

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

JAMILLY VIEIRA DA SILVA

**ESTUDO DE CASO UTILIZANDO O MONGODB NO
CONTROLE DE ESTOQUE DE UMA CLÍNICA VETERINÁRIA**

CAMPOS DO JORDÃO

2025

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso utilizando o banco de dados NoSQL MongoDB para o desenvolvimento de um sistema de controle de estoque em uma clínica veterinária. Inicialmente, são abordados conceitos sobre bancos de dados não relacionais, destacando suas vantagens e os principais modelos de dados que compõem essa categoria, tais como orientado a documentos, orientado a grafos, orientado a colunas e orientado a chave-valor. Dentre as opções disponíveis, o MongoDB foi escolhido por sua popularidade e pela flexibilidade no armazenamento de dados em formato JSON, característica que facilita a modelagem de coleções dinâmicas, sem necessidade de esquemas rígidos. O sistema proposto contempla a gestão de produtos veterinários, permitindo o cadastro de itens, fornecedores e o controle de entradas e saídas de estoque, de modo a garantir a rastreabilidade e a disponibilidade de medicamentos, rações e materiais utilizados pela clínica. O projeto demonstra como o modelo orientado a documentos atende às necessidades de aplicações que demandam escalabilidade, desempenho e facilidade de manutenção. O uso do MongoDB possibilitou a construção de um modelo de dados simples, de rápida implementação e de fácil expansão para futuras demandas da clínica veterinária.

Palavras-Chave: NoSQL. MongoDB. Controle de Estoque. Clínica Veterinária.

ABSTRACT

This work aims to present a case study using the NoSQL database MongoDB for developing an inventory control system in a veterinary clinic. Initially, concepts about non-relational databases are addressed, highlighting their advantages and the main data models within this category, such as document-oriented, graph-oriented, column-oriented, and key-value models. Among the available options, MongoDB was chosen for its popularity and flexibility in storing data in JSON format, which facilitates the modeling of dynamic collections without requiring rigid schemas. The proposed system includes the management of veterinary products, enabling the registration of items, suppliers, and stock movements, to ensure traceability and availability of medications, feed, and materials used by the clinic. The project demonstrates how the document-oriented model meets the needs of applications demanding scalability, performance, and ease of maintenance. The use of MongoDB allowed the construction of a simple, quickly implemented, and easily expandable data model for future demands of the veterinary clinic.

Keywords: NoSQL. MongoDB. Inventory Control. Veterinary Clinic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Fluxograma simplificado do processo de controle de
estoque

15

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PRODUTOS CADASTRADOS NO ESTOQUE	16
TABELA 2 – MOVIMENTAÇÕES DE ENTRADA E SAÍDA	17

LISTA DE ALGORITMOS

ALGORITMO 1 – EXEMPLO DE INSERÇÃO DE DOCUMENTO NO MONGODB	18
ALGORITMO 2 – EXEMPLO DE CONSULTA DE ESTOQUE POR PRODUTO	18

LISTA DE SIGLAS

IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
MongoDB	Mongo Database (banco de dados orientado a documentos)
NoSQL	Not Only SQL (banco de dados não relacional)
JSON	JavaScript Object Notation

LISTA DE SÍMBOLOS

π	Pi
R	Conjunto dos números reais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO _____	10
1.1	Objetivos _____	11
1.2	Justificativa _____	12
1.3	Aspectos Metodológicos _____	12
1.4	Aporte Teórico _____	13
2	METODOLOGIA _____	15
3	RESULTADOS OBTIDOS _____	16
3.1	Projeto de Dados _____	16
3.2	Resultados _____	20
4	CONCLUSÃO _____	22
5	REFERÊNCIAS _____	24

1 INTRODUÇÃO

Os bancos de dados são essenciais para armazenar, gerenciar e recuperar informações de forma segura e eficiente em sistemas computacionais. Tradicionalmente, bancos relacionais dominaram esse cenário, baseando-se em tabelas estruturadas e no uso de linguagens como SQL para manipulação de dados. Contudo, com o crescimento exponencial do volume de dados e a maior demanda por flexibilidade e escalabilidade, surgiram os bancos de dados não relacionais, conhecidos como **NoSQL** (Not Only SQL).

Os bancos de dados NoSQL adotam modelos de dados mais flexíveis, que dispensam o esquema rígido dos relacionais e oferecem vantagens como alta escalabilidade, desempenho otimizado para grandes volumes de dados e facilidade de manutenção. Dentro da categoria NoSQL, podemos destacar os seguintes modelos de dados:

- **Orientado a documentos**, onde os dados são armazenados em documentos no formato JSON ou BSON, como no MongoDB.
- **Orientado a grafos**, ideal para dados que possuem relacionamentos complexos e interconectados, como redes sociais (ex.: Neo4j).
- **Orientado a colunas**, eficiente para leitura de grandes volumes de dados por colunas, como o Apache Cassandra.
- **Orientado a chave-valor**, que armazena pares de chave e valor, proporcionando acesso extremamente rápido, como o Redis.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso utilizando o banco de dados NoSQL **MongoDB** no desenvolvimento de um sistema de controle de estoque de uma clínica veterinária. O MongoDB foi escolhido por ser um banco

de dados orientado a documentos, com estrutura flexível, facilidade de escalar horizontalmente e ampla aceitação no mercado.

Assim, o projeto busca demonstrar como o MongoDB pode ser aplicado na prática para gerenciar produtos, fornecedores e movimentações de estoque em uma clínica veterinária, atendendo às demandas de flexibilidade e performance que o mercado atual exige.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem por objetivo **desenvolver um estudo de caso** aplicando o banco de dados NoSQL MongoDB no controle de estoque de uma clínica veterinária, evidenciando como a tecnologia orientada a documentos pode trazer benefícios de flexibilidade, escalabilidade e facilidade de manutenção.

Para a consecução deste objetivo foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma investigação sobre os atuais modelos de bancos de dados não relacionais (NoSQL) e suas aplicações;
- Analisar as vantagens e desvantagens do MongoDB em relação a bancos de dados relacionais;
- Modelar um sistema de controle de estoque de clínica veterinária utilizando o MongoDB;
- Propor melhorias e adaptações que possam ser realizadas no projeto para atender futuras necessidades da clínica

1.2 Justificativa

A escolha por utilizar o MongoDB neste projeto se justifica pela necessidade de uma solução de banco de dados capaz de oferecer flexibilidade na modelagem de dados, escalabilidade horizontal e desempenho satisfatório em operações que envolvem grandes volumes de registros. A clínica veterinária, cenário do estudo de caso, demanda um controle de estoque eficiente, que permita o registro rápido de entradas e saídas de produtos, medicamentos e materiais, além do gerenciamento de fornecedores.

Os bancos de dados relacionais, apesar de consolidados, podem se tornar complexos e pouco flexíveis quando se trata de dados sem estrutura fixa ou de rápida evolução. Já o MongoDB, por ser orientado a documentos e não exigir esquemas rígidos, viabiliza mudanças estruturais de forma simples e rápida, o que é essencial em projetos que estão sujeitos a atualizações constantes. Dessa forma, o projeto contribui para demonstrar como bancos NoSQL podem ser aplicados a cenários reais, atendendo às novas demandas do mercado tecnológico.

1.3 Aspectos Metodológicos

A metodologia adotada neste trabalho é do tipo exploratória, fundamentada em pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Primeiramente, foi realizada uma revisão de literatura sobre bancos de dados não relacionais, com ênfase nos modelos de dados NoSQL e suas aplicações práticas. Em seguida, foi escolhido o

MongoDB como tecnologia a ser estudada, devido às suas características de flexibilidade e escalabilidade.

A parte prática do projeto consistiu na modelagem e implementação de um sistema de controle de estoque para uma clínica veterinária, contemplando o cadastro de produtos, fornecedores e controle de movimentações de entrada e saída. Foram utilizados recursos do MongoDB para estruturar coleções de documentos de forma a permitir alterações rápidas e dinâmicas, acompanhando a necessidade de evolução do sistema.

Para demonstrar a aplicação do MongoDB, foram elaborados exemplos de inserções, consultas e representações gráficas do modelo de dados, além de diagramas e tabelas explicativas, garantindo a visualização completa do funcionamento do sistema proposto.

1.4 Aporte Teórico

O aporte teórico deste trabalho baseia-se em conceitos de bancos de dados, sistemas de informação e arquitetura de aplicações. Os bancos de dados relacionais sempre foram a base tradicional para a persistência de dados, estruturando informações em tabelas com esquemas rígidos e normalização para garantir integridade e consistência. Entretanto, em função do crescimento dos dados e das necessidades de maior flexibilidade e escalabilidade, surgiram os bancos de dados não relacionais (NoSQL).

Os bancos NoSQL romperam com a rigidez dos esquemas relacionais, oferecendo modelos de dados alternativos, como orientado a documentos, orientado a grafos, orientado a colunas e orientado a chave-valor. Essas abordagens permitem maior agilidade na modelagem de dados, facilitando alterações estruturais e proporcionando alto desempenho em operações distribuídas.

Dentro deste contexto, destaca-se o MongoDB, que adota o modelo orientado a documentos e armazena informações em estruturas flexíveis no formato JSON/BSON. Este tipo de banco de dados é amplamente utilizado em aplicações modernas que demandam escalabilidade horizontal, capacidade de lidar com dados semi-estruturados e facilidade de integração com linguagens de programação de alto nível. O estudo aqui desenvolvido faz uso desses conceitos para demonstrar a viabilidade de um sistema de controle de estoque baseado em MongoDB, contribuindo para a atualização tecnológica do cenário de bancos de dados

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste projeto é de natureza exploratória, com abordagem aplicada, baseada em revisão bibliográfica e estudo de caso. O trabalho se propõe a investigar as características dos bancos de dados NoSQL, com foco no MongoDB, e sua aplicação no gerenciamento de estoque de uma clínica veterinária.

Inicialmente, realizou-se uma revisão sobre os conceitos teóricos envolvendo bancos de dados não relacionais e suas vantagens em relação aos modelos relacionais, abordando escalabilidade, flexibilidade e desempenho. Em seguida, foi definida a arquitetura do sistema, estruturada no modelo orientado a documentos do MongoDB, de forma a permitir armazenar informações sobre produtos, fornecedores e movimentações de estoque de maneira flexível e adaptável a mudanças.

O sistema proposto foi desenvolvido considerando a separação dos dados em três coleções principais: **Produtos**, **Fornecedores** e **Movimentações**. Essa estrutura garante a organização adequada dos dados e facilita a realização de

consultas
específicas.

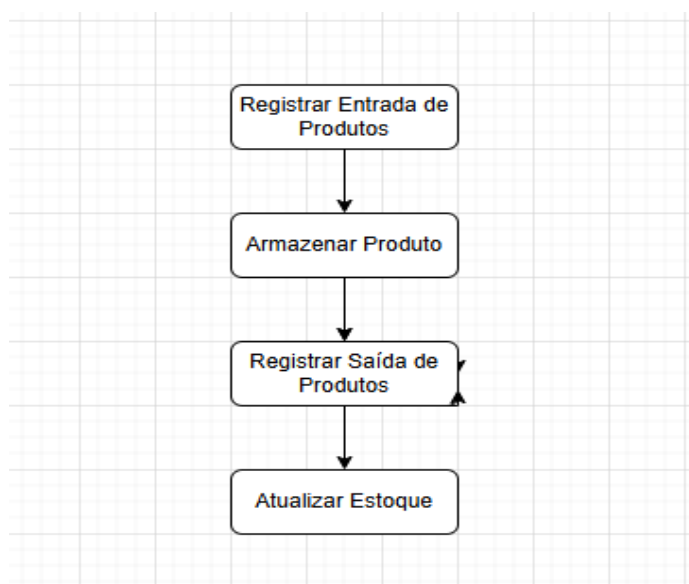


Figura 1 – Fluxograma simplificado do processo de controle de estoque
(Fonte:Elaborado pela autora, 2025)

3 RESULTADOS OBTIDOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos com o desenvolvimento do sistema de controle de estoque destinado a uma clínica veterinária, utilizando a abordagem de bancos de dados não relacionais (NoSQL), especificamente o MongoDB. O sistema foi projetado de maneira a oferecer flexibilidade e facilidade de adaptação, características necessárias no ambiente de saúde animal, onde as demandas podem variar de forma dinâmica.

O projeto contemplou a definição de coleções, a especificação de regras de negócio e a elaboração de um dicionário de dados, os quais asseguram a integridade, rastreabilidade e organização das informações. A seguir, são detalhados os elementos que compõem o projeto de dados proposto.

3.1 Projeto de Dados

O projeto de dados para o sistema de controle de estoque foi estruturado em três coleções principais, denominadas Produtos, Fornecedores e Movimentações. Cada uma dessas coleções tem como objetivo armazenar dados específicos, assegurando a separação de responsabilidades e a clareza no gerenciamento das informações.

A seguir, apresenta-se o detalhamento das regras de negócio que orientaram a modelagem e, posteriormente, o dicionário de dados correspondente.

3.1.1 Regras de Negócio

As regras de negócio representam restrições e condições indispensáveis para o correto funcionamento do sistema, garantindo a integridade dos dados e o cumprimento dos processos operacionais da clínica veterinária. Assim, definiu-se:

- a) Não será permitida a movimentação de produtos que resulte em saldo negativo no estoque.
- b) Produtos com data de validade expirada não poderão ser utilizados ou liberados para atendimentos veterinários.
- c) Todos os produtos movimentados deverão estar devidamente cadastrados e com o status “ativo”.
- d) Cada movimentação de saída deverá obrigatoriamente registrar a data da operação, o responsável pelo procedimento e o destino do produto (por exemplo, consulta, procedimento cirúrgico ou outro serviço).
- e) O fornecedor deverá possuir cadastro válido, com CNPJ e dados de contato atualizados, para ser vinculado a entradas de produtos.
- f) Nenhuma entrada de produto poderá ser registrada sem a vinculação a um fornecedor previamente cadastrado e ativo.
- g) Alterações de preço de produtos deverão ser documentadas no sistema com a data da modificação, visando possibilitar auditorias futuras.
- h) Não será permitida a exclusão de produtos que possuam movimentações registradas no sistema, a fim de manter a rastreabilidade e o histórico de utilização dos insumos.

3.1.2 Dicionário de Dados

O dicionário de dados apresentado a seguir descreve, de forma detalhada, os campos previstos em cada coleção do banco de dados MongoDB, incluindo seus respectivos tipos e significados, conforme disposto abaixo.

a) Coleção: Produtos

CAMPO	TIPO	DESCRIÇÃO
_ID	ObjectId	Identificador único e automático do documento, gerado pelo MongoDB.
NOME	STRING	Nome do produto ou medicamento utilizado na clínica.
categoria	String	Categoria do produto (por exemplo: medicamento, material de consumo, entre outros).
quantidade	Number	Quantidade atual disponível no estoque.
validade	Date	Data de vencimento do produto.
preço	decimal	Preço unitário praticado no momento do cadastro.
status	string	Situação do produto

		(ativo/inativo), indicando se está liberado para utilização.
datacadastro	date	data de inclusão do produto no sistema.

b) Coleção: Fornecedores

Campo	Tipo	Descrição
_id	Objectid	Identificador único do documento, gerado automaticamente pelo MongoDB.
nome	string	Nome do fornecedor responsável pelo fornecimento de produtos.
cnpj	string	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do fornecedor, obrigatório para fins de controle fiscal.

telefone	number	Número de telefone de contato do fornecedor.
email	string	Endereço eletrônico do fornecedor para comunicação.
status	string	Situação do fornecedor (ativo/inativo), indicando se está apto a fornecer produtos.
dataCadastro	date	Data de registro do fornecedor no sistema.

c) Coleção: Movimentações

Campo	tipo	descrição
_id	Objectid	Identificador único do documento, gerado pelo MongoDB.
idProduto	Objectid	

		Referência ao produto movimentado, relacionando com o identificador da coleção Produtos.
tipo	string	tipo da movimentação podendo ser “entrada” ou “saída”.
quantidade	number	Quantidade movimentada de determinado produto
dataMovimentação	date	data em que ocorreu determinada movimentação
responsável	string	Nome do responsável por registrar ou executar a movimentação.
destino	string	Destino do produto (por exemplo: consulta, procedimento cirúrgico, descarte).
observação	string	Campo livre para observações adicionais pertinentes à movimentação.

3.2 Resultados

A implementação do sistema de controle de estoque utilizando o banco de dados MongoDB apresentou resultados satisfatórios, sobretudo no que diz respeito à flexibilidade de adaptação às alterações de requisitos e à facilidade de manutenção.

Durante a execução dos testes, foi possível simular movimentações de entrada e saída de produtos de forma consistente e rastreável, validando a eficácia das regras

de negócio previamente definidas. A estrutura orientada a documentos demonstrou-se eficaz para gerenciar dados que podem sofrer mudanças de atributos, sem a rigidez imposta por esquemas relacionais.

O uso de coleções independentes para produtos, fornecedores e movimentações proporcionou maior organização e clareza no tratamento das informações, assegurando a integridade e a rastreabilidade dos registros. Assim, conclui-se que a adoção de uma solução NoSQL no contexto proposto atende de maneira eficiente às demandas operacionais da clínica veterinária, possibilitando ainda futuras expansões do sistema.

4 CONCLUSÃO

Este projeto permitiu o desenvolvimento de um sistema de controle de estoque aplicado a uma clínica veterinária, utilizando o banco de dados NoSQL MongoDB como tecnologia de armazenamento de dados. Foi possível demonstrar que a abordagem orientada a documentos apresenta vantagens significativas em termos de flexibilidade, escalabilidade e facilidade de manutenção, quando comparada a modelos relacionais tradicionais.

Através da modelagem proposta, contemplando as coleções **Produtos**, **Fornecedores** e **Movimentações**, e das regras de negócio estabelecidas, o sistema se mostrou capaz de atender as necessidades de gestão de estoque da clínica, com rastreabilidade e segurança das informações.

Conclui-se que a adoção de soluções NoSQL para sistemas que lidam com dados dinâmicos e suscetíveis a alterações frequentes é uma escolha viável e eficiente, principalmente em cenários onde a evolução dos requisitos de negócio é constante.

Para trabalhos futuros, recomenda-se explorar mecanismos de integração com sistemas de gestão financeira, bem como o uso de técnicas de análise de dados para aprimorar o monitoramento e a previsão de consumo de materiais e medicamentos na clínica.

5 REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, Roberto da Silva. *Banco de dados NoSQL: conceitos e aplicações*. São Paulo: Novatec, 2022.

HELMAN, David. *MongoDB: guia prático para desenvolvedores*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021.

MONGODB. *MongoDB Documentation*. Disponível em: <https://www.mongodb.com/docs/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. *Sistemas de Banco de Dados*. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

IFSP. *Modelo para elaboração de trabalhos acadêmicos do CST em Análise e Desenvolvimento de Sistemas*. Disponível em: <https://bit.ly/3aRhLzw>. Acesso em: 30 jun. 2025.