


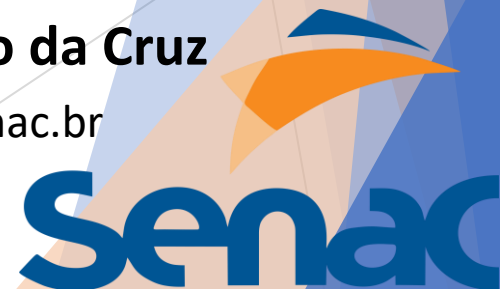
Sistemas de Apoio às Decisões

Aula 04 – Introdução à Arquitetura de Dados I

Prof. Esp. Guilherme Jorge Aragão da Cruz

 guilherme.jacruz@sp.senac.br

 [linkedin.com/in/guijac](https://www.linkedin.com/in/guijac)



Roteiro

- Um Pouco de Arquitetura da TI;
- Arquitetura de Dados;
- *Online Transaction Processing* (OLTP);
- *Online Analytical Processing* (OLAP);
- OLTP x OLAP;
- Bancos de Dados Relacionais;
- Bancos de Dados Não-Relacionais;
- Bancos de Dados em Memória;
- Referências Bibliográficas.

Um Pouco de Arquitetura da TI

- Arquitetura? 🤔

Um Pouco de Arquitetura da TI

- Arquitetura? 🤔



Fonte: [A importância de um projeto arquitetônico completo para a boa execução da obra - MGSP - Arquitetura](#)

Um Pouco de Arquitetura da TI

▪ Arquitetura? 🤔

“ Técnica de planejar cada detalhe, **estrutural** e artístico de uma edificação ou espaço em construção;
O **projeto arquitetônico** é uma etapa importante para garantir a **segurança**, a **viabilidade** e a **aplicação** de todas as necessidades que envolvem uma construção ”

TUA CASA (2023)



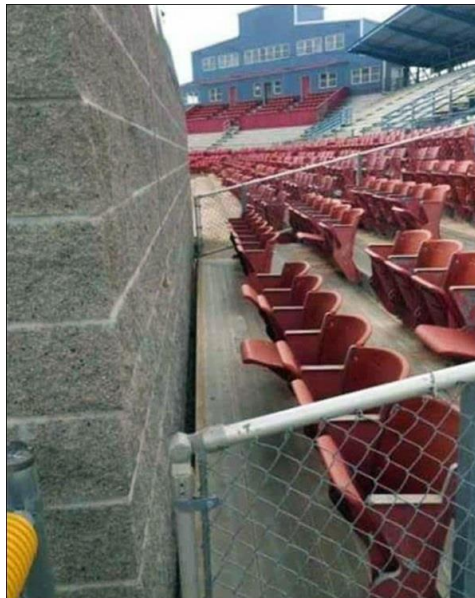
Fonte: [A importância de um projeto arquitetônico completo para a boa execução da obra - MGSP - Arquitetura](#)

Um Pouco de Arquitetura da TI

▪ Arquitetura? 🤔

“ Técnica de planejar cada detalhe, **estrutural** e artístico de uma edificação ou espaço em construção;
O **projeto arquitetônico** é uma etapa importante para garantir a **segurança**, a **viabilidade** e a **aplicação** de todas as necessidades que envolvem uma construção ”

TUA CASA (2023)



Fonte: [40 fotos mais BIZARRAS e ENGRAÇADAS da construção civil! \(meiacolher.com\)](https://meiacolher.com)

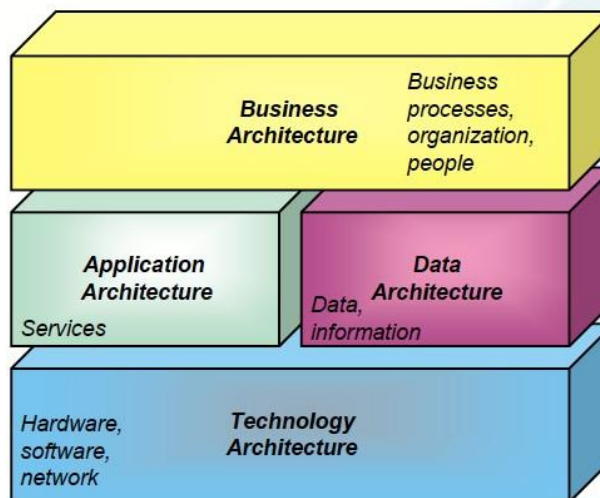
Um Pouco de Arquitetura da TI

“Arte e ciência de **projetar** e entregar **estratégia de tecnologia** valiosa para **negócios**.”

IASA (2023)

“Série de princípios, diretrizes ou regras usadas por uma empresa para direcionar o processo de **aquisição, construção, modificação e interface** de recursos de TI em toda a empresa. Esses recursos podem incluir **equipamentos, softwares, comunicações, metodologias** de desenvolvimento, **ferramentas de modelagem e estruturas organizacionais**.”

GARTNER (2023)

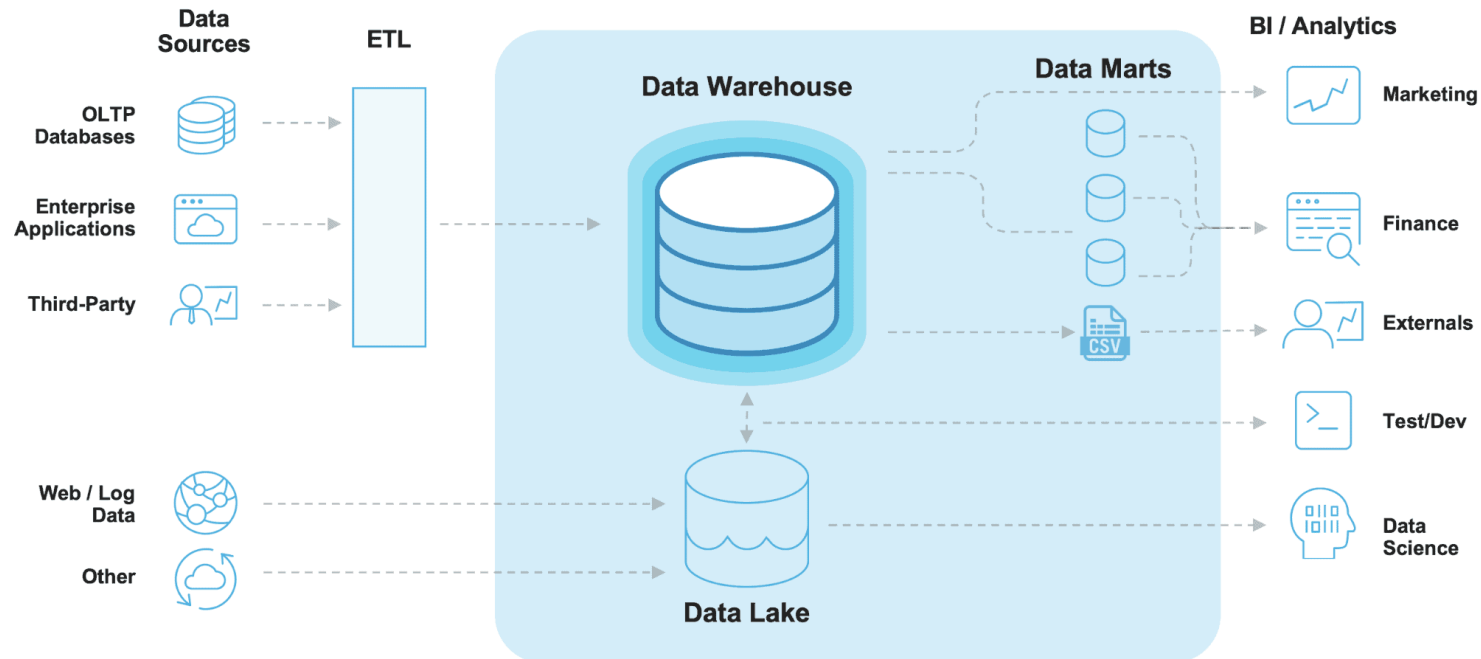


Fonte: [What is TOGAF? - ArchiMetric](#)

Arquitetura de Dados

“ Descreve como os dados são **gerenciados**, desde a **coleta** até a **transformação**, a **distribuição** e o **consumo**.
O design de uma arquitetura de dados deve ser voltado para os **requisitos de negócios**, para definir as estruturas básicas de apoio.”

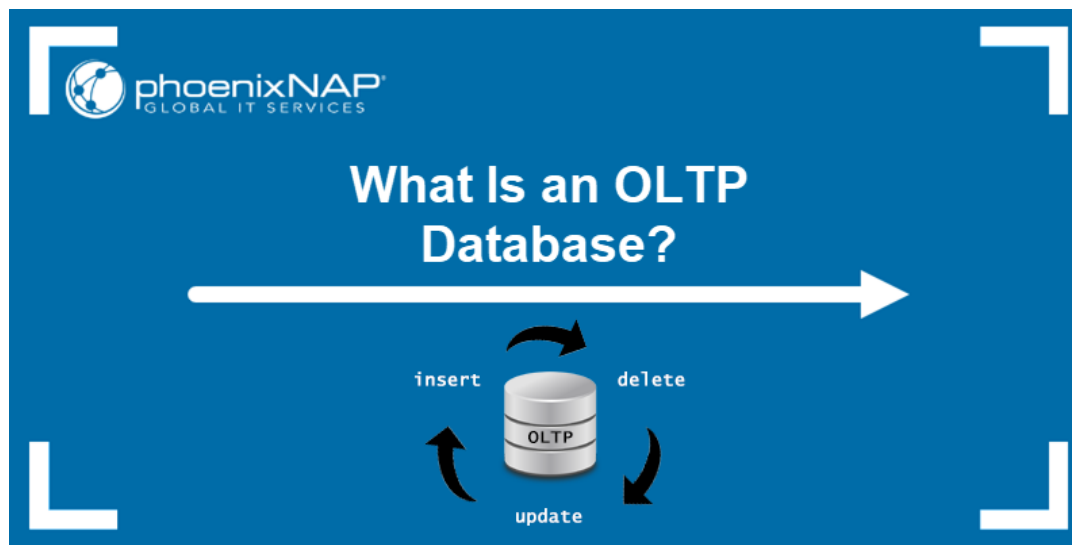
IBM (2023)



Fonte: [Beyond “Modern” Data Architecture - Blog \(snowflake.com\)](https://www.snowflake.com/blog/modern-data-architecture)

Online Transaction Processing (OLTP)

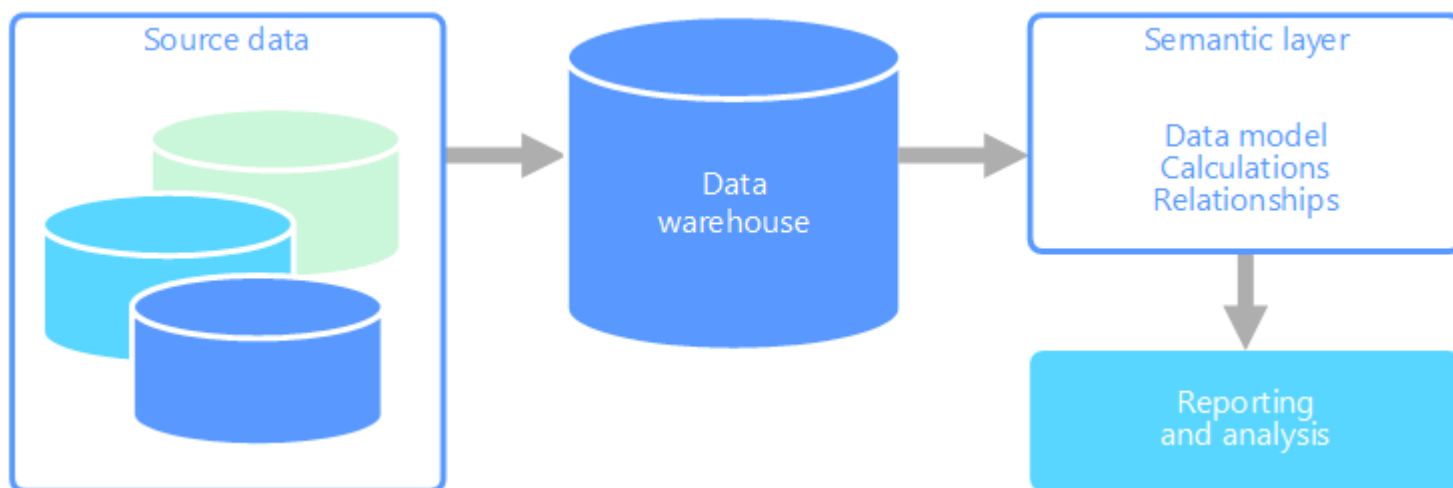
- O Processamento de Transações Online é um **tipo de processamento de dados** que consiste na execução de várias transações que ocorrem simultaneamente (transações bancárias online, compras, entrada de pedidos ou envio de mensagens de texto, por exemplo);
- Normalmente envolve inserir, atualizar e/ou excluir **pequenas quantidades de dados** como aplicações da **Web, móvel ou corporativa**.



Fonte: [What Is an OLTP Database? {Concepts & Examples} \(phoenixnap.com\)](https://www.phoenixnap.com/what-is-an-oltp-database/)

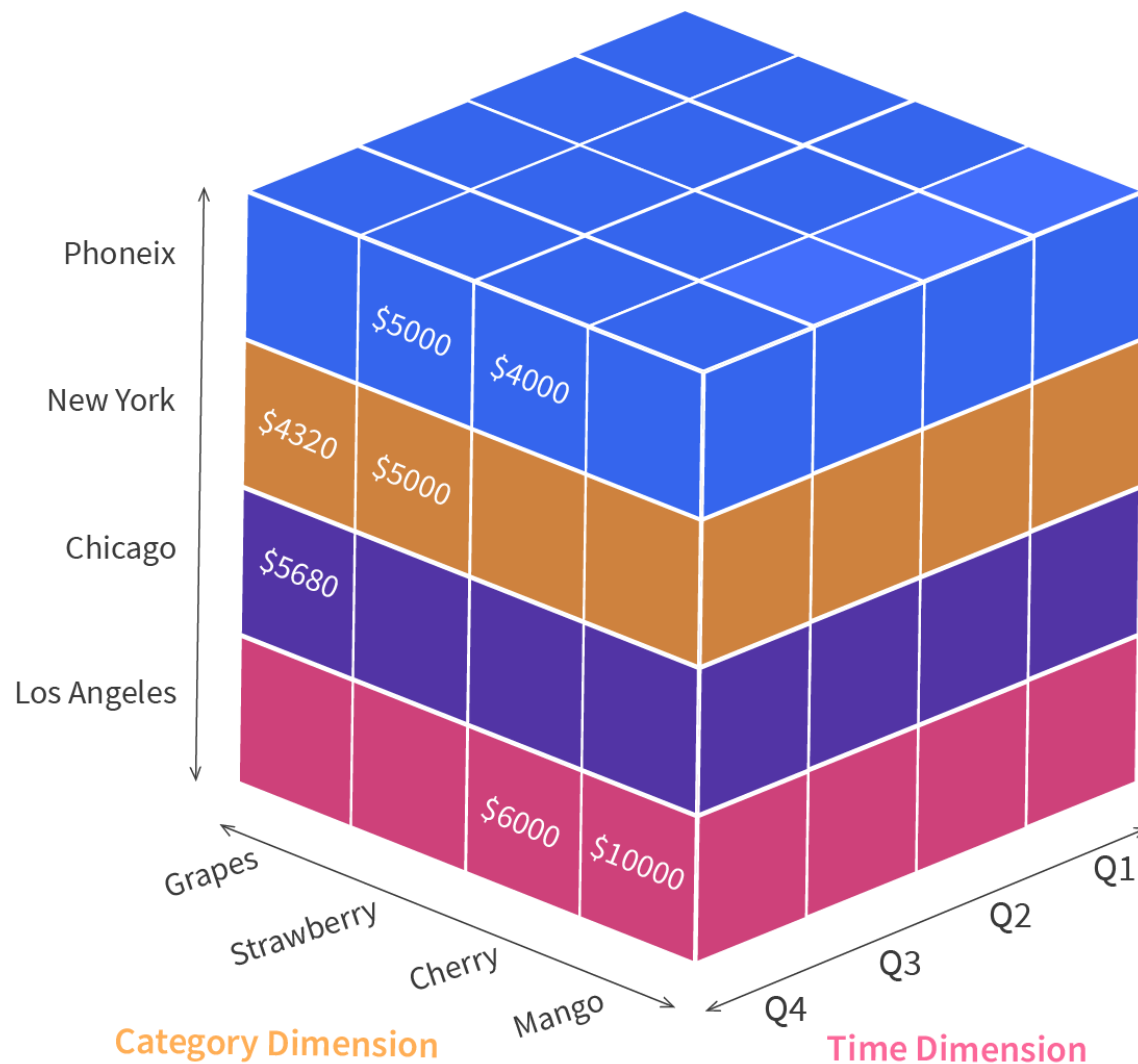
Online Analytical Processing (OLAP)

- Já O Processamento **Analítico** Online é um tipo de processamento de dados que permite uma análise de dados de negócios de **diferentes pontos de vista**.
- Normalmente combina **diversas fontes** de dados agregadas para facilitar a **tomada de decisão**, para responder a perguntas como quais produtos coloridos são mais populares ou como o posicionamento do produto afeta as vendas.



Fonte: [Online analytical processing \(OLAP\) - Azure Architecture Center | Microsoft Learn](#)

Online Analytical Processing (OLAP)



Fonte: [database design - Understanding OLTP and OLAP - Database Administrators Stack](#)

Online Analytical Processing (OLAP)

1	customer-id,date,amount-paid,company,country,channel
2	328,2019-05-03,138.95,PRO-FIT,Mexico,site
3	144,2021-07-13,126.08,PRO-FIT,Chile,site
4	245,2021-02-17,373.17,PRO-FIT,Chile,site
5	281,2021-10-03,70.45,PRO-FIT,Argentina,site
6	313,2021-03-22,207.19,PRO-FIT,Mexico,site
7	169,2021-07-07,160.65,PRO-FIT,Mexico,site
8	306,2022-10-22,351.44,PRO-FIT,Peru,site
9	208,2020-09-26,293.48,PRO-FIT,Chile,site
10	121,2020-07-28,201.85,PRO-FIT,Brazil,site
11	210,2021-04-26,70.29,PRO-FIT,Brazil,site
12	117,2021-07-29,227.96,PRO-FIT,Argentina,site
13	203,2021-07-16,335.51,PRO-FIT,Argentina,site
14	325,2019-04-11,216.25,PRO-FIT,Brazil,site
15	156,2022-02-18,57,PRO-FIT,Mexico,site
16	112,2019-06-22,77.69,PRO-FIT,Brazil,site
17	247,2019-05-27,126.49,PRO-FIT,Chile,site
18	232,2020-10-12,270.74,PRO-FIT,Peru,site
19	366,2019-11-21,142.95,PRO-FIT,Peru,site
20	32,2019-06-14,189.29,PRO-FIT,Chile,site
21	12,2021-06-01,210.77,PRO-FIT,Argentina,site

archisurance-base.csv

Origem do Arquivo: 1252: Europeu Ocidental (Windows) Delimitador: Vírgula Detecção de Tipo de Dados: Com base nas primeiras 200 linhas

customer-id	date	amount-paid	company	country	channel
328	03/05/2019	13895	PRO-FIT	Mexico	site
144	13/07/2021	12608	PRO-FIT	Chile	site
245	17/02/2021	37317	PRO-FIT	Chile	site
281	03/10/2021	7045	PRO-FIT	Argentina	site
313	22/03/2021	20719	PRO-FIT	Mexico	site
169	07/07/2021	16065	PRO-FIT	Mexico	site
306	22/10/2022	35144	PRO-FIT	Peru	site
208	26/09/2020	29348	PRO-FIT	Chile	site
121	28/07/2020	20185	PRO-FIT	Brazil	site
210	26/04/2021	7029	PRO-FIT	Brazil	site
117	29/07/2021	22796	PRO-FIT	Argentina	site
203	16/07/2021	33551	PRO-FIT	Argentina	site
325	11/04/2019	21625	PRO-FIT	Brazil	site
156	18/02/2022	57	PRO-FIT	Mexico	site
112	22/06/2019	7769	PRO-FIT	Brazil	site
247	27/05/2019	12649	PRO-FIT	Chile	site
232	12/10/2020	27074	PRO-FIT	Peru	site
366	21/11/2019	14295	PRO-FIT	Peru	site
32	14/06/2019	18929	PRO-FIT	Chile	site
12	01/06/2021	21077	PRO-FIT	Argentina	site

Os dados na visualização foram truncados devido ao limite de tamanho.

Extrair a Tabela Usando Exemplos Carregar Transformar Dados Cancelar

Fonte: Elaboração própria.

OLTP x OLAP

Critério	OLAP	OLTP
Objetivo	Análise de grandes volumes de dados para apoiar a tomada de decisões.	Gerenciar e processar transações em tempo real.
Fonte de dados	Usa dados históricos e agregados de várias fontes.	Usa dados transacionais e em tempo real de uma única fonte.
Estrutura de dados	Usa bancos de dados multidimensionais (cubos) ou relacionais.	Usa bancos de dados relacionais.
Volume de dados	Grandes requisitos de armazenamento. Pense em terabytes (TB) e petabytes (PB).	Requisitos de armazenamento comparativamente menores. Pense em gigabytes (GB).
Tempo de resposta	Mais longos, normalmente em segundos ou minutos.	Mais curtos, normalmente em milissegundos.
Aplicativos de exemplo	Bom para analisar tendências, prever o comportamento do cliente e identificar a lucratividade.	Bom para processar pagamentos, para o gerenciamento de dados de clientes e o processamento de pedidos.

Fonte: Adaptado de [OLTP vs. OLAP | Diferença entre sistemas de processamento de dados | AWS \(amazon.com\)](#)

OLTP x OLAP

OLAP

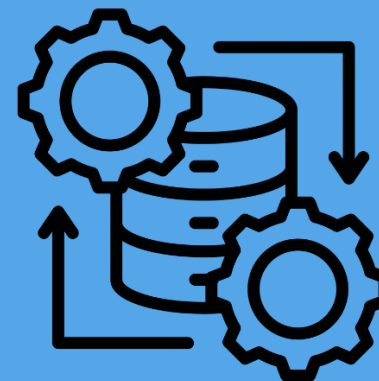
- Analytical
- Show queries
- Denormalised
- Historical Data



**BUSINESS DATA
WAREHOUSE**

OLTP

- Transactional
- Fast Processing
- Normalised
- Current Data

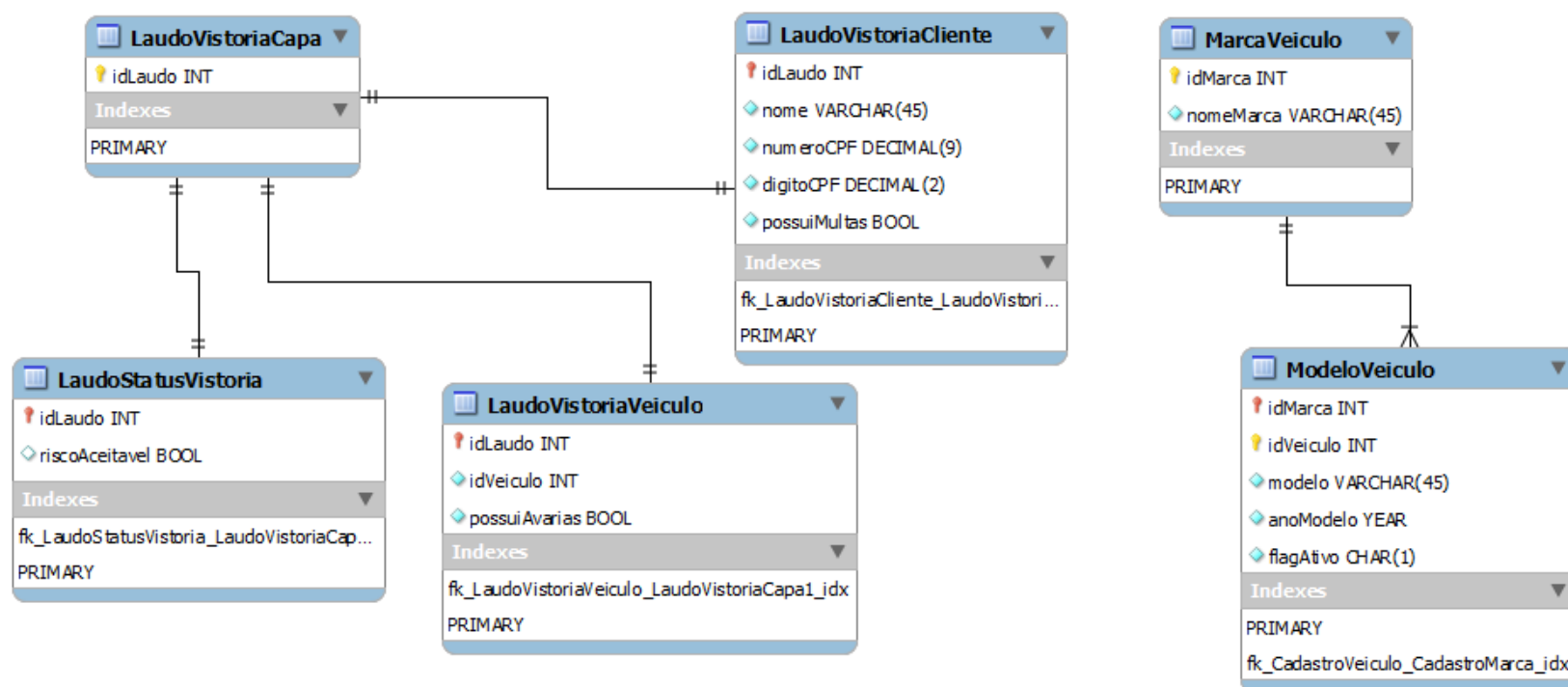


BUSINESS PROCESS

BOARD

Fonte: [OLAP vs OLTP: Differences | Board Infinity](#)

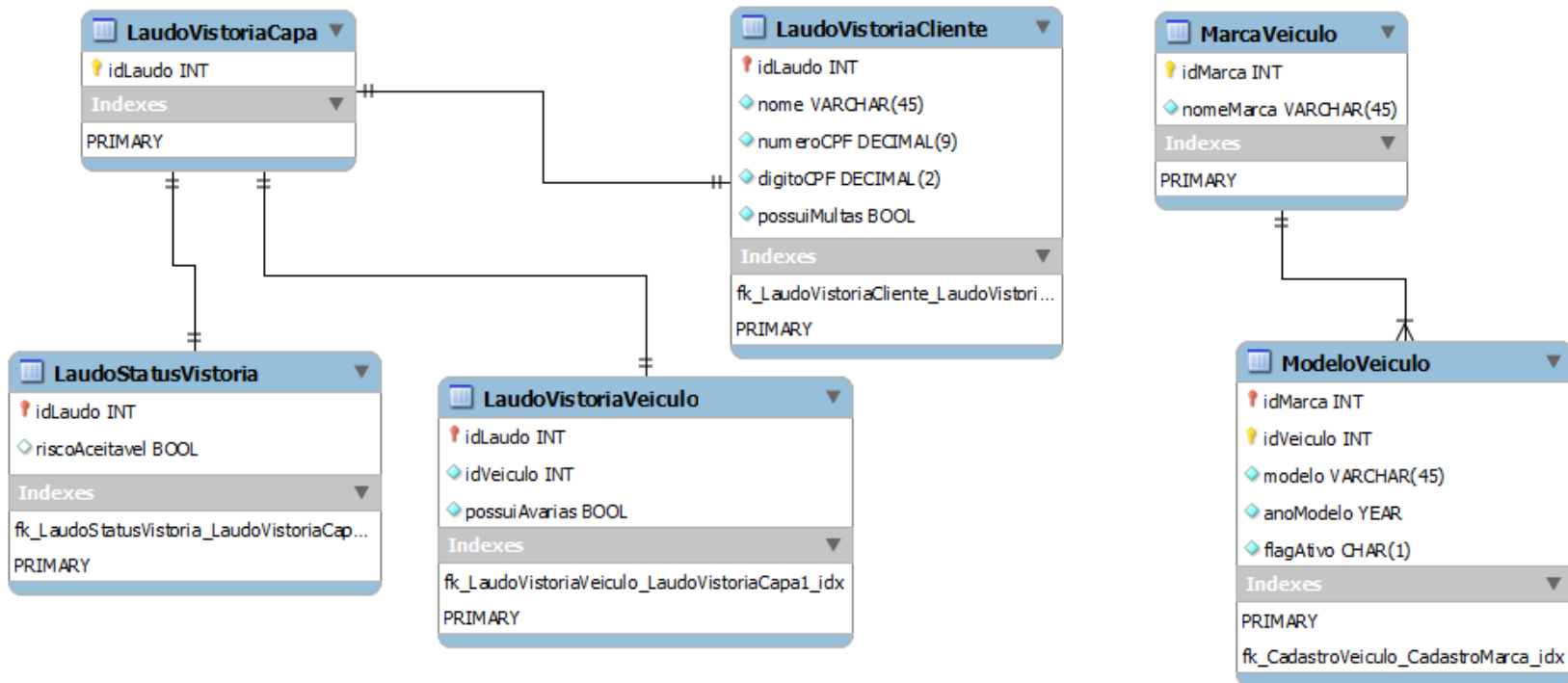
Banco de Dados Relacionais



Fonte: Elaboração Própria

Banco de Dados Relacionais

- Trabalha com armazenamento de estrutura de dados em **tabelas relacionais**, através de **chaves primárias** e **estrangeiras**, permitindo uma associação e garantindo a **integridade relacional**.



Fonte: Elaboração Própria

Banco de Dados Relacionais

- Trabalha com armazenamento de estrutura de dados em **tabelas relacionais**, através de **chaves primárias** e **estrangeiras**, permitindo uma associação e garantindo a **integridade relacional**.

Banco de Dados Relacionais

- Trabalha com armazenamento de estrutura de dados em **tabelas relacionais**, através de **chaves primárias** e **estrangeiras**, permitindo uma associação e garantindo a **integridade relacional**.

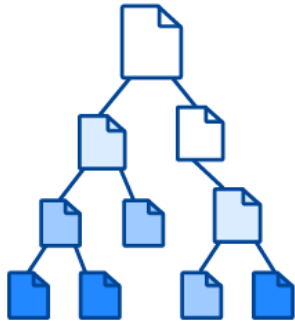


Fonte: [Data Integration SQL or No SQL databases made easy \(stambia.com\)](https://stambia.com)

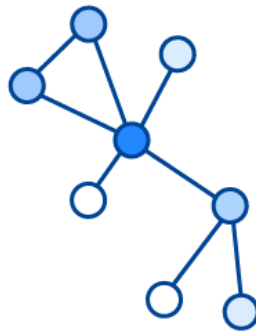
Banco de Dados Não-Relacionais

- Mais flexíveis, não possuem relacionamento entre entidades e trabalham com armazenamento de estrutura de dados de diversas formas, como modelos colunares, orientado a grafos, orientado a documentos ou do tipo chave-valor.

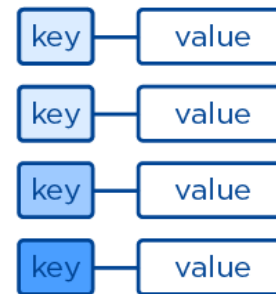
Document



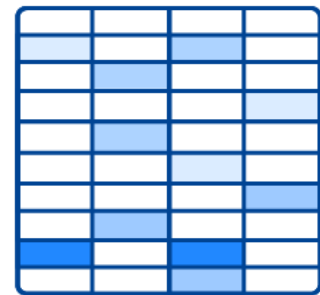
Graph



Key-Value



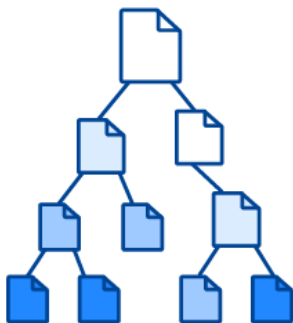
Wide-column



Fonte: [NoSQL Databases](#) | [Technology solutions](#) | [ABCloudz](#)

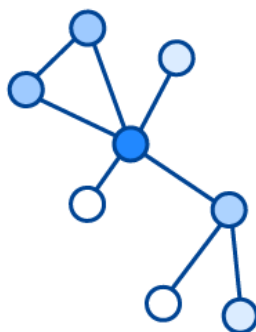
Banco de Dados Não-Relacionais

Document



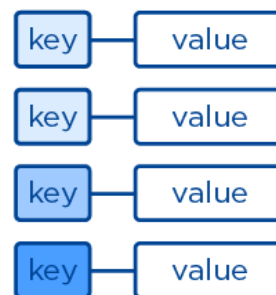
Os dados são armazenados em documentos no formato **JSON**. Cada documento é identificado por uma chave única e pode conter diversas informações, como atributos e subdocumentos. Modelo interessante para aplicações que exigem **flexibilidade** na estrutura dos dados e que lidam com **grande volume de informações**.

Graph



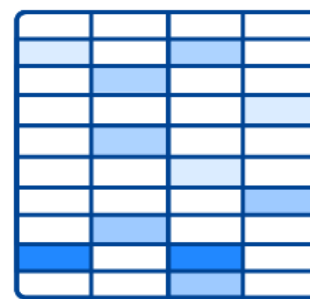
Os dados são usados para armazenar dados **interconectados**, como em redes sociais ou sistemas de recomendação. Com o modelo de grafos, é possível fazer **buscas detalhadas nas relações entre os dados**, mesmo em bancos com centenas de milhares de relacionamentos.

Key-Value



Dados são armazenados em pares de chave-valor, o que significa que cada dado é identificado por uma chave única. Modelo ideal para aplicações que exigem **alta performance** em **leitura e gravação** de dados, como em **aplicações de cache** ou armazenamento de sessões de usuários.

Wide-column



Dados são armazenados como **colunas** em vez de linhas. Modelo ideal para situações que envolvem grande quantidade de dados e exigem alta performance, pois permite que apenas as **colunas relevantes** sejam **buscadas e lidas**, **economizando** recursos de processamento.

Banco de Dados Colunar

- Considerando o seguinte conjunto de dados:

Id	Nome	Sobrenome	Idade
1	João	Pereira	32
2	Carlos	Gonçalves	41
3	Kondado	Inteligência	13

Banco de Dados Colunar

- Considerando o seguinte conjunto de dados:

Id	Nome	Sobrenome	Idade
1	João	Pereira	32
2	Carlos	Gonçalves	41
3	Kondado	Inteligência	13

- Organização em um banco de dados linear:

1	João	Pereira	32	2	Carlos	Gonçalves	41	3	Kondado	Inteligência	13
---	------	---------	----	---	--------	-----------	----	---	---------	--------------	----

Banco de Dados Colunar

- Considerando o seguinte conjunto de dados:

Id	Nome	Sobrenome	Idade
1	João	Pereira	32
2	Carlos	Gonçalves	41
3	Kondado	Inteligência	13

- Organização em um banco de dados linear:

1	João	Pereira	32	2	Carlos	Gonçalves	41	3	Kondado	Inteligência	13
---	------	---------	----	---	--------	-----------	----	---	---------	--------------	----

- Organização em um banco de dados colunar:

1	2	3	João	Carlos	Kondado	Pereira	Gonçalves	Inteligência	32	41	13
---	---	---	------	--------	---------	---------	-----------	--------------	----	----	----

Banco de Dados Colunar

- Considerando o seguinte conjunto de dados:

Id	Nome	Sobrenome	Idade
1	João	Pereira	32
2	Carlos	Gonçalves	41
3	Kondado	Inteligência	13

- Organização em um banco de dados linear:

1	João	Pereira	32	2	Carlos	Gonçalves	41	3	Kondado	Inteligência	13
---	------	---------	----	---	--------	-----------	----	---	---------	--------------	----

- Organização em um banco de dados colunar:

1	2	3	João	Carlos	Kondado	Pereira	Gonçalves	Inteligência	32	41	13
---	---	---	------	--------	---------	---------	-----------	--------------	----	----	----

- Sendo ideal para operações de sumarização, como uma soma de idades, por exemplo.

Banco de Dados Não-Relacionais

- Mais flexíveis, não possuem relacionamento entre entidades e trabalham com armazenamento de estrutura de dados de diversas formas, como modelos colunares, orientado a grafos, orientado a documentos ou do tipo chave-valor.



Fonte: Adaptado de [Top 10 NoSQL Databases in 2022 \(decipherzone.com\)](https://decipherzone.com/top-10-nosql-databases-in-2022/)

Banco de Dados Não-Relacionais

- Mais flexíveis, não possuem relacionamento entre entidades e trabalham com armazenamento de estrutura de dados de diversas formas, como modelos colunares, orientado a grafos, orientado a documentos ou do tipo chave-valor.

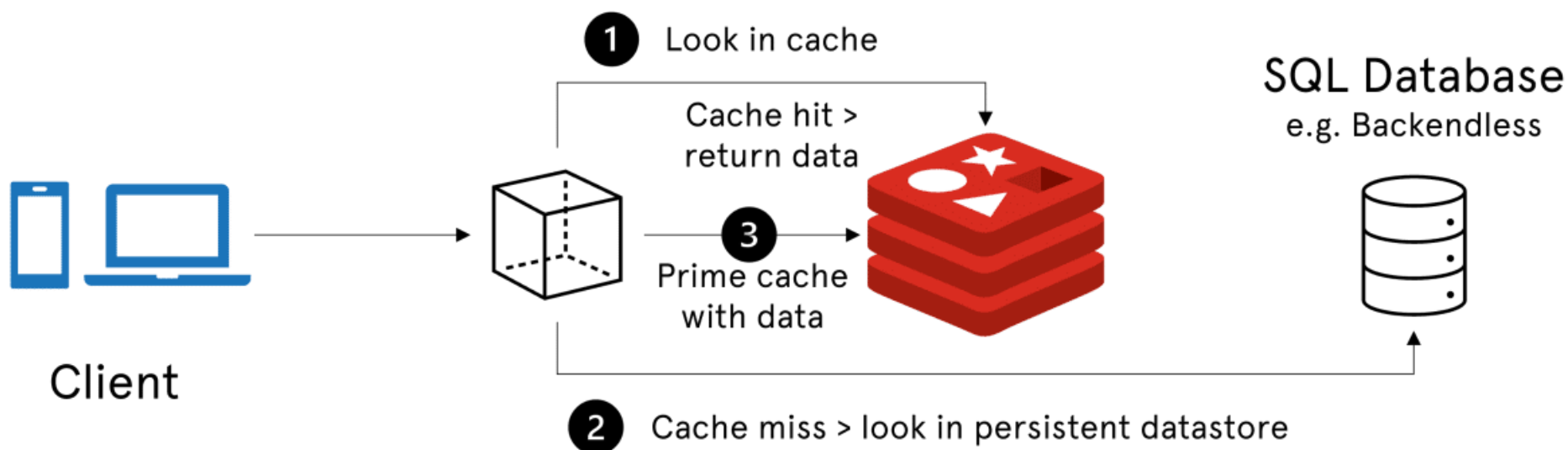


Fonte: Adaptado de [Top 10 NoSQL Databases in 2022 \(decipherzone.com\)](https://decipherzone.com/top-10-nosql-databases-in-2022/)

Banco de Dados em Memória

- Trabalha com armazenamento de estrutura de dados de chave-valor na memória, possuindo uma boa performance, sendo utilizado principalmente para cache de dados;
- Redis, acrônimo de **RE**remote **D**ictionary **S**erver é o mais popular.

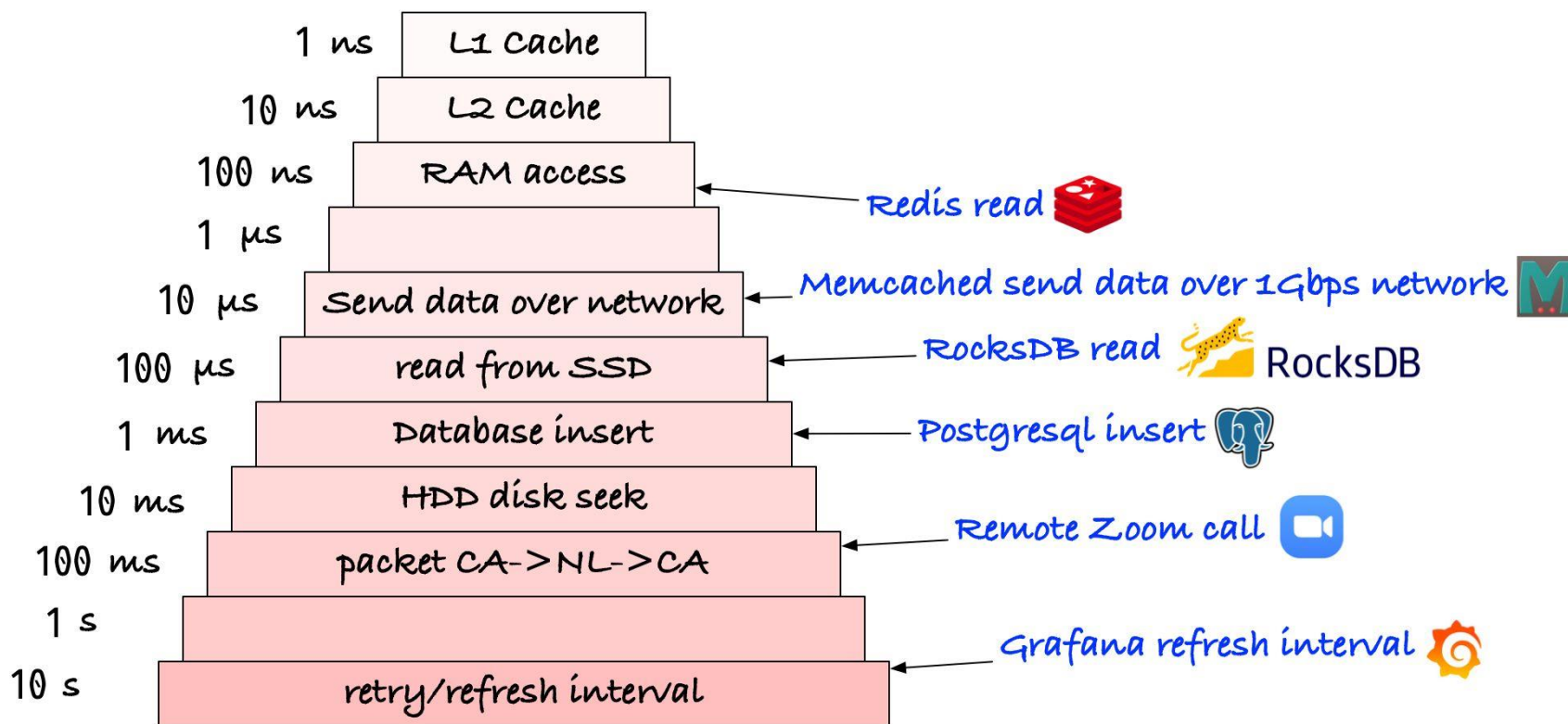
How Redis is typically used



Fonte: [Redis: What It Is, What It Does, and Why You Should Care | Backendless](#)

Banco de Dados em Memória

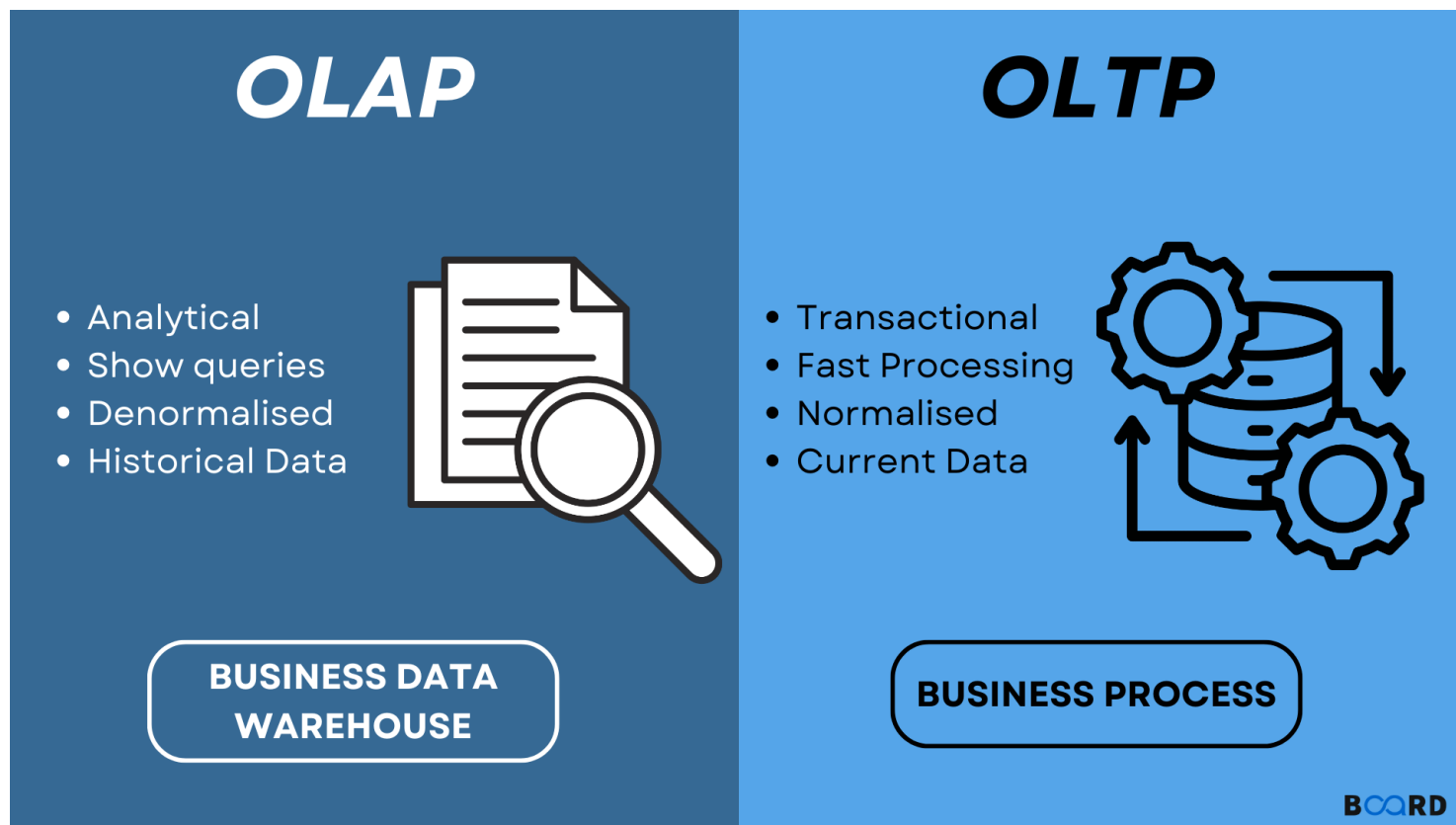
Latency Numbers You Should Know



Fonte: [EP22: Latency numbers you should know. Also... - by Alex Xu \(bytebytego.com\)](#)

1 ns = 10^{-9} seconds | 1 µs = 10^{-6} seconds = 1.000 ns | 1 ms = 10^{-3} seconds = 1.000 µs = 1.000.000 ns

Por hoje é só!



Fonte: [OLAP vs OLTP: Differences](#) | [Board Infinity](#)

Prof. Esp. Guilherme Jorge Aragão da Cruz

 guilherme.jacruz@sp.senac.br

 linkedin.com/in/guijac

Referências Bibliográficas

- ALURA. **SQL e NoSQL: trabalhando com bancos relacionais e não relacionais**. Disponível em <https://www.alura.com.br/artigos/sql-nosql-bancos-relacionais-nao-relacionais>. Acesso em 14 set 2023;
- AWS. **Teorema CAP**. Disponível em https://docs.aws.amazon.com/pt_br/whitepapers/latest/availability-and-beyond-improving-resilience/cap-theorem.html. Acesso em 14 set 2023;
- IBM. O que é uma arquitetura de dados? Disponível em <https://www.ibm.com/br-pt/topics/data-architecture>. Acesso em 13 mar 2024;
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas De Informações Gerenciais**. 17. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019;
- PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software-9**. McGraw Hill Brasil, 2021;
- SHARDA, R. ; DELEN, D. ; TURBAN, E. **Business intelligence e análise de dados para gestão do negócio**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.