

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA
ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**Giovana de Miranda Correia Rosa
João Guilherme Tellini Costa Affini
Letícia Lucena de Moura**

DESENVOLVIMENTO TEÓRICO DO PROJETO LOGÍSTICA DE ESTOQUE

**Sorocaba/SP
2024**

Giovana de Miranda Correia Rosa
João Guilherme Tellini Costa Affini
Letícia Lucena de Moura

DESENVOLVIMENTO TEÓRICO DO PROJETO LOGÍSTICA DE ESTOQUE

Trabalho apresentado ao curso Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Aula: Banco de Dados NoSQL.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Garcia

Sorocaba/SP
2024

Giovana de Miranda Correia Rosa
João Guilherme Tellini Costa Affini
Letícia Lucena de Moura

DESENVOLVIMENTO TEÓRICO DO PROJETO LOGÍSTICA DE ESTOQUE

Trabalho apresentado ao curso Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Aula: Banco de Dados NoSQL.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Garcia

Aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Roberto Garcia
Universidade de Sorocaba

RESUMO

O projeto "Logística de Estoque" visa melhoria e gestão eficiente de estoques em ambientes comerciais e industriais. Através de uma abordagem sistemática, o projeto busca otimizar processos logísticos ao organizar produtos em cinco avenidas de prateleiras com escaninhos, e, com o detalhamento preciso de produtos. O sistema utiliza o banco de dados MongoDB para armazenar informações de produtos e Python para realizar consultas e análises. São gerados relatórios semanais para monitorar produtos com estoque positivo e custo elevado, produtos com quantidades superiores aos limites máximos e produtos com estoques abaixo dos limites mínimos. Os resultados indicam que a implementação do sistema proporciona suporte à tomada de decisões estratégicas, além de reduzir desperdícios e otimizar a eficiência dos estoques. Dessa forma, o projeto contribui para operações mais sustentáveis e competitivas.

Palavras-chave: Gestão de estoques; MongoDB; Python.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Coleção Avenidas	11
Figura 2 - Coleção Prateleiras	12
Figura 3 - Coleção Escaninhos	12
Figura 4 - Coleção Produtos.....	12
Figura 5 - Coleção Compras.....	13
Figura 6 – Ligações.....	13
Figura 7 - Ligações.....	14
Figura 8 - Ligações.....	14
Figura 9 - Python	16

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ID	Número de identificação
CRUD	Create, Read, Update e Delete

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	7
1.1	Objetivos	7
1.1.1	Redução de Custos com Estoques Antigos e de Alto Valor	7
1.1.2	Controle de Estoques com Excesso de Produtos.....	8
1.1.3	Deteção de Possíveis Problemas de Abastecimento.....	8
1.1.4	Manipulação CRUD	8
1.2	Conclusão de Objetivos	8
2	DESENVOLVIMENTO	9
2.1	Requisitos.....	9
2.1.1	Requisitos Funcionais.....	9
2.2	Desenvolvimento MongoDB	10
2.2.1	Coleções.....	10
2.2.2	Campos	11
2.2.3	Ligação	13
2.3	Desenvolvimento Python	15
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17

1 INTRODUÇÃO

A logística de estoque é uma parte essencial da gestão eficiente em ambientes comerciais e industriais, garantindo o equilíbrio entre a oferta e a demanda de produtos armazenados. O projeto "Logística de Estoque" aborda a complexidade de administrar estoques em instalações com múltiplas avenidas, prateleiras e escaninhos, buscando otimizar o controle de produtos com base em diversos parâmetros, como: quantidade, custo e validade.

Este projeto propõe uma abordagem sistemática para gerenciar o estoque de produtos, proporcionando informações detalhadas e atualizadas sobre cada item armazenado. A estrutura é composta por cinco avenidas de produtos, cada uma com vinte prateleiras em ambos os lados, sendo estas subdivididas em escaninhos e contendo produtos variados. Cada produto é acompanhado de informações essenciais, incluindo código, nome, data de fabricação, data de validade, lote, quantidade em estoque, preço médio de custo, data da última compra, quantidade mínima e máxima em estoque, e data da última movimentação.

1.1 Objetivos

O objetivo deste projeto é implementar um sistema de gestão de estoque eficaz, capaz de fornecer relatórios semanais sobre o status dos produtos armazenados em relação a vários critérios, tais como:

1.1.1 Redução de Custos com Estoques Antigos e de Alto Valor

Produtos com quantidade em estoque positiva e preço médio de custo superior a R\$ 5.000,00, considerando uma última compra realizada há mais de 180 dias, para priorizar a redução de custos com estoques antigos e de alto valor.

1.1.2 Controle de Estoques com Excesso de Produtos

Produtos com quantidades em estoque superiores aos limites máximos estabelecidos, identificando e informando o valor correspondente ao excesso de estoque, para evitar desperdícios e sobrecarga de armazenamento.

1.1.3 Detecção de Possíveis Problemas de Abastecimento

Produtos com quantidades em estoque inferiores aos limites mínimos há mais de 60 dias, considerando a última movimentação, para sinalizar possíveis problemas de abastecimento ou falta de demanda.

1.1.4 Manipulação CRUD

O CRUD é um acrônimo que representa as quatro operações básicas utilizadas em sistemas de gerenciamento de banco de dados relacionais: Create (criar), Read (ler), Update (atualizar) e Delete (apagar). A partir do CRUD, será possível manipular dados de maneira simples.

1.2 Conclusão de Objetivos

Por meio deste projeto, pretende-se oferecer um sistema que permita uma gestão proativa e eficaz de estoques, reduzindo riscos e otimizando processos logísticos em ambientes de armazenamento. Os relatórios gerados são fundamentais para subsidiar a tomada de decisões estratégicas e para assegurar a eficiência e sustentabilidade das operações.

2 DESENVOLVIMENTO

Na presente seção do documento, será exposto o progresso e incremento do trabalho. Será apresentado de maneira detalhada o processo de criação, implementação e avanços alcançados com o desenvolvimento do Projeto Logística de Estoque, visando fornecer uma análise abrangente dele.

2.1 Requisitos

“Segundo a ISO 9000, requisito é uma necessidade ou expectativa que é declarada, geralmente implícita (subentendida) ou obrigatória.” (PORTALISO, [S.I]).

Na construção e desenvoltura de um sistema de Banco de Dados, a definição dos requisitos é fundamental para a evolução do projeto.

2.1.1 Requisitos Funcionais

Diz respeito aos critérios associados à forma pela qual o sistema deve funcionar, descrevendo as informações que ele recebe e produz, bem como a ligação de comportamento entre esses elementos, além da maneira como ele se comunica com o utilizador.

A seguir está o detalhamento dos requisitos funcionais da aplicação:

- ✓ Relatório de produtos: ver relatórios de produtos com o estoque excedido, estoque faltoso a mais de 60 dias e, que possuam estoque maior que 0 e preço médio de custo de R\$ 5.000,00, onde tenham sido comprados a mais de 180 dias.
- ✓ Adição de novos produtos: ao inserir todos os campos necessários, um novo item poderá ser adicionado à coleção.
- ✓ Edição de produtos: ao inserir o ID do produto, será possível editar os campos de sua preferência ou todos os campos.
- ✓ Exclusão de produtos: ao inserir o ID do produto, será possível excluir o mesmo da coleção.

2.2 Desenvolvimento MongoDB

No projeto de Logística de Estoque, é essencial organizar e gerenciar os dados relacionados às diversas avenidas de produtos, prateleiras e produtos armazenados. Isso requer a criação de coleções no banco de dados para armazenar informações relevantes e estabelecer ligações entre elas para facilitar o acesso e a análise dos dados. Cada coleção em um banco de dados MongoDB é composta por documentos, e cada documento contém campos com valores associados.

2.2.1 Coleções

Uma coleção é um agrupamento de documentos ou registros que compartilham características semelhantes e pertencem a uma determinada categoria. Cada coleção é projetada para armazenar dados relacionados a um tópico específico, facilitando a organização, consulta e manipulação dessas informações.

A seguir, as coleções adicionadas:

2.2.1.1 Avenidas

Esta coleção armazena informações sobre as avenidas de prateleiras dentro de um local de armazenamento.

2.2.1.2 Prateleiras

Esta coleção armazena informações sobre as prateleiras localizadas dentro de cada avenida, elas acoplarão os escaninhos.

2.2.1.3 Escaninhos

Esta coleção contém informações dos compartimentos do escaninho.

2.2.1.4 Produtos

Esta coleção contém informações detalhadas sobre cada produto armazenado.

2.2.1.5 Compras

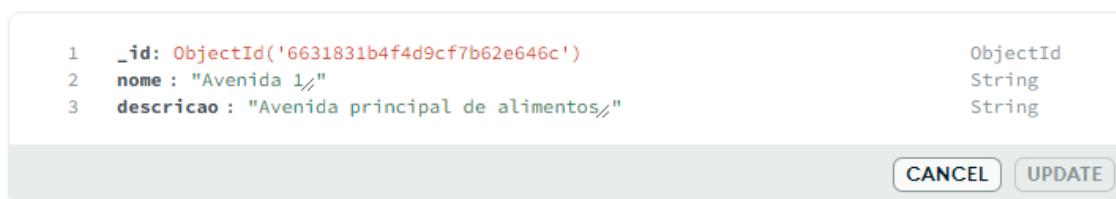
Esta coleção contém informações de compra dos produtos cadastrados previamente.

2.2.2 Campos

Eles representam os atributos de um produto armazenado no banco de dados MongoDB. Esses campos ajudam a controlar e gerenciar o estoque de forma eficiente, permitindo a geração de relatórios e análises para otimizar a logística e as operações

Os campos listados representam as propriedades ou características de cada produto. A disposição dos campos dentro de suas respectivas coleções, e o tipo de dado que será suportado, será demonstrada nas seguintes imagens:

Figura 1 - Coleção Avenidas



```
1  _id: ObjectId('6631831b4f4d9cf7b62e646c')      ObjectId
2  nome : "Avenida 1/"                          String
3  descricao : "Avenida principal de alimentos/"  String
```

CANCEL UPDATE

Fonte: Elaboração Própria

Figura 2 - Coleção Prateleiras

1

`_id: ObjectId('6631831b4f4d9cf7b62e6471')`

ObjectId

2

`nome: "Prateleira 1, AVENIDA 1/"`

String

3

`avenida_id: 6631831b4f4d9cf7b62e646c`

ObjectId

4

`▼ escaninhos: Array (3)`

Array

5

`0: 6648fe669e0752da9eacea37`

ObjectId

6

`1: 6631831b4f4d9cf7b62e6473`

ObjectId

7

`2: 6631831b4f4d9cf7b62e6474`

ObjectId

CANCEL

UPDATE

Fonte: Elaboração Própria

Figura 3 - Coleção Escaninhos

1

`_id: ObjectId('6648fe669e0752da9eacea37')`

ObjectId

2

`nome: "escanino 1, PRATELEIRA 1, AVENIDA 1/"`

String

3

`prateleira_id: 6631831b4f4d9cf7b62e6471`

ObjectId

4

`produto_id: 663199ff4f4d9cf7b62e64c2`

ObjectId

5

`capacidade(kg): 30.500`

Decimal128

6

`altura(cm): 50`

Decimal128

7

`largura(cm): 60`

Decimal128

8

`comprimento(cm): 87.2`

Decimal128

CANCEL

UPDATE

Fonte: Elaboração Própria

Figura 4 - Coleção Produtos

1

`_id: ObjectId('663199ff4f4d9cf7b62e64c2')`

ObjectId

2

`nome: "Arroz Branco/"`

String

3

`data_fabricacao: 2023-12-01T00:00:00.000+00:00`

Date

4

`data_validade: 2025-12-01T00:00:00.000+00:00`

Date

5

`lote: "LB01/"`

String

6

`escaninho_id: 6648fe669e0752da9eacea37`

ObjectId

7

`preco_medio_custo: 8.051`

Double

8

`data_ultima_compra: 2024-04-30T00:00:00.000+00:00`

Date

9

`quantidade_estoque_minimo: 1000`

Int32

10

`quantidade_estoque_maximo: 3000`

Int32

11

`data_ultima_movimentacao: 2024-04-30T00:00:00.000+00:00`

Date

12

`estoque_atual: 1789`

Int32

13

`preco_unitario: 4.5`

Double

CANCEL

UPDATE

Fonte: Elaboração Própria

Figura 5 - Coleção Compras

1	_id : ObjectId('6631950e4f4d9cf7b62e64aa')	ObjectId
2	produto_id : 663199ff4f4d9cf7b62e64c2	ObjectId
3	quantidade : 13	Int32
4	preco_unitario : 4.5	Double
5	data_compra : 2024-04-30T00:00:00.000+00:00	Date

Fonte: Elaboração Própria

2.2.3 Ligação

Estabelecer ligações precisas entre as coleções é necessário para organizar os dados e permitir uma análise eficiente do estoque.

A seguir, as propostas ligações entre as coleções adicionadas:

2.2.3.1 Prateleiras -> Avenidas e Escaninhos:

Cada avenida tem que conter prateleiras associadas para comportar os escaninhos e assim, armazenar os produtos. A coleção Prateleiras deve conter referências do ID da coleção Avenidas.

As prateleiras suportam escaninhos, eles são fontes de armazenagem e conciliam na organização. A coleção Prateleiras deve conter o ID dos escaninhos da coleção Escaninhos. O 3º campo da coleção de Escaninhos armazenará a identificação da avenida, enquanto o 4º campo armazena a identificação dos escaninhos.

Figura 6 – Ligações

3	avenida_id : 6631831b4f4d9cf7b62e646c	ObjectId
4	escaninhos : Array (3)	Array
5	0: 6648fe669e0752da9eacea37	ObjectId
6	1: 6631831b4f4d9cf7b62e6473	ObjectId
7	2: 6631831b4f4d9cf7b62e6474	ObjectId

Fonte: Elaboração Própria

2.2.3.2 Escaninho -> Prateleira e Produtos:

Cada escaninho está acoplado em uma prateleira, assim necessitando conter o ID da prateleira que se encontra, neste caso, o 3º campo é reservado para suportar esta informação. Escaninhos contém produtos armazenados, o 4º campo desta coleção contém o ID dos produtos estocados em cada suporte de escaninho.

Figura 7 - Ligações

3	<code>prateleira_id</code> : 6631831b4f4d9cf7b62e6471	ObjectId
4	<code>produto_id</code> : 663199ff4f4d9cf7b62e64c2	ObjectId

Fonte: Elaboração Própria

2.2.3.3 Produtos e Compras:

Cada compra deve conter o ID da coleção Produtos, isto possibilita carregar as informações de quais produtos foram adquiridos pelos clientes. O 2º campo da coleção de Compras armazenará a identificação do produto.

Figura 8 - Ligações

2	<code>produto_id</code> : 663199ff4f4d9cf7b62e64c2	ObjectId
---	--	----------

Fonte: Elaboração Própria

2.3 Desenvolvimento Python

O uso do Python é fundamental para a execução das funções de análise de relatórios e criação, edição e exclusão de dados. A linguagem de programação Python, em conjunto com a biblioteca “pymongo”, permite a comunicação satisfatória com o banco de dados MongoDB, possibilitando a extração e manipulação dos dados de estoque, conforme as necessidades do usuário.

Python é capaz de executar consultas ao banco de dados para relatar produtos com determinadas características, como: quantidade em estoque positiva e preço médio de custo superior a R\$ 5.000,00 e produtos com quantidades em estoque superiores aos limites máximos estabelecidos. Também realiza consultas para identificar produtos com quantidades em estoque inferiores aos limites mínimos há mais de 60 dias, considerando a última movimentação.

O uso do Python agiliza o desenvolvimento e a implementação das funções necessárias para o projeto, proporcionando uma gestão conveniente de estoques e auxiliando na tomada de decisões estratégicas. A linguagem Python oferece recursos para formatar e exibir os resultados das consultas de forma precisa e organizada, facilitando a interpretação dos dados pelo usuário final.

Utilizando o Python, é possível visualizar na imagem subsequente a estrutura do menu principal, que logo em seguida, acessa um submenu:

Figura 9 - Python

```
===== MENU =====  
  
Atenção! Estas são as opções de funcionalidade deste programa:  
1. Relatório de produtos  
2. Relatório de produtos com estoque excedido  
3. Relatório de produtos com estoque faltoso  
4. Sair  
  
Por favor, escolha uma opção (1, 2, 3 ou 4): 1  
  
=====
```

```
O Menu de Relatório de produtos foi selecionado com sucesso!  
  
Estas são as opções disponíveis para essa função:  
1. Gerar relatório de produtos  
2. Adicionar novo produto  
3. Excluir um produto  
4. Editar um produto  
5. Voltar  
  
Por favor, escolha uma opção (1, 2, 3, 4 ou 5): █
```

Fonte: Elaboração Própria

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto trata de maneira eficiente os desafios de gerenciar estoques em ambientes comerciais e industriais. Através da utilização do banco de dados MongoDB e da linguagem de programação Python, foi possível realizar consultas e análises de dados de maneira detalhada, garantindo uma visão precisa e atualizada do andamento dos produtos armazenados.

Ao implementar relatórios semanais sobre os produtos em estoque, incluindo informações sobre quantidade, custo e histórico de compras, este projeto contribuiu para a otimização das operações de armazenamento. Dessa forma, o sistema propiciou uma abordagem proativa na gestão de estoques, permitindo a identificação de produtos com custo elevado ou validade avançada, além de estoques excessivos ou em níveis críticos.

A metodologia empregada foi eficaz ao garantir a obtenção de resultados alinhados aos objetivos propostos. Por meio de relatórios e análises, foi possível determinar estratégias de redução de custos, evitar desperdícios e melhorar os processos logísticos.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Daniela. MongoDB: o que é, quais suas características e benefícios e como trabalhar nessa ferramenta. Alura. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/mongodb#:~:text=MongoDB%20%C3%A9%20um%20sistema%20de,e%20desempenho%20para%20aplica%C3%A7%C3%B5es%20modernas>>. Acesso em: 23 abril 2024.

MANES, Gabriel. Aprenda o que é logística, como funciona, principais tipos e veja 5 dicas de planejamento. Conta Azul. Disponível em: <<https://blog.contaazul.com/guia-sobre-logistica/>>. Acesso em: 23 abril 2024.

TOTVS. Sistemas Logísticos: Guia Definitivo. Totvs. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/sistemas-logisticos/>>. Acesso em: 23 abril 2024.

MONGODB. Bancos de Dados e Coleções. MongoDB. Disponível em: <<https://www.mongodb.com/pt-br/docs/manual/core/databases-and-collections/>>. Acesso em: 30 abril 2024.

AMENGUAL, Fernanda. Como acessar o MongoDB e gerenciar dados com Python. Revelo. Disponível em: <<https://community.revelo.com.br/como-acessar-o-mongodb-e-gerenciar-dados-com-python/>>. Acesso em: 07 maio 2024.

AVELINO, Thiago. Trabalhando com Python e MongoDB. iMasters. Disponível em: <<https://imasters.com.br/back-end/trabalhando-com-python-e-mongodb>>. Acesso em: 07 maio 2024.

AWARI. Aprenda a Criar um Menu Interativo com Código Python. Awari. Disponível em: <<https://awari.com.br/aprenda-a-criar-um-menu-interativo-com-codigo-python/>>. Acesso em: 10 maio 2024.

PYTHON. 8. Erros e exceções. Python. Disponível em: <<https://docs.python.org/pt-br/3/tutorial/errors.html>>. Acesso em: 17 maio 2024.