



# Introdução ao Amazon DynamoDB

Murilo C Nascimento

Gerente de produtos, serviços de bancos de dados na AWS



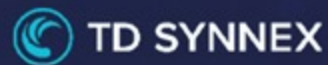
# \$whoami

Murilo Cerone Nascimento



LinkedIn

Diamante

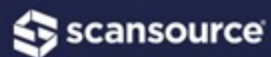


Platina



DISCOVER

Ouro



VERTICA  
by opentext™

Prata

TRACES



ROX  
We take care  
of your data

Apoio

FIAP

GRUPO  
POSEIDON  
DIGITAL

# Agenda

- História do Amazon DynamoDB
- Principais conceitos do DynamoDB
- Capacidades de escrita e leitura de uma tabela

# A jornada NoSQL da Amazon

Dez 2004:

Problemas de escalabilidade com a base relacional

Jan 2012:

DynamoDB lançado

Julho 2022:

DynamoDB paper publicado

Out 2007:

Dynamo paper publicado

Q3 2016:

DynamoDB se torna líder no Gartner MQ, Forrester Wave



amazon

Atualmente:

serviço Tier 0 na Amazon; base para muitos outros serviços

# Amazon DynamoDB



## Performance at scale

- Consistent, single-digit millisecond read and write performance
- Nearly unlimited throughput and storage
- Massive scalability



## Secure and Resilient

- Data encryption at rest
- Global replication
- Up to 99.999% availability SLA



## Serverless

- Performance at scale with the ability to scale-up and scale-to-zero
- No downtime maintenance, no maintenance windows
- No provisioning or capacity management
- Pay-per-request billing



## Built-in integration with others AWS services

- Logging, monitoring, and analytics
- Import and export data to Amazon S3

# Principais conceitos do DynamoDB



# Comparação (simplificada) SQL e NoSQL

## SQL

## NoSQL

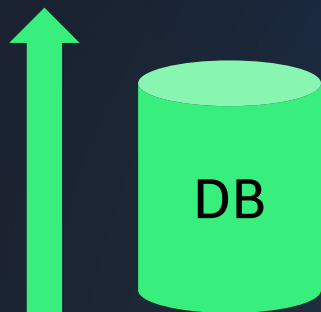
Otimizado para o storage	Otimizado para o processamento
Relacional/Normalizado	Desnormalizado/hierárquico
Consultas Ad hoc	Acesso aos dados padronizado
Escala verticalmente	Escala horizontalmente
OLTP e OLAP	Criado para OLTP* em escala

(\*) DynamoDB. Existem bancos NoSQL criados com foco em OLAP

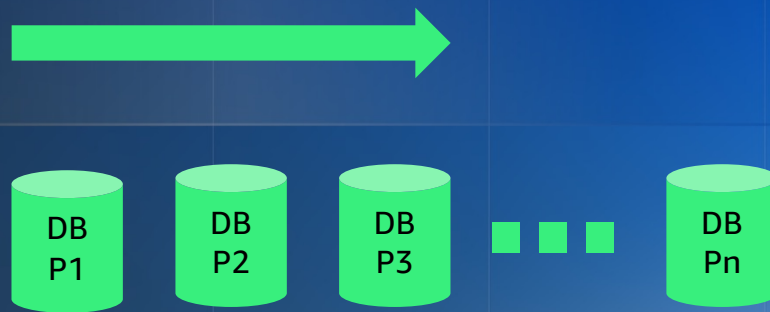


# Escalabilidade de databases

SQL Tradicional



NoSQL



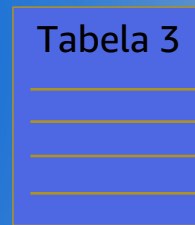
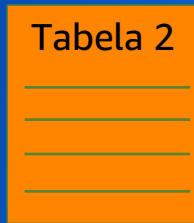
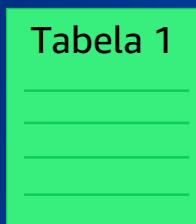
Premissa: Modelamos os dados de forma a permitir a escalabilidade horizontal.

# Princípios de modelagem NoSQL

- Definir o caso de uso
- Identificar padrões de acesso
  - Workloads de leitura/escrita
  - Dimensões das queries
  - Agregações
- Modelagem
  - Evitar os paradigmas relacionais
  - Começar com uma única tabela
- Tipo de aplicação: OLTP ou OLAP
- Ciclo de vida dos dados:
  - *TTL, Políticas de backup e arquivamento*
- Identificar as chaves primárias
  - Como serão as escritas e as leituras?
  - Fazer *overload* de itens nas partições

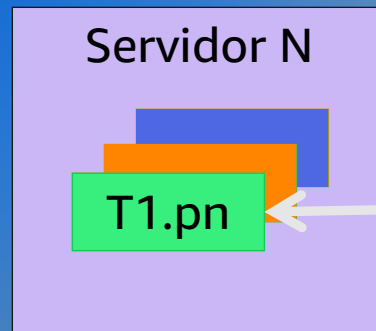
Review -> Repeat -> Review

# Trabalhamos com tabelas...



## DynamoDB cuida do resto...

Tabelas são "quebradas" em partições (virtuais) distribuídas em diversos servidores



Cada partição tem uma capacidade máxima de escrita (WCU) e leitura (RCU)

1K WCU e 3K RCU

# Sobre as capacidades de leitura e escrita

## Capacidade de Leitura (RCU)

O RCU define quantos dados podem ser lidos de uma tabela do DynamoDB.

RCU representa uma leitura fortemente consistente por segundo, ou duas leituras eventualmente consistentes por segundo, para um item de até 4 KB de tamanho.

Cada partição de uma tabela suporta até **3000 RCUs**

## Capacidade de Escrita (WCU)

O WCU define quantos dados podem ser gravados em uma tabela do DynamoDB.

WCU representa uma gravação por segundo, para um item de até 1 KB de tamanho.

Cada partição de uma tabela suporta até **1000 WCUs**



# Criando uma tabela no DynamoDB



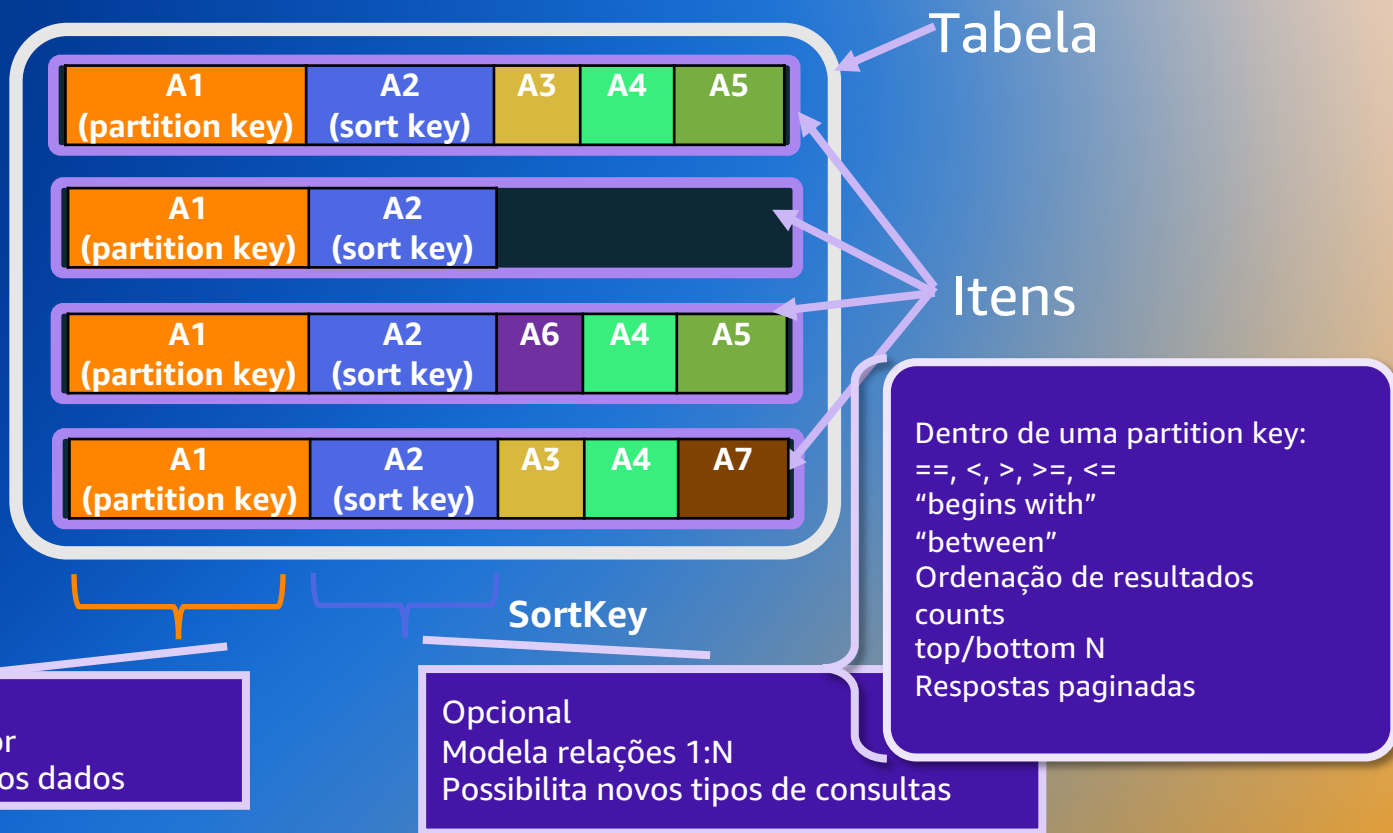
# Escalando horizontalmente com o DynamoDB

Workload:  
volume de dados, leituras, escritas

Recursos DynamoDB:  
storage, capacidade de leitura (RCU), e capacidade de escrita (WCU)



# Tabela DynamoDB



# Datatypes

Data Type	DynamoDB Data Type
String	String
Integer, Float	Number
Timestamp	Number or String
Blob	Binary
Boolean	Bool
NULL	Null
List	List
Set	Set of String / Number / Binary
Map	Map



# Escrevendo no DynamoDB

## Operações de escrita

PutItem

UpdateItem

DeleteItem

BatchWriteItem

TransactWriteItems

# Consultando dados no DynamoDB

## Operações de leitura

Query

Scan

GetItem

BatchGetItem

TransactGetItems

# Lendo e Escrevendo no DynamoDB



# PartiQL: SQL-compatible access to DynamoDB

O Amazon DynamoDB suporta PartiQL, uma linguagem compatível com SQL:

- Select
- Insert
- Update
- Delete

*Podemos escrever "ad hoc" consultas PartiQL para interagir com o DynamoDB*

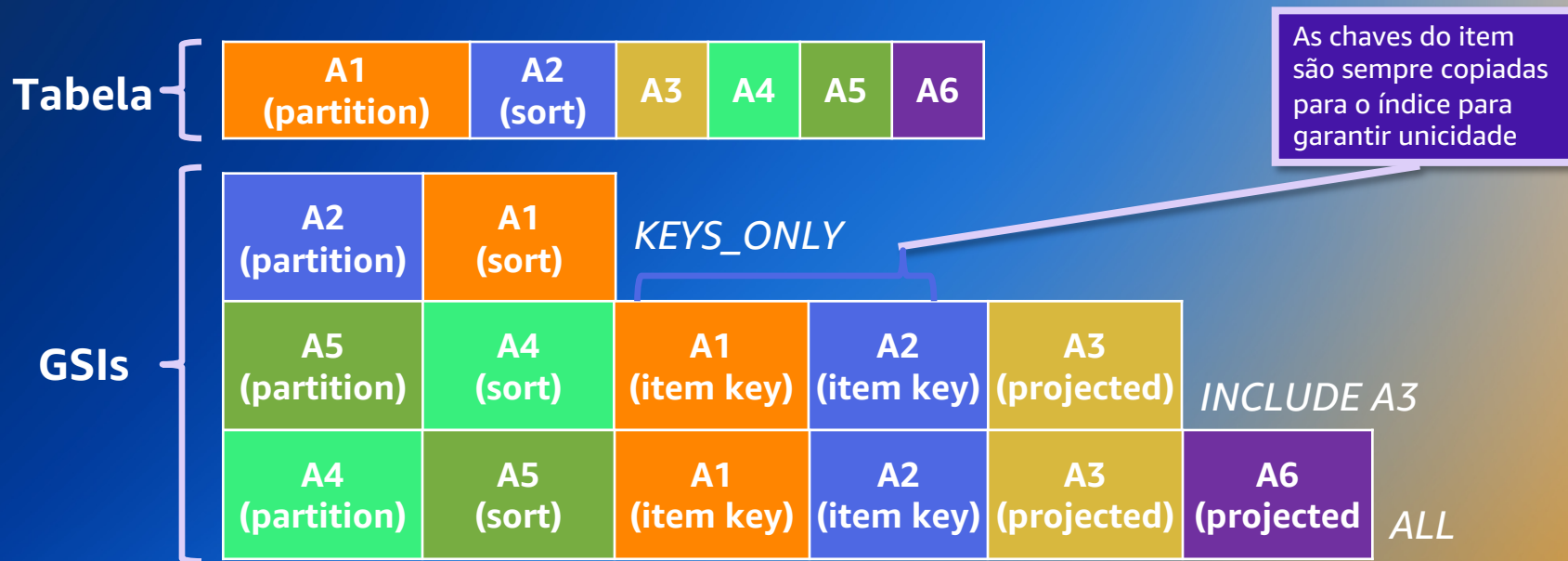
```
SELECT *  
FROM Music  
WHERE Artist=? and SongTitle=?
```

# Global secondary index (GSI)

Até 20 GSIs por tabela

RCUs/WCUs próprios dos GSIs

Utiliza partition e/ou sort key alternativa

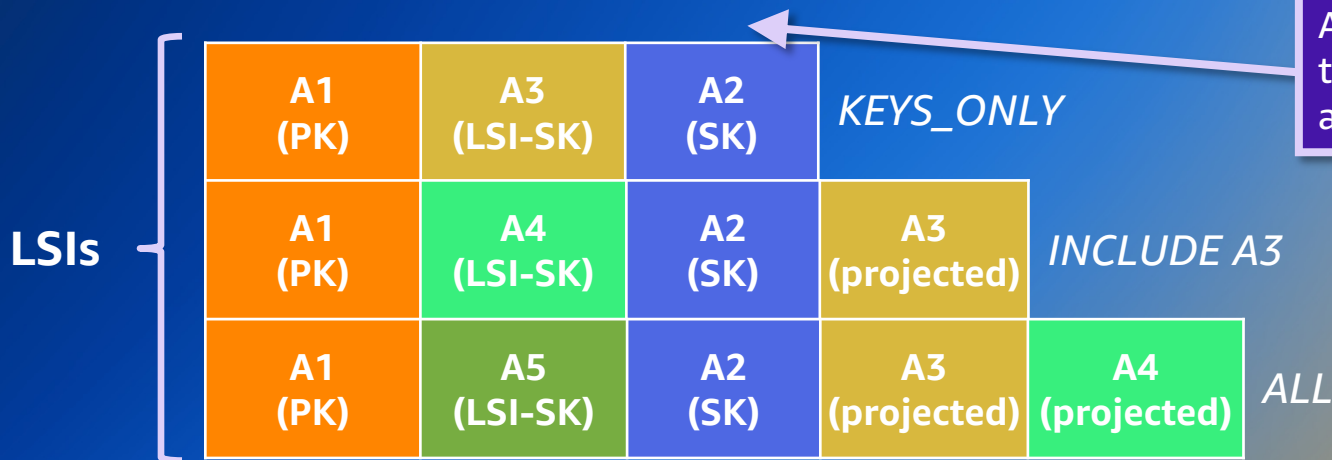


# Local secondary index (LSI)

Deve ser criado junto com a tabela

RCUs/WCUs são consumidas da tabela

Até 5 LSIs por tabela



# Comparação LSI e GSI

Local Secondary Index	Global Secondary Index
Criados junto com a tabela	Podemos criar a qualquer momento
Divide WCU/RCU com a tabela	WCU/RCU próprios
Item collection de no máximo 10GB	Sem limite de tamanho
Quantidade máxima = 5	Quantidade máxima = 20 (ajustável)
Consistente	Eventualmente consistente

# Modelagem de dados



# Capacidades de escrita e leitura de uma tabela



# Modo Provisionado

### Read/write capacity settings [Info](#)

Capacity mode

On-demand  
Simplify billing by paying for the actual reads and writes your application performs.

Provisioned  
Manage and optimize the price by allocating read/write capacity in advance.

---

### Read capacity

**Auto scaling** [Info](#)  
Dynamically adjusts provisioned throughput capacity on your behalf in response to actual traffic patterns.

On  
 Off

Minimum capacity units:  Maximum capacity units:  Target utilization (%):

---

### Write capacity

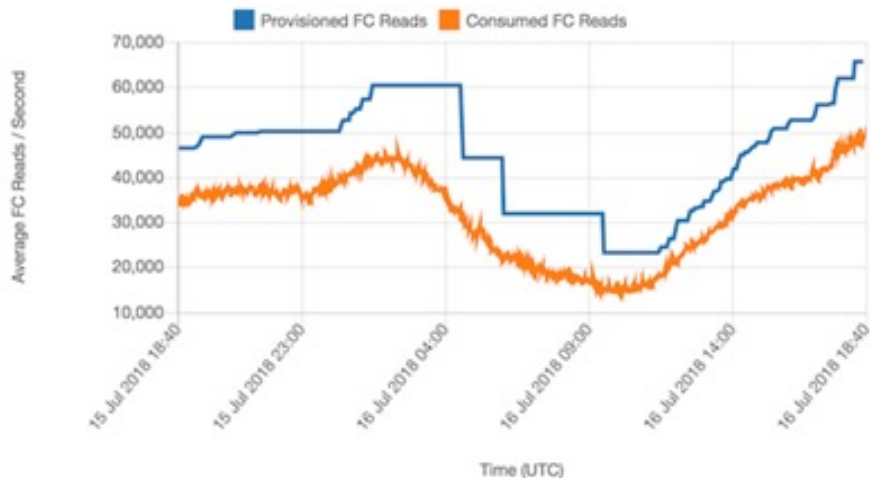
**Auto scaling** [Info](#)  
Dynamically adjusts provisioned throughput capacity on your behalf in response to actual traffic patterns.

On  
 Off

Minimum capacity units:  Maximum capacity units:  Target utilization (%):

# Provisionado com Auto Scaling

## Reads



## Writes



# Modo on-demand



## Funcionalidades

- Não requer planejamento de capacidade
- Pay-per-request de leituras e escritas

## Benefícios

- Remove os tradeoffs entre over/sub provisioning
- Acomoda o workload instantaneamente conforme o tráfego aumenta ou diminui

# On-demand scaling properties

## Throughput base

- Até 4,000 write request units (WRUs): 4,000 escritas por segundo
- Até 12,000 read request units (RRUs): 24,000 leituras eventualmente consistente por segundo
- Qualquer combinação linear dos dois grupos

## Throughput máximo

- Sem limite
- Existem limites na conta AWS (podem ser aumentados)

**Pay per request: Se não usa, não tem custo**

# “Dobra a capacidade com base nos picos anteriores”



# Qual modo de capacidade utilizar?

## Modo provisionado

- Workloads estáveis
- Workloads com variação gradual
- Eventos com tráfego conhecido
- Requer monitoração e revisão constante

## Modo on-demand

- Workloads imprevisíveis
- Workloads que ficam “parados” com frequência (ex: Dev)
- Eventos com tráfego desconhecido
- “Ativa e esquece”

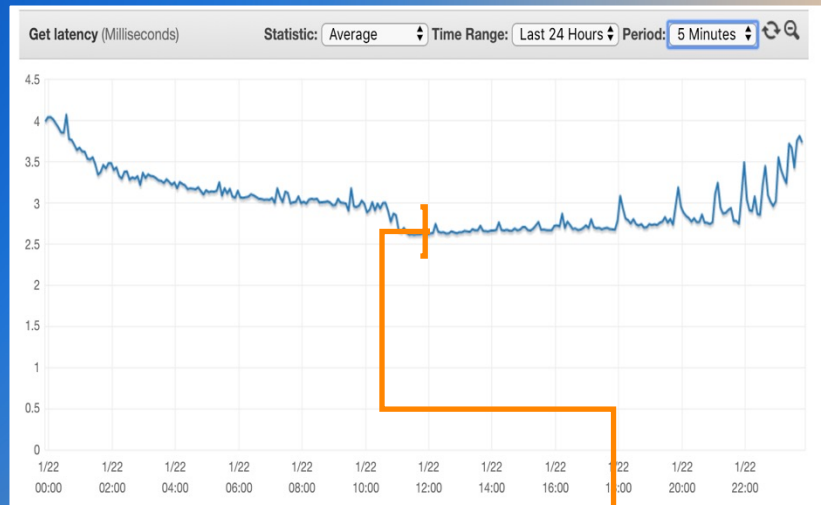
# Tempo de resposta consistente

## Alto volume de requisições



Milhões de requisições por segundo (read/write)

## Latência consistente



Varição de ms no tempo de resposta



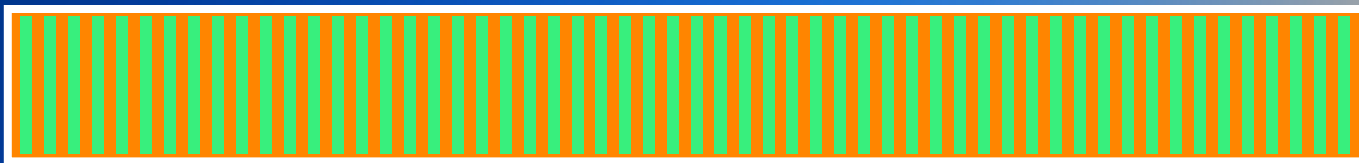


# Eventos de escala Global: Elasticidade

Write Capacity Units / sec



# Adaptive Capacity – Isolamento de hot items

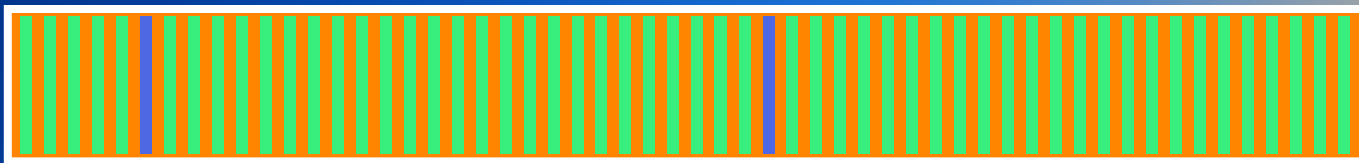


Partition A

# Adaptive Capacity – Isolamento de hot items

Item “foo”

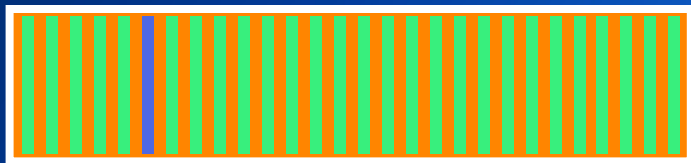
Item “bar”



Partition A

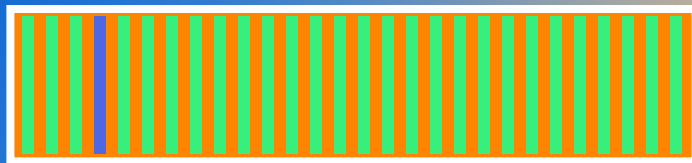
# Adaptive Capacity – Isolamento de hot items

Item “foo”



Partition A

Item “bar”



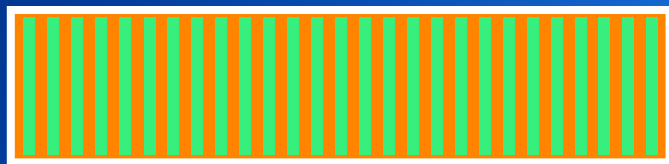
Partition B

# Adaptive Capacity – Isolamento de hot items

Item “foo”

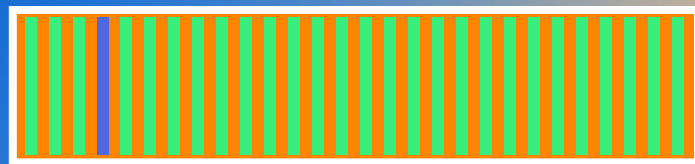


Partition C



Partition A

Item “bar”



Partition B

# Algumas funcionalidades de destaque



On-demand backup



Time To Live (TTL)



PITR recovery



In-memory performance



SQL friendly  
developer tools



ACID transactions

## Additional Integrations



Amazon DynamoDB Streams and Kinesis  
Data Streams support



Amazon CloudWatch Contributor Insights  
for DynamoDB



S3 export & import

# Por onde começar?



# Por onde começar?

1. [Instalar o Amazon DynamoDB Local](#)
2. [Ler “Do SQL para o NoSQL”](#)
3. [Instalar o NoSQL WorkBench](#)
4. [Ler “Configurar e acessar o Amazon DynamoDB”](#)
5. [Ler “Práticas recomendadas para desenhar e arquitetar com o DynamoDB”](#)





# Obrigado!

Murilo Cerone Nascimento

[murilocn@amazon.com](mailto:murilocn@amazon.com)

# Recursos

[Dynamo Paper](#)

[DynamoDB Paper](#)

[Documentação DynamoDB](#)