

Documento de requisitos e UML

Projeto-TI98

Projeto E-Commerce

MTIPRJOO245-JAN24

Sumário

INTRODUÇÃO	3
1.1 Objetivo do Documento	3
1.2 Escopo do Sistema	4
1.3 Público-Alvo	4
1.4 Glossário.....	4
2. VISÃO GERAL DO SISTEMA	4
2.2 Módulos	5
2.3 Diagrama Geral de Casos de Uso	5
3. REQUISITOS FUNCIONAIS.....	6
3.1 Requisitos – Módulo Web	6
3.2 Requisitos – Módulo Desktop	7
4. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	7
5. REGRAS DE NEGÓCIO	7
1. Catálogo e Produtos	7
2. Carrinho e Checkout.....	8
3. Cupons	8
4. Checkout e Pagamento.....	8
5. Autenticação e Conta	9
6. Meus Pedidos e Endereços	9
7. Avaliações.....	9
8. Administração (Desktop)	9
9. Gerais / Segurança / Qualidade.....	10
6. CASOS DE USO DETALHADOS.....	10
6.1 Casos de Uso – Módulo Web	10
6.2 Casos de Uso – Módulo Desktop	16
7. MODELAGEM DE DADOS	20
7.1 Modelo Conceitual	20
7.2 Modelo Lógico	21
7.3 Descrição das Tabelas (Opcional, mas profissional)	21
1. Tabela: usuários	21
2. Tabela: categoria	22
3. Tabela: produto	22
4. Tabela: avaliacao.....	23
5. Tabela: endereco.....	23

6. Tabela: carrinho	24
7. Tabela: carrinhoitem.....	25
8. Tabela: pedido.....	25
9. Tabela: pedidoitem.....	26
10. Tabela: cupom.....	26
11. Tabela: cupomcategoria	27
12. Tabela: estoqueMovimento.....	27
13. Tabela: historico	28
14. Tabela: perfil	28
15. Tabela: usuarioperfil	28
8. ARQUITETURA DO SISTEMA.....	29
8.1 Arquitetura Geral.....	29
8.2 Integrações	29
9. DIAGRAMAS DE ATIVIDADES	30
9.1 – Atividade: Checkout Completo	30
9.2 – Atividade: Aplicar Cupom	31
9.3 – Atividade: Login + Bloqueio por Tentativas.....	31
9.4 – Atividade: Workflow de Pedido (Desktop)	32
10. SEGURANÇA	33
11. PLANO DE TESTES	33
11.1 Tipos de Testes	33
11.2 Critérios de Aceitação.....	33
12. ANEXOS	34

INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo do Documento

Este documento descreve detalhadamente os requisitos funcionais, não funcionais, regras de negócio, casos de uso, modelagem de dados, arquitetura e fluxos do sistema de E-commerce com BackOffice administrativo.

Serve como base para desenvolvimento, testes, homologação e manutenção.

1.2 Escopo do Sistema

O sistema possui dois módulos principais:

- **Módulo Web (E-commerce):**

Catálogo de produtos, carrinho, checkout, pagamento, avaliações, login e painel do cliente.

- **Módulo Desktop (BackOffice):**

Administração completa do catálogo, cupons, produtos, estoque, pedidos, avaliações e relatórios.

O sistema também integra:

- API de CEP/Frete
- Servidor de e-mail transacional
- Sistema de notificações push
- Meios de pagamento

1.3 Público-Alvo

- Desenvolvedores Web e Desktop
- Analistas de sistemas
- QA / Testers
- Gestores e PO
- Equipe de infraestrutura

1.4 Glossário

(Colar aqui o glossário completo que já gerei para você.)

Se quiser, posso inserir automaticamente aqui.

2. VISÃO GERAL DO SISTEMA

2.1 Descrição Geral

O cliente navega pelo catálogo, busca produtos, adiciona ao carrinho, calcula frete, aplica cupons e finaliza pagamento.

Os pedidos são processados no módulo Desktop, seguindo o workflow de separação, expedição e entrega.

O BackOffice também controla estoque, categorias, cupons, produtos e avaliações, além de gerar relatórios.

2.2 Módulos

Módulo Web

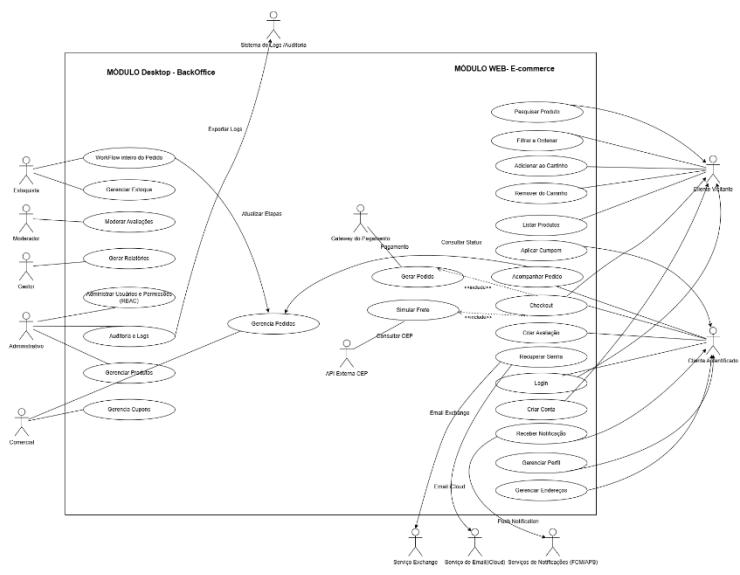
- Catálogo
- Busca
- Filtros
- Carrinho
- Frete
- Cupom
- Checkout
- Acompanhamento do pedido
- Avaliações
- Login/Conta/Endereços

Módulo Desktop

- Gestão de produtos
 - Gestão de categorias
 - Gestão de cupons
 - Estoque
 - Workflow de pedidos
 - Moderação de avaliações
 - Relatórios
 - RBAC (perfis de acesso)
-

2.3 Diagrama Geral de Casos de Uso

(Desktop + Web + atores).



3. REQUISITOS FUNCIONAIS

3.1 Requisitos – Módulo Web

RF-W01 Listar produtos com paginação e filtros Web

RF-W02 Buscar produtos por texto Web

RF-W03 Exibir detalhe do produto e avaliações Web

RF-W04 Manter carrinho de compras Web

RF-W05 Calcular frete simulado por CEP Web

RF-W06 Aplicar cupom com restrição por categoria Web

RF-W07 Realizar checkout e gerar pedido Web

RF-W08 Autenticação e cadastro de clientes Web

RF-W09 Listar “Meus pedidos” e endereços Web

RF-W10 Avaliar produto (aguarda aprovação) Web

3.2 Requisitos – Módulo Desktop

RF-D01 Login e perfis de acesso (RBAC) Desktop

RF-D02 CRUD de categorias e produtos Desktop

RF-D03 Gestão de estoque e pedidos Desktop

RF-D04 Workflow de pedidos e baixa de estoque Desktop

RF-D05 Moderação de avaliações Desktop

RF-D06 Relatório de vendas e exportação CSV Desktop

4. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

RNF-01 Código PHP utilizando PDO e prepared statements

RNF-02 Senhas armazenadas

RNF-03 Estrutura MVC (Web) e camadas (Desktop)

RNF-04 Interface responsiva (Bootstrap 5)

RNF-05 Banco de dados com FKs, índices e integridade referencial

RNF-06 Uso de GitHub para versionamento

RNF-07 Tratamento de erros e logs fora da pasta pública

RNF-08 Código devidamente comentado e indentado

5. REGRAS DE NEGÓCIO

1. Catálogo e Produtos

- **RN-01 – Paginação:** Exibir 12 produtos por página e permitir navegação entre páginas.

- **RN-02 – Filtros:** Categorias, preços, marcas e ordenação podem ser combinados; filtros inválidos são ignorados.
 - **RN-03 – Busca:** Pesquisa por nome, descrição e tags usando LIKE; case-sensitive.
 - **RN-04 – Produto ativo:** Produtos inativos não devem aparecer na loja.
 - **RN-05 – Avaliações:** Apenas avaliações aprovadas podem ser exibidas.
-

2. Carrinho e Checkout

- **RN-10 – Estoque:** Não permitir quantidade maior que o estoque; ajustar se estoque reduzir.
 - **RN-11 – Preço atualizado:** Sempre usar o preço mais recente.
 - **RN-12 – Frete:** Deve considerar CEP, peso e método de entrega; CEP inválido gera erro.
 - **RN-13 – Limpeza:** Carrinho deve ser zerado após finalizar o pedido.
-

3. Cupons

- **RN-20 – Validade:** Só aplicar cupons ativos, válidos e não expirados.
 - **RN-21 – Categoria:** Cupom pode ser restrito a certas categorias; se não houver item elegível, não aplica.
 - **RN-22 – Uso único:** Alguns cupons são por cliente ou com limite global.
 - **RN-23 – Revalidação:** Alterações no carrinho exigem nova validação do cupom.
-

4. Checkout e Pagamento

- **RN-30 – Login obrigatório:** Apenas usuários autenticados podem finalizar pedidos.
- **RN-31 – Endereço válido:** Pedido deve ter endereço cadastrado e válido.
- **RN-32 – Estoque no checkout:** Estoque deve ser confirmado novamente ao pagar.
- **RN-33 – Fluxo do pedido:** Carrinho → Criado → Pago → Preparação → Enviado → Concluído.

5. Autenticação e Conta

- **RN-40 – E-mail único:** Não permitir cadastro duplicado.
 - **RN-41 – Senhas seguras:** Hash + mínimo de 8 caracteres.
 - **RN-42 – Bloqueio de login:** 5 tentativas falhas → bloqueio por 15 minutos.
 - **RN-43 – Avaliação:** Cliente só pode avaliar produtos já comprados.
-

6. Meus Pedidos e Endereços

- **RN-50 – Privacidade:** Cliente só vê seus próprios pedidos.
 - **RN-51 – Limite:** Máximo de 10 endereços cadastrados.
-

7. Avaliações

- **RN-60 – Pendente:** Toda avaliação inicia como “pendente”.
 - **RN-61 – Moderação:** Só aparece após aprovação.
 - **RN-62 – Nota obrigatória:** Avaliações devem ter nota de 1 a 5.
-

8. Administração (Desktop)

- **RN-70 – Perfis (RBAC):** Acesso controlado por função (Admin, Estoque, Comercial, Suporte).
 - **RN-71 – Exclusão de produtos:** Só excluir se não houver pedidos; caso contrário, inativar.
 - **RN-72 – Baixa de estoque:** Só ocorre no estado “Separado”.
 - **RN-73 – Workflow:** Pedido deve seguir: Recebido → Separação → Despachado → Entregue.
 - **RN-74 – Moderação:** Rejeições precisam de justificativa.
 - **RN-75 – Relatórios:** Considerar subtotal, desconto, frete e total.
-

9. Gerais / Segurança / Qualidade

- **RN-80 – Integridade:** Nenhum registro pode violar FKs.
 - **RN-81 – Logs:** Devem ficar fora da pasta pública.
 - **RN-82 – Arquitetura:** Web em MVC; Desktop em camadas.
 - **RN-83 – Segurança:** Login, senha e checkout sempre via HTTPS.
-

6. CASOS DE USO DETALHADOS

6.1 Casos de Uso – Módulo Web

Caso de Uso: Listar produtos com paginação e filtros	
Código:	RF-W01
Autor:	Cliente (visitante ou autenticado)
Pré-condições:	Catálogo com produtos ativos cadastrados.
Pós-condições:	Lista de produtos exibida conforme filtros e paginação.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Cliente acessa página de catálogo.2. Sistema exibe 12 produtos por página (RN-01).3. Cliente aplica filtros de categoria, preço, marca ou ordenação.4. Sistema retorna lista filtrada e atualiza paginação.5. Cliente navega entre páginas.

Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • FA01: Nenhum produto encontrado → exibir “Nenhum produto disponível” (RN-04). • FA02: Filtro inválido → sistema ignora filtro inválido (RN-02).
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-01, RN-02, RN-04, RN-05

Caso de Uso: Buscar produtos por texto	
Código:	RF-W02
Ator:	Cliente
Pré-condições:	Produtos cadastrados.
Pós-condições:	Resultados da busca exibidos.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente digita termo de busca. 2. Sistema realiza busca em nome, descrição e tags (RN-03). 3. Resultados relevantes exibidos.
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Busca vazia → catálogo padrão. • Nenhum resultado → mensagem “Nenhum produto encontrado”.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-03, RN-04

Caso de Uso: Exibir detalhe do produto e avaliações	
Código:	RF-W03
Ator:	Cliente
Pré-condições:	Produto ativo existente.

Pós-condições:	Detalhes do produto e avaliações aprovadas exibidos.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente seleciona produto. 2. Sistema exibe nome, descrição, preço, fotos e estoque. 3. Sistema exibe apenas avaliações aprovadas (RN-05).
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Produto inexistente → mensagem de erro 404.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-04, RN-05

Caso de Uso: Manter carrinho de compras	
Código:	RF-W04
Ator:	Cliente
Pré-condições:	:Produtos existentes.
Pós-condições:	Carrinho atualizado.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente adiciona produto ao carrinho. 2. Sistema verifica estoque suficiente (RN-10). 3. Cliente altera quantidades ou remove itens. 4. Sistema recalcula subtotal com preços atualizados (RN-11).
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Estoque insuficiente → sistema impede adicionar/ajustar quantidade.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-10, RN-11

Caso de Uso: Calcular frete simulado por CEP	
Código:	RF-W05
Ator:	Cliente
Pré-condições:	CEP válido.
Pós-condições:	Opções de frete exibidas.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente informa CEP. 2. Sistema calcula frete por peso, CEP e transportadora (RN-12). 3. Opções e valores exibidos.
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • CEP inválido → mensagem de erro.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-12

Caso de Uso: Aplicar cupom com restrição por categoria	
Código:	RF-W06
Ator:	Cliente
Pré-condições:	Cupom válido e ativo.
Pós-condições:	Desconto aplicado ao carrinho, se elegível.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente digita código do cupom. 2. Sistema verifica validade, categoria e valor mínimo (RN-20, RN-21). 3. Sistema aplica desconto no carrinho.

Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Cupom inválido, expirado ou categoria incompatível → exibir mensagem explicativa (RN-22, RN-23).
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-20 a RN-23

Caso de Uso: Realizar checkout e gerar pedido	
Código:	RF-W07
Ator:	Cliente autenticado
Pré-condições:	Carrinho não vazio.
Pós-condições:	Pedido criado e carrinho zerado.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente confirma endereço, frete e pagamento (RN-30, RN-31). 2. Sistema valida estoque (RN-32). 3. Sistema registra pedido com status inicial (RN-33). 4. Carrinho é zerado (RN-13). 5. Sistema envia confirmação de pedido.
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Estoque insuficiente → pedido não finalizado. • Pagamento recusado → pedido não gerado.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-10 a RN-13, RN-30 a RN-33

Caso de Uso: Autenticação e cadastro de clientes	
Código:	RF-W08
Ator:	Cliente

Pré-condições:	Dados válidos para cadastro.
Pós-condições:	Conta criada ou sessão iniciada.
Fluxo Principal	<ul style="list-style-type: none"> Cadastro: cliente preenche dados → sistema valida e registra (RN-40, RN-41). Login: cliente informa email/senha → sistema valida credenciais (RN-42).
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> E-mail já cadastrado → impedir cadastro. Senha incorreta → bloquear temporariamente.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> RN-40 a RN-42

Caso de Uso: Listar “Meus pedidos” e endereços	
Código:	RF-W09
Ator:	Cliente autenticado
Pré-condições:	Conta válida.
Pós-condições:	Histórico de pedidos e endereços exibidos.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> Cliente acessa painel → sistema lista pedidos (RN-50) e endereços (RN-51).
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum pedido → exibir mensagem “Nenhum pedido encontrado”.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> RN-50, RN-51

Caso de Uso: Avaliar produto (aguarda aprovação)

Código:	RF-W10
Autor:	Cliente autenticado
Pré-condições:	Cliente deve ter comprado o produto.
Pós-condições:	Avaliação registrada como pendente.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente envia avaliação (nota 1-5 + comentário) (RN-62). 2. Sistema registra avaliação pendente (RN-60, RN-61).
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente não comprou → impedir avaliação (RN-43).
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-43, RN-60 a RN-62

6.2 Casos de Uso – Módulo Desktop

Caso de Uso: Login e perfis de acesso (RBAC)	
Código:	RF-D01
Autor:	Administrador / Usuário do sistema
Pré-condições:	Usuário cadastrado com perfil definido.
Pós-condições:	Sessão iniciada com permissões correspondentes.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário abre o sistema Desktop. 2. Sistema solicita e-mail e senha. 3. Usuário informa credenciais. 4. Sistema valida e autentica o usuário.

	5. Sistema habilita funcionalidades de acordo com o perfil (RN-70).
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> Credenciais incorretas → bloqueio temporário após 5 tentativas (RN-42). Usuário sem perfil → acesso negado.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> RN-40, RN-42, RN-70

Caso de Uso: CRUD de categorias e produtos	
Código:	RF-D02
Ator:	Administrador / Gestor de catálogo
Pré-condições:	Sistema autenticado.
Pós-condições:	Categorias e produtos criados, alterados ou inativados.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> Usuário seleciona menu de categorias/produtos. Sistema exibe lista de itens existentes. Usuário cria, edita ou remove item. Sistema valida integridade referencial (RN-80). Sistema salva alterações no banco.
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> Produto associado a pedidos → não pode ser excluído, apenas inativado (RN-71).
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> RN-04, RN-71, RN-80

Caso de Uso: Gestão de estoque e pedidos	
Código:	RF-D03
Ator:	Administrador / Estoquista
Pré-condições:	Produtos cadastrados.
Pós-condições:	Estoque atualizado; pedidos atualizados conforme movimentação.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> Usuário acessa painel de estoque. Sistema exibe quantidade disponível de cada produto. Usuário ajusta estoque ou confirma recepção. Sistema atualiza pedidos relacionados (RN-72).
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> Estoque negativo → sistema bloqueia alteração.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> RN-10, RN-72

Caso de Uso: Workflow de pedidos e baixa de estoque	
Código:	RF-D04
Ator:	Administrador / Estoquista
Pré-condições:	Pedido criado via Web.
Pós-condições:	Pedido atualizado, estoque reduzido conforme workflow.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> Usuário seleciona pedido. Sistema exibe status atual (RN-33). Usuário altera status → sistema valida transição válida (RN-73).

	Em estados de separação → sistema realiza baixa de estoque (RN-72).
Fluxos Alternativos	Alteração de status inválida → erro de transição.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-10, RN-33, RN-72, RN-73

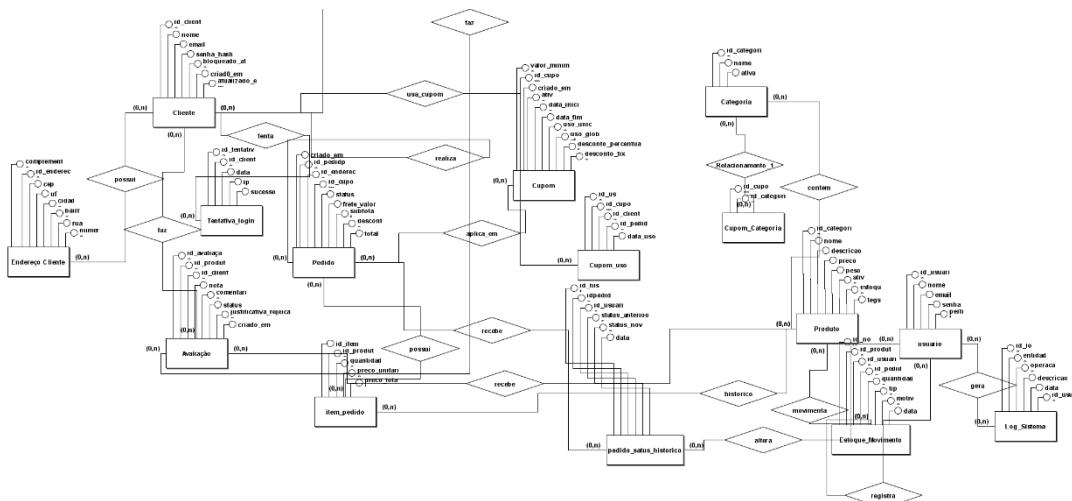
Caso de Uso: Moderação de avaliações	
Código:	RF-D05
Ator:	Administrador / Moderador
Pré-condições:	Avaliações pendentes enviadas pelos clientes.
Pós-condições:	Avaliações aprovadas ou rejeitadas com justificativa.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa painel de avaliações pendentes. 2. Sistema exibe cada avaliação com produto e cliente. 3. Usuário aprova ou rejeita avaliação (RN-61). 4. Sistema registra decisão e motivo da rejeição.
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação rejeitada → não aparece na loja, registro de justificativa obrigatório.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-60, RN-61, RN-74

Caso de Uso: Relatório de vendas e exportação CSV	
Código:	RF-D06
Ator:	Administrador / Gestor financeiro

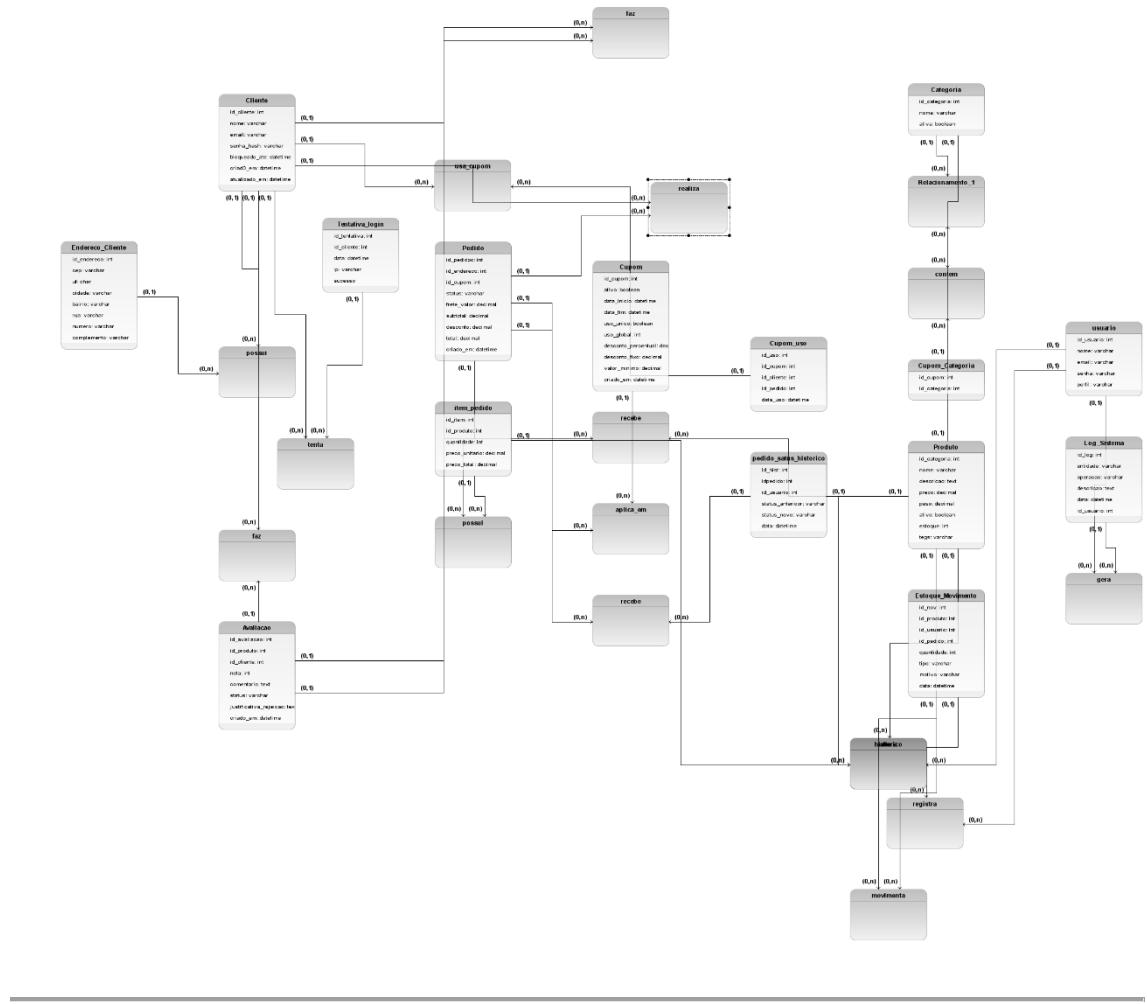
Pré-condições:	Pedidos concluídos registrados no sistema.
Pós-condições:	Relatório gerado e exportado.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário seleciona período e filtros (categoria, produto, cliente). 2. Sistema gera relatório financeiro com: subtotal, desconto, frete e valor total (RN-75). 3. Usuário exporta relatório em CSV.
Fluxos Alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum pedido no período → exibir mensagem “Sem dados para o período selecionado”.
Regras de Negócio Aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • RN-75, RN-80

7. MODELAGEM DE DADOS

7.1 Modelo Conceitual



7.2 Modelo Lógico



7.3 Descrição das Tabelas (Opcional, mas profissional)

1. Tabela: usuários

Armazena credenciais e dados básicos dos usuários do sistema (cliente e admin).

Campos

Campo	Tipo	Descrição
id	INT PK	Identificador único
nome	VARCHAR(100)	Nome completo
email	VARCHAR(100) UNIQUE	E-mail único
senha	VARCHAR(255)	Hash da senha
telefone	INT(20)	Telefone
tipo	ENUM	Perfil do usuário
data_cadastro		Registro de criação

Índices

- PK: id
- UNIQUE: email

Regras

- E-mail não pode se repetir (RN-40)
 - Senha deve estar armazenada com hash (RN-41)
-

2. Tabela: categoria

Categorias usadas para agrupar produtos.

Campos

Campo	Tipo	Descrição
id	INT PK	Identificador
nome	VARCHAR(100)	Nome da categoria

Índices

- PK: id

Regras

- Usada para filtrar produtos (RN-02)
 - Associada a cupons (RN-21)
-

3. Tabela: produto

Contém informações principais dos produtos vendidos.

Campos

Campo	Tipo	Descrição
id	INT PK	
sku	VARCHAR(12) UNIQUE	Identificador de estoque
nome	VARCHAR(100)	
descricao	TEXT	
preco	DECIMAL(10,2)	
categoria_id	INT FK	

Índices

- PK: id

- UNIQUE: sku
- FK: categoria_id

Regras

- Deve ter categoria válida
 - Produto inativo não aparece na loja (RN-04)
-

4. Tabela: avaliacao

Avaliações feitas pelos clientes.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
cliente_id	INT FK cliente
produto_id	INT FK
nota	INT
comentario	TEXT
aprovado	TINYINT(1)

Índices

- PK: id
- FK: cliente_id, produto_id

Regras

- Entra como pendente (RN-60)
 - Exibida somente após aprovação (RN-61)
 - Nota obrigatória (RN-62)
-

5. Tabela: endereco

Endereços cadastrados pelos clientes.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
cliente_id	INT FK
cep	VARCHAR (10)
rua	VARCHAR (100)
número	VARCHAR (10)
complemento	VARCHAR (100)
bairro	VARCHAR (100)
cidade	VARCHAR (100)
estado	VARCHAR (50)

Índices

- PK: id
- FK: cliente_id

Regras

- Máximo de 10 endereços por cliente (RN-51)
 - Devem ser válidos (CEP e UF) (RN-31)
-

6. Tabela: carrinho

Representa o carrinho de cada cliente.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
cliente_id	INT FK
criado_em	DATETIME

Índices

- PK: id
- FK: cliente_id

Regras

- Um cliente pode ter 1 carrinho ativo
 - Carrinho deve ser zerado após pedido (RN-13)
-

7. Tabela: carrinhoitem

Itens adicionados ao carrinho.

Campos

Campo	Tipo
carrinho_id	INT PK FK
produto_id	INT PK FK
quantidade	INT
preco_unitario	DECIMAL(10,2)

Índices

- PK composta: (carrinho_id, produto_id)
- FK: ambas PKs

Regras

- Quantidade não pode exceder estoque (RN-10)
 - Preço sempre atualizado (RN-11)
-

8. Tabela: pedido

Pedido gerado no checkout.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
cliente_id	INT FK
endereco_id	INT FK
subtotal	DECIMAL(10,2)
desconto	DECIMAL(10,2)
frete	DECIMAL(10,2)
total	DECIMAL(10,2)
situacao	VARCHAR(20)
criado_em	DATETIME

Índices

- PK: id
- FK: cliente_id, endereco_id

Regras

- Somente cliente autenticado pode finalizar (RN-30)
 - Estoque validado no momento do pagamento (RN-32)
 - Deve seguir fluxo (RN-33)
-

9. Tabela: pedidoitem

Itens fixados do pedido.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
pedido_id	INT FK
produto_id	INT FK
quantidade	INT
preco_unitario	DECIMAL(10,2)

Índices

- PK: id
- FK: pedido_id, produto_id

Regras

- Registra snapshot do valor no momento da compra
 - Não muda após finalização
-

10. Tabela: cupom

Cadastro de cupons promocionais.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
codigo	VARCHAR(30) UNIQUE

tipo	VARCHAR(20)
valor	DECIMAL(10,2)
valido_de	DATE
valido_ate	DATE
ativo	TINYINT(1)

Regras

- Deve estar ativo e dentro da validade (RN-20)
 - Pode ser limitado por categoria (RN-21)
 - Pode ser uso único (RN-22)
-

11. Tabela: cupomcategoria

Associação entre cupons e categorias.

Campos

Campo	Tipo
cupom_id	INT PK FK
categoria_id	INT PK FK

Índices

- PK composta
 - FKs: cupom_id, categoria_id
-

12. Tabela: estoqueMovimento

Registra movimentações de estoque.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
produto_id	INT FK
quantidade	INT
tipo_movimento	VARCHAR(20)
descricao	TEXT
data_hora	DATETIME

Regras

- Somente é baixado no status correto (RN-72)
-

13. Tabela: historico

Backup dos pedidos finalizados (sem relacionamentos).

Campos

Todos dados do pedido já resolvidos e salvos como históricos.

Observação

- Não possui FK → funciona como tabela de log.
-

14. Tabela: perfil

Perfis do RBAC.

Campos

Campo	Tipo
id	INT PK
nome	VARCHAR(50)

15. Tabela: usuarioperfil

Associação entre usuários e perfis.

Campos

Campo	Tipo
administrador_id	INT PK FK

perfil_id	INT PK FK
-----------	-----------

Regras

- Deve aplicar RBAC (RN-70)
-

8. ARQUITETURA DO SISTEMA

8.1 Arquitetura Geral

Módulo Web (MVC):

- Controller
- Model
- View
- PDO para banco
- Regras centralizadas
- Validações

Módulo Desktop (Camadas):

- Apresentação
- Aplicação
- Domínio
- Infraestrutura

Banco de Dados:

- MySQL/MariaDB
- Integridade referencial
- Índices e FKS

8.2 Integrações

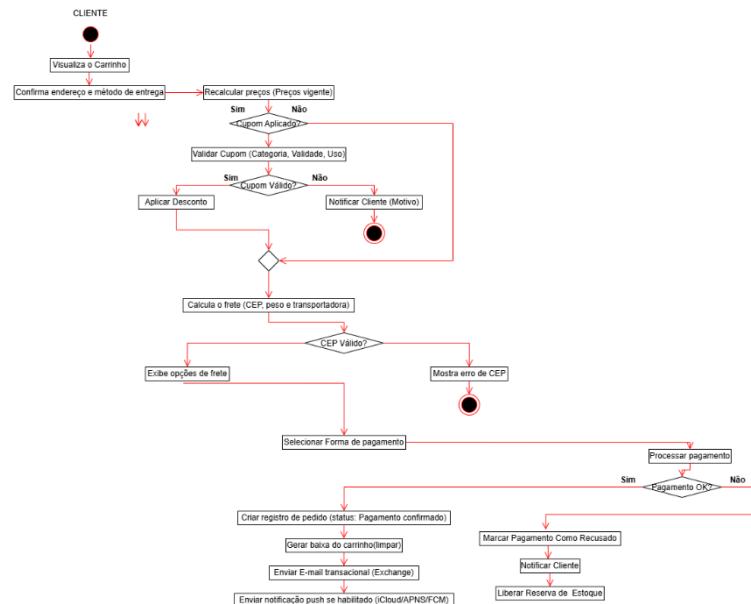
- API de CEP
- API de frete
- E-mail transacional

- Push Notification
- Pagamentos

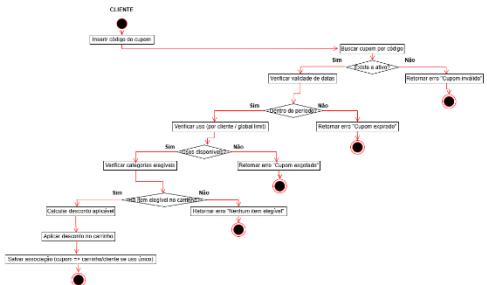
Se quiser, posso gerar um **diagrama de arquitetura**.

9. DIAGRAMAS DE ATIVIDADES

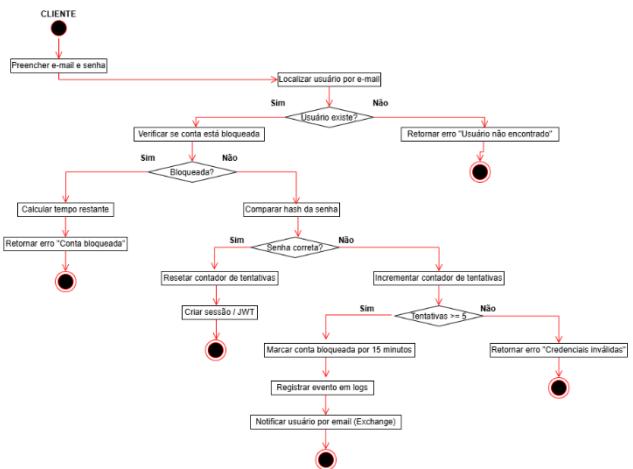
9.1 – Atividade: Checkout Completo



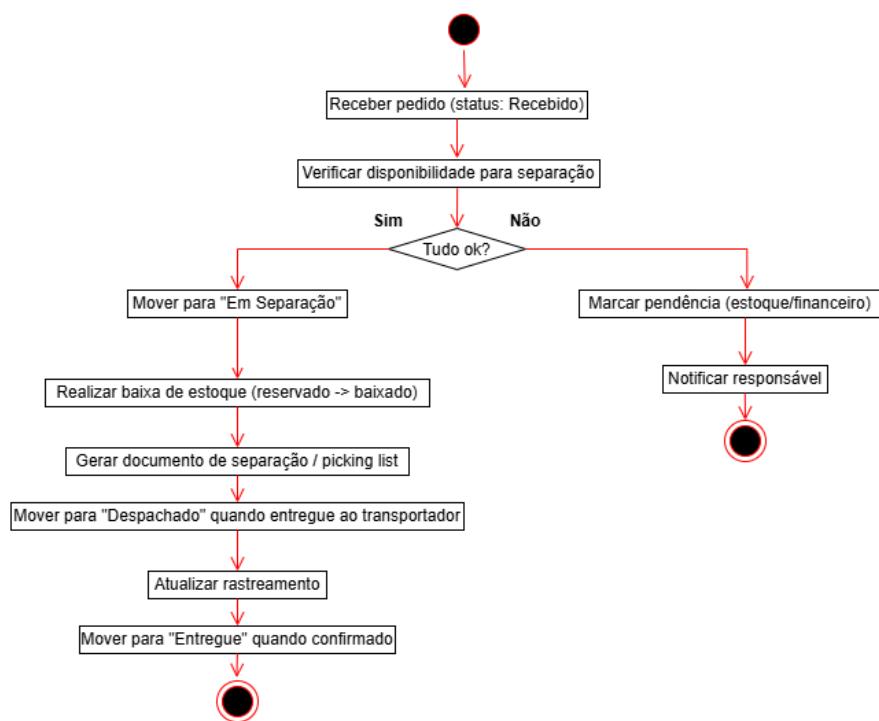
9.2 – Atividade: Aplicar Cupom



9.3 – Atividade: Login + Bloqueio por Tentativas



9.4 – Atividade: Workflow de Pedido (Desktop)



10. SEGURANÇA

- Hash de senha (bcrypt/argon2)
 - HTTPS obrigatório
 - Bloqueio de login após 5 tentativas
 - Logs fora da pasta pública
 - Sanitização de entradas
 - Proteção contra:
 - SQL Injection
 - XSS
 - CSRF
 - Controle de acesso RBAC
 - Sessão com expiração
-

11. PLANO DE TESTES

11.1 Tipos de Testes

- Testes funcionais
- Testes de integração
- Testes de segurança
- Testes de carga
- Testes de fluxo crítico (checkout)
- Testes de regressão

11.2 Critérios de Aceitação

- Todos os RF implementados e validados
- Zero erros críticos em checkout e pagamento
- Banco íntegro
- Workflow 100% funcional

(Se quiser, posso montar as tabelas de casos de teste.)

12. ANEXOS

Anexo Conteúdo

- A Diagrama de Casos de Uso
- B RF Web
- C RF Desktop
- D Requisitos Não Funcionais
- E Regras de Negócio
- F Casos de Uso Web
- G Casos de Uso Desktop
- H Modelo Conceitual
- I Modelo Lógico

J1 a J4 Diagramas de Atividades