

--	--	--

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO**

ANDRE LUIZ LIMA RODRIGUES

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS NOSQL
UTILIZANDO MONGODB**

--	--	--

--	--	--

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO**

ANDRE LUIZ LIMA RODRIGUES

Entrega do trabalho pesquisa de NoSQL apresentado ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP), em cumprimento a exigência da disciplina de Banco de Dados 2, do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS NOSQL
UTILIZANDO MONGODB**

--	--	--

--	--	--

CAMPOS DO JORDÃO

ANO

RESUMO

A necessidade de sistemas de gerenciamento de banco de dados é urgente devido ao aumento exponencial na geração e processamento de dados não estruturados, impulsionado pela interconexão de dispositivos e objetos digitais. Ao contrário do SQL tradicional, que se concentra na gestão de dados baseada em relações tabulares, o NoSQL (não apenas SQL) emergiu como uma alternativa confiável que pode lidar com grandes quantidades e vários tipos de dados. Além disso, o NoSQL é flexível para atender às demandas variadas das aplicações modernas. O objetivo deste trabalho é examinar o MongoDB, um sistema de gerenciamento de banco de dados NoSQL, enfatizando seu modelo de dados orientado a documentos e oferecendo um exemplo de implementação útil.

Palavras-Chave: NoSQL; Sistemas de gerenciamento de banco de dados; MongoDB;

--	--	--

--	--	--

ABSTRACT

The need for database management systems is urgent due to the exponential increase in the generation and processing of unstructured data, driven by the interconnection of devices and digital objects. Unlike traditional SQL, which focuses on managing data based on tabular relationships, NoSQL (Not Only SQL) has emerged as a reliable alternative capable of handling large quantities and various types of data. Additionally, NoSQL is flexible to meet the varied demands of modern applications. The aim of this work is to examine MongoDB, a NoSQL database management system, emphasizing its document-oriented data model and providing a practical implementation example.

Keywords: NoSQL; Database Management Systems; MongoDB;

--	--	--

--	--	--

LISTA DE ALGORITMOS

ALGORITMO 1 – Código fonte exemplo NoSQL (MongoDB) 15

ALGORITMO 2 – Consultas exemplo NoSQL (MongoDB) 15

--	--	--

--	--	--

LISTA DE SIGLAS

IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
NoSQL	<i>Not Only SQL</i>
SGDB	<i>Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados</i>
BSON	<i>Binary JSON</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notion</i>

--	--	--

--	--	--

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO _____	8
1.1	Objetivos _____	8
1.2	Justificativa _____	9
1.3	Aspectos Metodológicos _____	9
1.4	Aporte Teórico _____	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA _____	10
2.1	Vantagens do Sistema NoSQL _____	11
2.2	Desvantagens do Sistema NoSQL _____	13
3	SISTEMA NoSQL (MongoDB) _____	14
3.1	Sistema MongoDB _____	14
3.3.1	EXEMPLO DE CÓDIGO NoSQL _____	15
4	CONCLUSÃO _____	15
	REFERÊNCIAS _____	16

--	--	--

1 INTRODUÇÃO

Com a alta conexão entre aparelhos e objetos digitais e a coleta de informações que eles fazem surgiu a necessidade de armazenar e processar esses dados em informações para serem disponibilizadas para o público. Nesse cenário a construção e armazenamento desses dados é feito em sua grande parte pela linguagem SQL (*Structured Query Language*) que é uma linguagem de programação voltada para o gerenciamento e manipulação de banco de dados relacionais.

Porém, com o aumento da demanda para gerenciar dados e na maioria dos casos sendo estes volumosos e não estruturados o melhor método para lidar com esses dados é o NoSQL (*Not Only SQL*) sistemas que não seguem o modelo SQL tradicional e especialmente projetados para lidar com esse tipo de dados.

Este trabalho propõe a apresentação e utilização de um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGDB) utilizando a ferramenta NoSQL MongoDB, com a finalidade de mostrar seu modelo de dados e trazer um exemplo de um código escrito em NoSQL do sistema MongoDB.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem por objetivo apresentar o que é um banco de dados NoSQL e o sistema de gerenciamento de banco de dados MongoDB. Apontar as principais vantagens e desvantagens desse sistema e exibir um modelo físico apenas como exemplo didático de um código de banco de dados escrito no MongoDB em NoSQL.

Para a consecução deste objetivo foram estabelecidos os objetivos específicos:

- Esclarecer o que é um banco de dados NoSQL;
- Mostrar as vantagens e desvantagens do sistema MongoDB;
- Demonstrar um código exemplo de um banco NoSQL em MongoDB;

--	--	--

1.2 Justificativa

A justificativa deste trabalho decorre da necessidade de divulgar os diferentes pontos favoráveis dos sistemas de gerenciamento de banco de dados NoSQL, em especial, do sistema MongoDB caracterizado por sua alta flexibilidade, desempenho e adaptação em aplicações modernas pelo armazenamento em formato BSON (Binary JSON).

A escolha do sistema MongoDB ocorreu principalmente pela popularidade dele por empresas de tecnologia, E-commerce e redes sociais que buscam lidar com grande fluxo de dados não estruturados de usuários e produtos de forma cada vez mais rápida e eficiente.

1.3 Aspectos Metodológicos

Para a realização do presente trabalho foi adotado as metodologias de cunho bibliográfico utilizado de artigos sobre NoSQL e MongoDB para o fundamento do uso deste sistema nos mais diversos ambientes. A busca desses artigos foi através de revistas científicas de computação e periódicos confiáveis como o google acadêmico e Capes.

1.4 Aporte Teórico

Os sistemas de gestão de bancos de dados NoSQL são essenciais devido ao fato que proporcionam armazenamento e tratamento de dados não estruturados com qualidade e velocidade afim de mitigar erros e danos econômicos e de segurança aos usuários. Para esse fim foram utilizados os autores Myller Claudinho (2015), Damires Souza (2015) e Ana Carolina Salgado (2015) que mostram a abordagem comparativa entre os sistemas relacionais e o não relacional NoSQL.

Dessa forma, os autores Moacir De Souza Oliveira (2018) e seus colegas Nicole

--	--	--

de Farias (2018), Leandro Colevati (2018) e Wellington Pinto (2018) trazem um estudo comparativo de desempenho em massa dos sistemas de banco de dados NoSQL e SQL para esclarecer quais as diferenças entre cada um deles.

De forma complementar, Elaine Calasans (2019) e Marcus Rogério (2019) exploram de forma mais específica uma comparação entre as interfaces MongoDB e o MySQL respectivamente uma sendo NoSQL e a outra uma SQL.

Por fim, algumas outras fontes de pesquisa foram os sites da Alura, o Oracle e o MongoDB, os quais se obtiveram informações mais detalhadas sobre o funcionamento, casos de uso e desempenho do sistema Mongo. Essas fontes foram essenciais para o esclarecimento das capacidades técnicas e vantagens do MongoDB em relação a outros SGDB.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA (METODOLOGIA)

Os sistemas de gerenciamento de banco de dados NoSQL se caracterizam pela não organização de seus dados em relacionamentos estruturados por tabelas. Essa característica permite que esses bancos de dados trabalhem com uma maior quantidade de dados e em um menor espaço de tempo.

Segundo Claudinho, Souza e Salgado (2015) os modelos NoSQL são categorizados como banco de dados que não seguem o modelo relacional, focando na flexibilidade, ausência de estruturas definidas como linhas e tabelas e distribuição horizontal, o que permite armazenar de forma eficiente dados semiestruturados ou não estruturados. Essa característica os distingue dos sistemas relacionais tradicionais e mostrou vantajosa para aplicações que atuam com grandes volumes de dados, como o encontrado em ambientes de Big Data e IoT (Internet das Coisas).

De acordo com Oliveira et al. (2018) o NoSQL surgiu da falta de sistemas que lidem com aplicações complexas e de alta performance, sendo que os sistemas tradicionais não suportavam de forma eficiente. A pouca tolerância dos sistemas SQL a erros também ajudou o NoSQL a ganhar espaço no mercado com sistemas como o MongoDB e Cassandra. Um outro exemplo são os NoSQL que fazem uso de

--	--	--

grafos, o sistema Neo4j permite modelar os dados como nós (vértices) e relacionamentos (arestas) fornecendo consultas complexas de dados em uma rede de informações. Este tipo de sistema é essencialmente usado em aplicações que fornecem rotas ou calculam distância.

2.1 Vantagens do sistema NoSQL

Os sistemas de gerenciamento de banco de dados NoSQL conta com inúmeras vantagens. Algumas delas estão escritas abaixo:

A Primeira vantagem dos sistemas NoSQL é a flexibilidade dos sistemas facilitando o armazenamento de variados tipos de dados em esquemas versáteis o bastante para adaptar-se a novos tipos de dados e requisitos. Pelo fato de ser flexível o NoSQL acrescenta no desenvolvimento ágil de aplicações. O banco ainda armazena dados no formato nativo possibilitando a recuperação de informações de maneira fácil e permite que o modelo de dados seja definido e adaptado à medida que o projeto avança, poupando tempo dos desenvolvedores.

Outro ponto positivo do NoSQL é a implementação de seus sistemas em arquiteturas de escalonamento horizontal, técnica que proporciona o crescimento da capacidade conforme o tráfego de dados segue aumentando. Dessa forma impossibilitando a inatividade do banco por períodos de tempo ocasionados pela necessidade de aumentar a capacidade. Alguns NoSQL foram baseados na nuvem o que facilita ainda mais o escalonamento baseado no serviço, oferecendo recursos automáticos e preços flexíveis.

Uma outra vantagem do sistema NoSQL são as consultas rápidas feitas ao banco de dados. Proporcionada pelo sistema otimizado para operações de escrita e leitura em grande escala. Em muitos casos os sistemas relacionais evitam a duplicação de dados mantendo assim a integridade e evitando o desgaste, no entanto, diferente dos sistemas SQL, o mesmo não ocorre com o NoSQL que permite a duplicação. Este sistema também não exige junções complexas

--	--	--

compostas de vários parâmetros o que significa consultas feitas ao sistema que retornam resultados mais rápidos.

2.2 Desvantagens do Sistema NoSQL

O NoSQL por mais que conte com inúmeras vantagens ele também está sujeito a algumas desvantagens sendo descritas abaixo:

Uma desvantagem do NoSQL é que eles são muito recentes comparados aos relacionais e por esse fato são vistos tendo uma menor maturidade quando postos lado a lado com sistemas SQL já estabelecidos. Geralmente os sistemas NoSQL não têm uma documentação robusta e impulsionado pelo menor conhecimento dos desenvolvedores além do pouco suporte oferecido por alguns sistemas em casos de problemas não documentados. Vale salientar que esta observação não se encaixa em todos os NoSQL e que alguns como o MongoDB têm documentações excelentes.

Outro ponto de desvantagem é a falta de uma linguagem de programação única para ser usada no NoSQL, de forma que cada sistema utiliza uma linguagem para realizar consultas e gerenciamento. Em oposição, os sistemas relacionais utilizam a linguagem SQL na maioria de seus sistemas, embora existam variações e extensões diferentes elas compartilham os princípios básicos contendo poucas diferenças entre a sintaxe de cada aplicação.

3 SISTEMA NoSQL (MONGODB)

Para a realização do trabalho foi escolhido o MongoDB, um sistema de gerenciamento de banco de dados NoSQL. Além disso, foi elaborado um modelo físico de um sistema para compreensão de sua modelagem. A escolha do MongoDB

--	--	--

se deu pelo fato dele ser um NoSQL bem estabelecido e com uma boa documentação, tendo a linguagem Javascript como base.

3.1 Sistema MongoDB

A ferramenta MongoDB é um software de gerenciamento de banco de dados NoSQL orientado a documentos e de código aberto. Foi desenvolvido pela MongoDB inc., para oferecer flexibilidade, escalabilidade e alto desempenho voltado para aplicações web service e projetos de dados que demandam um nível de complexidade elevado.

De acordo com Calasans e Rogério (2019) o MongoDB é um NoSQL orientado a documento que agrupa informações importantes em um único documento, livre de esquemas rígidos e com identificadores universais. Ele possibilita consultas de documentos por meio de métodos avançados de união e filtragem.

O MongoDB por ser orientado a documento permite estruturas categorizadas que coletam dados no formato BSON (Binary JSON). Conforme Oliveira et al. (2018) o mongoDB usa o JSON (JavaScript Object Notion) arquivo do tipo javascript como formato dos documentos. Nesse sentido, o JSON permite formatar itens com nomes, valores e construir arrays, objetos e documentos embutidos. Esse tipo de estrutura ocupa pouco espaço e facilita na leitura do desenvolvedor ao modificar os documentos o que possibilita a portabilidade para estruturas de armazenamento internamente em binários JOSN (BSON).

3.1.1 EXEMPLO DE CODIGO NoSQL

Para a elaboração do modelo físico em código foi utilizado um código exemplo oriundo de inteligências artificiais para o SGDB NoSQL mongoDB. Esse modelo

--	--	--

físico tem como objetivo compor um exemplo de sistemas escritos no MongoDB para uma maior compreensão do sistema NoSQL.

A seguir o código fonte do exemplo de um banco de dados simples.

```
# Comandos MongoDB

## Inserção de Documento

```javascript
db.users.insertOne({
 name: "Alice",
 age: 30,
 email: "alice@example.com"
});
```

**Algoritmo 1** - Código Fonte exemplo NoSQL (MongoDB)

A seguir o código exemplo de algumas consultas ao banco de dados.

```
// consulta simples
db.users.find({ name: "Alice" });

// Atualização de Documentos
db.users.updateOne(
 { name: "Alice" },
 { $set: { age: 31 } }
);

// remoção
db.users.deleteOne({ name: "Alice" });

//Consulta com filtro e projeção
db.users.find(
 { age: { $gt: 25 } }, // Filtra por idade maior que 25
 { name: 1, email: 1 } // Projeção: Retorna apenas nome e email
);
```

--	--	--

```
// Indices
db.users.createIndex({ email: 1 }, { unique: true });

// Agregação
db.orders.aggregate([
 { $match: { status: "completed" } },
 { $group: { _id: "$customer_id", totalAmount: { $sum: "$amount" } } }
]);
```

Algoritmo 2 - Consultas exemplo NoSQL (MongoDB)

## 4 CONCLUSÃO

**ALURA. MongoDB: O que é, vantagens, exemplos e mais! Disponível em:**  
<https://www.alura.com.br/artigos/mongodb>. Acesso em: 26 jun. 2024.

**GOOGLE CLOUD. O que é NoSQL? Disponível em:**  
<https://cloud.google.com/discover/what-is-nosql?hl=pt-br#section-5>. Acesso em: 26 jun. 2024.

**MICROSOFT AZURE. What is NoSQL database? Disponível em:**  
<https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-nosql-database>. Acesso em: 26 jun. 2024.

**OLIVEIRA, Moacir de Souza et al. BANCO DE DADOS NO-SQL X BANCO DE DADOS SQL. South American Development Society Journal, [S.l.], v. 4, n. 11, p. 298, ago. 2018. ISSN 2446-5763. Disponível em:**  
 <<https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/162>>. Acesso em: 27 jun. 2024.  
 doi: <http://dx.doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v4i11p298-320>.

--	--	--

**ORACLE. O que é NoSQL? Disponível em:**

***<https://www.oracle.com/br/database/nosql/what-is-nosql/>. Acesso em: 26 jun. 2024.***

**SOUSA, R. S.; FREITAS, E. P. Mapeamentos conceituais entre os modelos relacional e NoSQL: Uma abordagem comparativa. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, v. 25, n. 2, p. 123-140, 2018.**

**SOUZA, E. C.; OLIVEIRA, M. R. de. COMPARATIVO ENTRE OS BANCOS DE DADOS MYSQL E MONGODB: quando o MongoDB é indicado para o desenvolvimento de uma aplicação. *Revista Interface Tecnológica*, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 38–48, 2019. DOI: 10.31510/inf.v16i2.664. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/664>. Acesso em: 26 jun. 2024.**

--	--	--