite **modelos centralizados de consenso**, como o Raft.



**5** Características  
para avaliar  
adequação de  
plataformas  
Blockchain e DLTs

#### **1 TIPOS DE REDES:**

Públicas / Permissionadas

#### **2 TIPOS DE TRANSAÇÕES:**

Públicas / Privadas

#### **3 DESEMPENHO**

#### **4 CUSTOS**

#### **5 SUPORTE A SMART CONTRACTS**

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.



## Como avaliar o custo de uma plataforma

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

### Redes Públicas:

- O custo é calculado **por transação**.
- O custo real da transação normalmente é **variável**, pois costuma ser atrelado a criptomoeda da plataforma.

### Redes Permissionadas:

- Normalmente envolve custos **fixos/previsível** para manter **recursos computacionais** (ex. Cloud Computing).
- Custo com **licenças e suporte** (dependendo da plataforma).
- Pode haver taxas para **entrar em uma rede** específica.
- Pode ser calculada **por transação**.



## 5 Características para avaliar adequação de plataformas Blockchain e DLTs

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

### 1 TIPOS DE REDES:

Públicas / Permissionadas

### 2 TIPOS DE TRANSAÇÕES:

Públicas / Privadas

### 3 DESEMPENHO

### 4 CUSTOS

### 5 SUPORTE A SMART CONTRACTS

**BBCCHAIN**  
www.bbchain.com.br

## Suporte a Smart Contract

Capacidade de **execução de código personalizado**, permitindo implementar aplicações que vão além de operações de troca de moeda.

**Camada de Aplicação**  
(Ingras para criar novo Bitcoin)  
(Ingras para transferir Bitcoin)  
[...]

**Blockchain / DLT**

**Plataforma SEM**  
Smart Contract

**Camada de Aplicação**  
(Ingras para criar novo Ether)  
(Ingras para transferir Ether)  
(Ingras para executar código)  
[...]

**Blockchain / DLT**

**Plataforma COM**  
Smart Contract

**BBCCHAIN**  
www.bbchain.com.br

## Suporte a Smart Contract

Capacidade de **execução de código personalizado**, permitindo implementar aplicações que vão além de operações de troca de moeda.

**Camada de Aplicação**  
(Ingras para criar novo Bitcoin)  
(Ingras para transferir Bitcoin)  
[...]

**Blockchain / DLT**

**Plataforma SEM**  
Smart Contract

**Lógica da Plataforma**

**Camada de Aplicação**  
(Ingras para criar novo Ether)  
(Ingras para transferir Ether)  
(Ingras para executar código)  
[...]

**Blockchain / DLT**

**Plataforma COM**  
Smart Contract

**Lógica da Personalizada**

**Smart Contract (código)**  
(Ingras para vender carne)  
(Ingras para transferir carne)  
[...]

## Exemplos de classificação

Características	Ethereum Main Net	Ethereum Private Net	Bitcoin Public Net	Fabric Private Net
<b>1) Tipo de rede</b>	Pública	Permissionada	Pública	Permissionada
<b>2) Tipo de transação</b>	Pública	Pública	Pública	Privada
<b>3) Desempenho</b>	~ 20 transações por segundo	~ 60 transações por segundo	~ 14 transações por segundo	~ 3.500 transações por segundo
<b>4) Custo</b>	~ U\$ 0,30 p. tx. Variável	Fixo	~ U\$ 1,00 p. tx. Variável	Fixo
<b>5) Suporte a Smart Contracts</b>	Sim	Sim	Não	Sim

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Sabemos quais são as **5 características** que devemos **considerar** para avaliar uma plataforma!

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Sabemos quais são as **5 características** que devemos **considerar** para avaliar uma plataforma!

1) Tipo de Rede	2) Tipo de Transação	3) Desempenho	4) Custo	5) Smart Contract
<p><b>Pública:</b> Qualquer um pode entrar na rede.</p> <p><b>Permissionada:</b> Necessária autorização para entrar na rede.</p>	<p><b>Pública:</b> As transações podem ser vistas por todos na rede.</p> <p><b>Privada:</b> As transações podem ser vistas somente pelos interessados.</p>	<p><b>1) Tempo confirmação</b> Tempo confirmação.</p> <p><b>2) Taxa de transações</b> Transações por segundo.</p> <p><b>3) Máximo de transações</b> Transações por dia.</p>	<p><b>Pública:</b> Custo variável por transação.</p> <p><b>Permissionada:</b> Custo fixo / previsível para infraestrutura computacional.</p>	<p><b>Sim:</b> Permite desenvolver aplicações personalizadas em cima da plataforma.</p> <p><b>Não:</b> A camada de aplicação da plataforma não permite executar código personalizado.</p>

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

---

Vamos ver as **características** de algumas plataformas **Blockchain** e **DLT**?



## Plataformas que vamos avaliar

### Blockchain

1. Bitcoin
2. Ethereum

### DLT

1. Corda
2. Fabric

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.



## Comparação

Características	Bitcoin	Ethereum	Corda	Fabric
1 Tipo de rede	Projetado para ser pública	Projetado para ser pública	Projetado para ser permissionada	Projetado para ser permissionada
2 Tipo de transação	Pública	Pública	Privada	Privada
3 Desempenho	14 transações por segundo	10 - 20 transações por segundo	?	3.500 transações por segundo
4 Custo	Variável	Variável	Fixo / Previsível	Fixo / Previsível
5 Suporte a Smart Contracts	Não	Sim	Sim	Sim

## Outras comparações

Liberado© Proibida a reprodução sem autorização.

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY COMPARISON CHART

	 Bitshares	 Bitcoin	 Ethereum	 Bitcoin Cash	 Litecoin	 Dash
Median Confirmation Time	~1.5 seconds	~10 minutes	~2 minutes	~15 minutes	~3 minutes	~2 minutes
Number of Transactions Per Second	3,300	14	10-20	56	56	28
Maximum Number of Transactions Per Day	285 million	1.2 million	1.73 million	4.8 million	4.8 million	2.4 million
Cost Per Transaction	\$0.01	\$2.34	\$0.36	\$0.07	\$0.74	\$0.15
Blockchain Usage (# of operations in one day)	920k SEP-13-2017	370k MAY-14-2017	496k SEP-06-2017	137k AUG-16-2017	44k SEP-01-2017	9.5k AUG-19-2017
Blockchain Length (# of blocks produced to date)	20 million	490k	4.4 million	495k	1.3 million	752k

Fonte: <https://steemit.com/bitshares/@cryptonewsight/what-you-need-to-know-about-bitshares-blockchain-update>

O uso é autorizado.

## Outras comparações

	 Heimdall Ledger	 Bitcoin	 Ethereum	 Waves	 Steem	 Bitshares	 Ardor
Operational	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Consensus Mechanism	POS-POW	POW	POW	DPOS-LPOS	POW	DPOS	POS
Block Target Time	25 second	10 minutes	15 second	1- 30 second	2 second	2 second	1 minute
Actual TPS max	1000 tps	2000 tps	2000 tps	1000 tps	1000 tps	100,000 tps	800 tps
Blockchain Size	99.9 Gb	71 Gb	—	—	—	—	—
Expected Blockchain Growth Rate	4.4 Gb./month	187 Mb./month	—	—	—	—	—
Current Total Available Supply	25,000,000 NEAR	18,692,800 BTC*	46,746,437 ETH	100,000,000 WAVES	223,967,998 STEEM	2,537,560,000 BITS	399,999,495 ARDR
Decentralized Application	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multi-Signature	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Asset-to-Asset Exchange	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓
Sidechain	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Smart Contracts	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗
Language Used	Java	C/C++	C/C++	Javascript	Python	C++	Java

Fonte: <http://heimdallegger.net/index.php?topic=34.0>

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Entendemos como **comparar características** plataformas **Blockchain** e **DLTs**!

**1**, TIPOS DE REDES:

- Públicas / Permissionadas

**2** TIPOS DE TRANSAÇÕES:

- Públicas / Privadas

**3**, DESEMPENHO

**4**, CUSTOS

**5**, SUPORTE A SMART CONTRACTS



Checkpoi  
nt



Não vamos avaliar as **Directed Acyclic Graph (DAG)**?

**17 de Julho**





## O que vamos fazer nesta aula?

Avaliar as **características** de plataformas **Blockchain** e **DLTs** e desenvolver o senso crítico sobre suas **potenciais aplicações**.

**Vamos exercitar nosso  
senso crítico?**

- Como **classificar** plataformas entre **Blockchain** e **DLT**
- **Características** das plataformas
- **Exemplos** de plataformas e suas características
- Como **escolher** plataformas **para** **aplicações**



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.



Blockchain

DLT

Banco de Dados Distribuído

## Case I - Contas corrente

1) Tipo de Rede	2) Tipo de Transação	3) Desempenho	4) Custo	5) Smart Contract
Permissionada	Privada	Alto	Previsível / Fixo	Sim

1) Tipo de Rede	2) Tipo de Transação	3) Desempenho	4) Custo	5) Smart Contract
Permissionada	Privada	Alto	Previsível / Fixo	Sim

 **BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Blockchain     DLT     Banco de Dados Distribuído

---

## Case II - Leilões públicos

1) Tipo de Rede	2) Tipo de Transação	3) Desempenho	4) Custo	5) Smart Contract
Pública	Pública	Confirmação rápida		

 **BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Blockchain     DLT     Banco de Dados Distribuído

---

## Case III - Certificados de cursos

1) Tipo de Rede	2) Tipo de Transação	3) Desempenho	4) Custo	5) Smart Contract

 **BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Blockchain       DLT       Banco de Dados Distribuído

---

## Case IV - Histórico escolar

1) Tipo de Rede	2) Tipo de Transação	3) Desempenho	4) Custo	5) Smart Contract

 **BBCHAIN**  
www.bbchain.com.br

bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

Blockchain       DLT       Banco de Dados Distribuído

---

## Case V - Logística de alimentos

1) Tipo de Rede	2) Tipo de Transação	3) Desempenho	4) Custo	5) Smart Contract



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

 Blockchain DLT Banco de Dados Distribuído

## Case VI - Distribuição de medicamentos

1) Tipo de Rede    2) Tipo de Transação    3) Desempenho    4) Custo    5) Smart Contract

--	--	--	--	--



bbchain® Proibida a reprodução sem autorização.

 Blockchain DLT Banco de Dados Distribuído

## Case VII - Chat (WhatsApp)

1) Tipo de Rede    2) Tipo de Transação    3) Desempenho    4) Custo    5) Smart Contract

--	--	--	--	--

Blockchain DLT Banco de Dados Distribuído

## Lab Startup -

1) Tipo de Rede    2) Tipo de Transação    3) Desempenho    4) Custo    5) Smart Contract

--	--	--	--	--