

---

# **Documentação de Projeto**

**para o sistema**

## **DashVendas**

**Versão 1.3**

Projeto de sistema elaborado pelo aluno João Vítor Rajão e Souza e apresentado ao curso de **Engenharia de Software** da **PUC Minas** como parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sob orientação de conteúdo dos professores Danilo de Quadros Maia Filho, Leonardo Vilela Cardoso e Raphael Ramos Dias Costa , orientação acadêmica do professor Cleiton Silva Tavares e orientação de TCC II do professor (a ser definido no próximo semestre).

**18/11/2025**

# Tabela de Conteúdo

<b>1. Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2. Modelos de Usuário e Requisitos</b>	<b>3</b>
2.1 Descrição de Atores	3
2.2 Modelos de Usuários	4
2.3 Modelo de Casos de Uso e Histórias de Usuários	7
2.3.1 Diagrama de Casos de Uso	8
2.3.2 Histórias de Usuários	10
2.4 Diagrama de Sequência do Sistema e Contrato de Operações	11
<b>3. Modelos de Projeto</b>	<b>22</b>
3.1 Diagrama de Classes	22
3.2 Diagramas de Sequência	24
3.3 Diagramas de Comunicação	29
3.4 Arquitetura	34
3.5 Diagramas de Estados	37
3.6 Diagrama de Componentes e Implantação.	39
<b>4. Projeto de Interface com Usuário</b>	<b>42</b>
4.1 Esboço das Interfaces Comuns a Todos os Atores	42
4.2 Esboço das Interfaces Usadas pelo Vendedor	44
4.3 Esboço das Interfaces Usadas pelo Gestor	46
4.4 Esboço das Interfaces Usadas pelo Analista	48
<b>5. Glossário e Modelos de Dados</b>	<b>50</b>
<b>6. Casos de Teste</b>	<b>54</b>
<b>7. Cronograma e Processo de Implementação</b>	<b>54</b>

# Histórico de Revisões

Nome	Data	Razões para Mudança	Versão
<i>Interaction design</i>	28/09/2025	Início do documento, criação das seções 1, 2.1, 2.2, 2.3 e 4	1.0
Modelagem de comportamentos	13/10/2025	Inclusão das seções 2.4, 3.1, 3.2 e 3.3	1.1
Modelagem de estrutura e persistência	02/11/2025	Inclusão das seções 3.4, 3.5, 3.6 e 5	1.2
Qualificação do trabalho	18/11/2025	Inclusão da seção 7	1.3



## 1. Introdução

O sistema proposto é uma plataforma integrada de análise comercial desenvolvida para transformar dados operacionais em inteligência acionável por meio do cálculo automatizado de Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs), da importação estruturada de informações e do uso de recursos de Inteligência Artificial (IA). Diferentemente de aplicações restritas à apresentação gráfica, a solução incorpora um núcleo robusto de processamento no *back-end*, responsável por executar rotinas analíticas, validar planilhas enviadas pelos usuários, cruzar informações de produtos e monitorar continuamente o desempenho comercial. Esse conjunto de funcionalidades permite que a aplicação vá além de um simples painel visual, atuando como ferramenta completa de apoio à decisão e integrando automação, precisão estatística e interpretação inteligente.

As informações carregadas pelo usuário por meio de arquivos Excel passam por um processo de validação que identifica inconsistências estruturais, detecta erros de preenchimento e realiza o casamento de itens com base em códigos ou similaridade textual. Após a consolidação desses dados, o motor de métricas executa o cálculo dos KPIs, que alimentam os painéis analíticos e permitem avaliar o atingimento de metas comerciais definidas pelos gestores. A plataforma também opera um mecanismo automático de monitoramento que observa variações relevantes nos indicadores e aciona alertas quando são identificados riscos de desempenho abaixo do esperado, possibilitando intervenções rápidas e fundamentadas.

Além do processamento analítico, o sistema implementado incorpora um Assistente de IA baseado na *GPT Application Programming Interface (GPT API)*, responsável por interpretar KPIs, explicar comportamentos, sintetizar informações e responder perguntas em linguagem natural. Essa camada inteligente amplia a capacidade de compreensão dos usuários e democratiza o acesso à análise de dados, permitindo que decisões estratégicas sejam tomadas com maior clareza e segurança. Dessa forma, a solução desenvolvida integra rigor analítico, automação de processos e suporte interpretativo avançado, constituindo uma ferramenta tecnicamente consistente e alinhada às demandas contemporâneas de gestão comercial orientada por dados.

## 2. Modelos de Usuário e Requisitos

Esta seção aborda os modelos de usuário e os requisitos do sistema, sendo organizada em três partes principais: a caracterização dos atores (Seção 2.1), a definição dos modelos de usuário (Seção 2.2) e a apresentação dos casos de uso juntamente com as histórias de usuário (Seção 2.3).

### 2.1 Descrição de Atores

A solução proposta envolve diferentes perfis de usuários que interagem com o sistema de forma complementar. O gestor comercial atua no acompanhamento estratégico das vendas, analisando os indicadores, interpretando tendências e avaliando o cumprimento das metas estabelecidas. O analista

de dados é responsável por enviar as planilhas operacionais, validar sua estrutura e garantir que as informações importadas estejam coerentes com o formato exigido. O administrador do sistema exerce um papel de controle e manutenção, assegurando que as configurações gerais, permissões de acesso e integrações funcionem de maneira contínua e segura. Além desses perfis, usuários executivos utilizam a plataforma principalmente para consultar resultados consolidados e interagir com o Assistente de IA, obtendo explicações e interpretações sobre os dados apresentados. A coexistência desses atores garante que o sistema atenda às demandas operacionais e estratégicas inerentes ao processo de análise comercial.

## 2.2 Modelos de Usuários

Esta subseção tem como finalidade apresentar os modelos de usuários, elaborados por meio da criação de personas. Para desenvolver as personas a seguir, foram realizadas entrevistas com representantes dos perfis de usuário.

A Tabela 1 descreve a persona do vendedor que atua diretamente na prospecção e negociação com clientes. Esse usuário lida diariamente com desafios relacionados ao acompanhamento do seu próprio desempenho, à identificação de oportunidades e ao acesso rápido às informações relevantes para subsidiar suas vendas. Embora possua familiaridade com ferramentas digitais básicas, enfrenta dificuldades quando precisa buscar dados em múltiplas planilhas ou sistemas fragmentados. Sua principal necessidade é obter, de forma ágil e clara, informações consolidadas sobre clientes, produtos e histórico de vendas.

Vendedor	
Descrição	Atua na linha de frente das vendas, consultando clientes, produtos e regiões para orientar negociações e acompanhar seu desempenho individual.
Frustrações	Depende de informações dispersas, perde tempo filtrando dados manuais e enfrenta dificuldade em identificar rapidamente suas oportunidades.
Objetivos	Obter acesso imediato a dados consolidados, visualizar seu desempenho e identificar oportunidades de venda de forma prática e organizada.

Tabela 1. Persona Vendedor

A Tabela 2 descreve a persona do gestor comercial, responsável por analisar os resultados da equipe e garantir o cumprimento das metas estabelecidas. Esse profissional lida com grandes volumes de informações e enfrenta desafios na consolidação de dados provenientes de diferentes fontes. Apesar de possuir experiência em ferramentas de análise, a ausência de indicadores atualizados e alertas automáticos dificulta a detecção de tendências ou problemas emergentes. Sua principal necessidade é visualizar KPIs consolidados e interpretar desempenhos em diferentes cenários.

Gestor comercial	
Descrição	Supervisiona o desempenho global das vendas, acompanha KPIs, compara períodos e avalia o atingimento de metas por região ou equipe.
Frustrações	Enfrenta dificuldade em consolidar dados manuais, identificar variações críticas e antecipar riscos quando não há alertas automatizados.
Objetivos	Avaliar resultados de forma clara, receber alertas sobre desvios e interpretar tendências para orientar decisões estratégicas.

*Tabela 2. Persona Gestor comercial*

A Tabela 3 apresenta a persona do analista de dados, responsável por importar planilhas Excel e assegurar que os registros inseridos no sistema estejam corretos. Esse usuário enfrenta tarefas repetitivas e suscetíveis a erro, como identificar inconsistências e alinhar cadastros de produtos. Embora possua habilidades técnicas, sua produtividade é prejudicada pela ausência de ferramentas de validação automática ou logs estruturados. Sua necessidade central é garantir que os dados estejam íntegros e que o processo de importação seja eficiente.

Analista de dados	
Descrição	Importa e valida planilhas Excel, garantindo a qualidade e a consistência dos dados operacionais incorporados ao sistema
Frustrações	Perde tempo corrigindo erros manuais, enfrenta divergências entre planilhas e carece de mecanismos automatizados de validação e registro.

Analista de dados	
Objetivos	Validar rapidamente os arquivos enviados, identificar e corrigir inconsistências e manter controle sobre o histórico de importações.

*Tabela 3. Persona Analista de dados*

A Tabela 4 caracteriza o administrador do sistema, responsável por configurar permissões, gerenciar usuários e manter a estabilidade da plataforma. Esse ator precisa garantir segurança, integridade de dados e funcionamento contínuo das funcionalidades. Embora tenha domínio técnico, enfrenta dificuldades quando não há ferramentas adequadas para monitorar acessos ou alterações. Sua principal necessidade é exercer controle sobre a plataforma e assegurar que o ambiente esteja devidamente estruturado.

Administrador do sistema	
Descrição	Gerencia permissões, supervisiona usuários, mantém configurações gerais e garante a integridade operacional da plataforma.
Frustrações	Dificuldade em rastrear acessos, monitorar mudanças e controlar permissões em ambientes com grande número de usuários.
Objetivos	Controlar o ambiente com segurança, manter estabilidade operacional e assegurar consistência interna do sistema.

*Tabela 4. Persona Administrador do sistema*

A Tabela 5 descreve o usuário executivo, perfil que utiliza o sistema para obter uma visão estratégica, focada em indicadores consolidados e explicações interpretativas. Esse ator possui pouco tempo disponível e depende de informações claras para suportar decisões de alto impacto. A ausência de sínteses automáticas e análises interpretativas dificulta sua compreensão dos dados. Sua principal necessidade é acessar resultados sintetizados e explicações fornecidas pelo Assistente de IA.

Usuário executivo	
Descrição	Consulta painéis de alto nível, interpreta rapidamente resultados e acessa explicações analíticas por meio do Assistente de IA.
Frustrações	Enfrenta dificuldade em interpretar dados complexos sem apoio textual ou sínteses automáticas, o que prejudica decisões rápidas.
Objetivos	Obter análises interpretativas, visualizar informações consolidadas e compreender tendências com clareza e objetividade.

*Tabela 5. Persona Usuário executivo*

### 2.3 Modelo de Casos de Uso e Histórias de Usuários

Esta subseção tem como propósito detalhar os casos de uso e as histórias de usuário planejados para o projeto. Para isso, é incluído um diagrama que apresenta todos os casos de uso identificados. Além disso, são descritas as histórias de usuário correspondentes às funcionalidades previstas para o sistema em desenvolvimento.

### 2.3.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso apresentado na Figura 1 representa, de forma visual e estruturada, as interações entre os atores identificados na seção anterior e as funcionalidades disponibilizadas pelo sistema proposto. Assim como no modelo original do documento, o objetivo dessa representação é fornecer uma visão geral do comportamento da aplicação, destacando como cada perfil de usuário se relaciona com as operações que compõem o fluxo de funcionamento do sistema. Os casos de uso identificados abrangem as histórias de usuário descritas na (Seção 2.3.2), permitindo compreender como as necessidades específicas dos atores foram traduzidas em funcionalidades que apoiam tanto o trabalho operacional quanto a tomada de decisão estratégica.

No diagrama, o analista de dados se relaciona às funcionalidades de importação de planilhas Excel, validação automática dos dados recebidos, cruzamento dos produtos com o cadastro interno e registro dos logs de importação, evidenciando seu papel central na alimentação e integridade da base de dados. O gestor comercial interage com casos de uso ligados ao monitoramento de KPIs, definição de metas, acompanhamento do grau de atingimento e recebimento de alertas automáticos, refletindo seu papel estratégico na análise de desempenho. O vendedor acessa as funcionalidades destinadas à consulta de seu desempenho individual, enquanto o usuário executivo interage com o Assistente de IA para obter análises interpretativas em linguagem natural. O administrador do sistema, por sua vez, é responsável pelo gerenciamento de usuários e permissões, assegurando o controle adequado do ambiente.

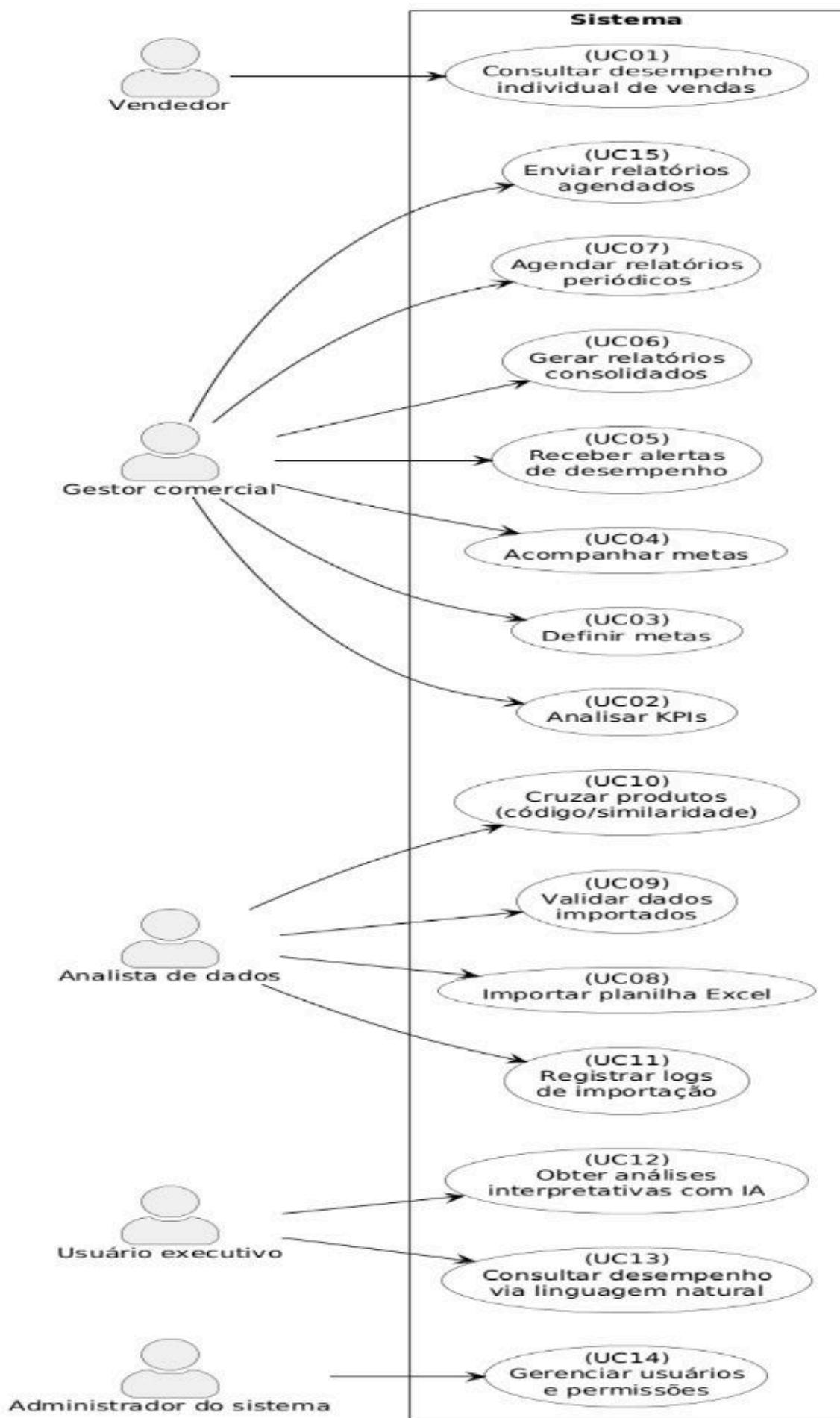


Figura 1. Diagrama de Caso de uso

### 2.3.2 Histórias de Usuários

Nesta subseção são apresentadas as histórias de usuários que representam, de forma objetiva, as necessidades identificadas a partir das personas previamente descritas. Cada história está estruturada em formato US-ID, seguindo o padrão do documento original, no qual US significa *User Story*. Essas histórias expressam como cada ator interage com o sistema proposto e refletem funcionalidades essenciais relacionadas ao motor de KPIs, à importação inteligente de planilhas, ao cruzamento automático de dados, ao registro de *logs*, ao painel de metas, aos alertas automatizados e ao uso de IA para interpretação de resultados.

US01 — Como vendedor, quero consultar meu desempenho individual de vendas, para acompanhar meus resultados e identificar se estou atingindo as metas definidas para mim.

US02 — Como gestor comercial, quero visualizar KPIs consolidados por período, região e categoria, para avaliar o desempenho da equipe e orientar decisões estratégicas.

US03 — Como analista de dados, quero importar uma planilha Excel contendo a base de vendas mais recente, para atualizar o sistema com informações operacionais atualizadas.

US04 — Como analista de dados, quero que o sistema identifique inconsistências na planilha importada, como erros de formatação, campos ausentes ou registros duplicados, para corrigir esses problemas antes da consolidação.

US05 — Como analista de dados, quero que o sistema realize o cruzamento automático entre os produtos da planilha importada e o cadastro interno da empresa, utilizando código ou similaridade textual, para identificar corretamente os itens sem intervenção manual.

US06 — Como analista de dados, quero que cada importação gere um *log* detalhado com data, usuário responsável, quantidade de registros válidos e inconsistências detectadas, para manter rastreabilidade e facilitar auditorias futuras.

US07 — Como gestor comercial, quero definir metas de vendas por período, região e equipe, para que o desempenho possa ser comparado com objetivos previamente estabelecidos.

US08 — Como gestor comercial, quero visualizar o grau de atingimento das metas em um painel dedicado, classificando o status como “atingida”, “em risco” ou “não atingida”, para monitorar o progresso de forma rápida e objetiva.

US09 — Como gestor comercial, quero receber alertas automáticos quando indicadores críticos apresentarem queda ou quando houver risco de não cumprir metas, para agir preventivamente.

US10 — Como usuário executivo, quero acessar análises interpretativas geradas pelo Assistente de IA com base nos KPIs calculados, para compreender facilmente tendências e variações sem necessidade de interpretar dados manualmente.

US11 — Como usuário executivo, quero fazer perguntas em linguagem natural sobre resultados e desempenho, para receber respostas claras, contextualizadas e de fácil interpretação.

US12 — Como administrador do sistema, quero gerenciar perfis de usuário e permissões, para garantir que cada ator tenha acesso apenas às funcionalidades adequadas ao seu papel.

US13 — Como administrador do sistema, quero acessar *logs* detalhados das operações críticas realizadas — como importações, alterações de permissões e geração de relatórios — para garantir segurança e integridade das informações.

US14 — Como gestor comercial, quero gerar relatórios gerenciais consolidados a partir dos KPIs calculados, para compartilhar informações precisas com outros setores da empresa.

US15 — Como gestor comercial, quero agendar o envio automático de relatórios em períodos definidos, para receber atualizações recorrentes sem acessar manualmente o sistema.

## 2.4 Diagrama de Sequência do Sistema e Contrato de Operações

A presente seção apresenta os Diagramas de Sequência do Sistema (DSS), estruturados conforme o modelo utilizado no documento original, com o objetivo de ilustrar o comportamento externo do sistema diante das solicitações realizadas pelos atores identificados previamente. Cada diagrama descreve, de forma clara e objetiva, o fluxo de mensagens trocadas entre o ator e o sistema durante a execução de uma funcionalidade específica, representando apenas a interação essencial necessária para que a operação seja concluída. Esse tipo de diagrama concentra-se no ponto de vista do usuário, sem detalhar componentes internos, regras de implementação ou estruturas de dados.

Assim como no modelo-base disponível no projeto original, cada DSS é acompanhado de um Contrato de Operação (CO), apresentado logo após sua respectiva figura. Os contratos descrevem explicitamente as condições de execução da operação, sua ação principal e o resultado esperado ao final do processo, servindo como uma formalização dos requisitos funcionais do sistema. Além disso, substituem e expandem os contratos anteriormente existentes no documento, incorporando agora as novas funcionalidades definidas no escopo atualizado, como importação e validação automática de planilhas, cruzamento de produtos, registro de *logs*, cálculo de KPIs, acompanhamento de metas, alertas automatizados, relatórios agendados e análise interpretativa baseada em IA.

A partir da Figura 2, são apresentados os diagramas correspondentes a cada caso de uso identificado, organizados na mesma sequência dos requisitos funcionais descritos na Seção 2.3.2, garantindo consistência entre os fluxos, as funcionalidades e os contratos de operação associados.

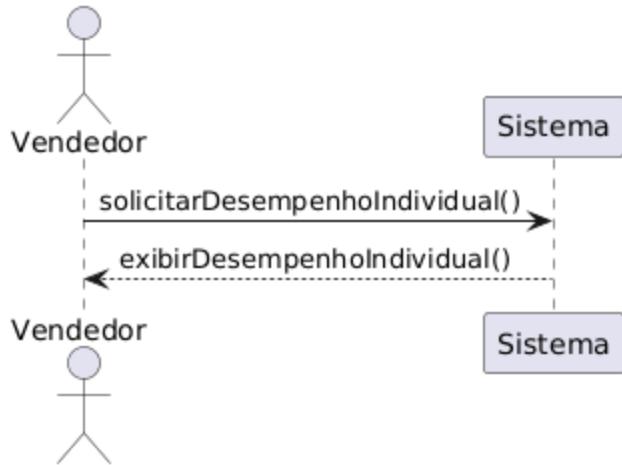


Figura 2. Consultar desempenho individual

Na Figura 2, é apresentado o fluxo de execução da funcionalidade Consultar desempenho individual, em que o vendedor acessa o sistema e solicita a visualização de seus indicadores pessoais. O sistema processa a solicitação, recupera os dados de desempenho associados ao usuário autenticado e retorna as informações consolidadas para exibição.

<b>Contrato</b>	CO01 – Consultar desempenho individual
<b>Operação</b>	solicitarDesempenhoIndividual()
<b>Referências cruzadas</b>	UC01, Figura 2, US01
<b>Pré-condições</b>	O vendedor deve estar autenticado no sistema.
<b>Pós-condições</b>	Os dados de desempenho individual do vendedor são recuperados e apresentados na interface.

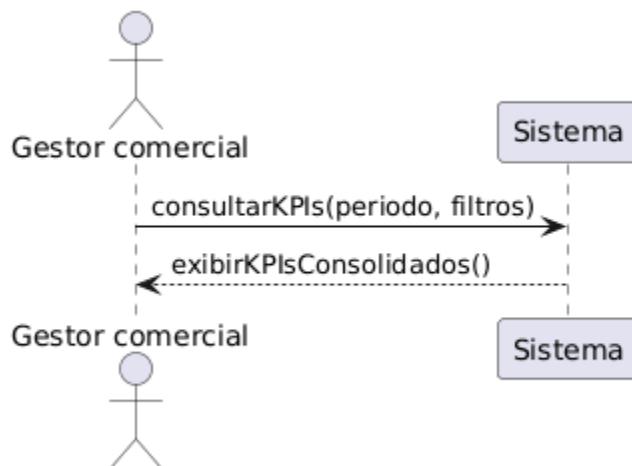


Figura 3. Consultar KPI's

Na Figura 3, observa-se o fluxo da funcionalidade Analisar KPIs, na qual o gestor comercial solicita os indicadores de desempenho referentes ao período selecionado. O sistema consolida os dados, calcula os KPIs e retorna as métricas organizadas por período, região e categoria.

<b>Contrato</b>	CO02 – Consultar KPIs
<b>Operação</b>	consultarKPIs(periodo, filtros)
<b>Referências cruzadas</b>	UC02, Figura 3, US02
<b>Pré-condições</b>	Deve existir base de vendas consolidada e KPIs calculáveis para o período informado.
<b>Pós-condições</b>	Os KPIs consolidados são calculados e exibidos para o gestor comercial.



Figura 4. Registrar meta

Na Figura 4, é apresentado o fluxo da funcionalidade Definir metas, onde o gestor comercial informa os parâmetros da meta desejada. O sistema registra a meta e a disponibiliza para análise posterior.

<b>Contrato</b>	CO03 – Registrar meta
<b>Operação</b>	registrarMeta(periodo, regiao, equipe, valorMeta)
<b>Referências cruzadas</b>	UC03, Figura 4, US07
<b>Pré-condições</b>	Períodos, regiões e equipes devem estar cadastrados no sistema.

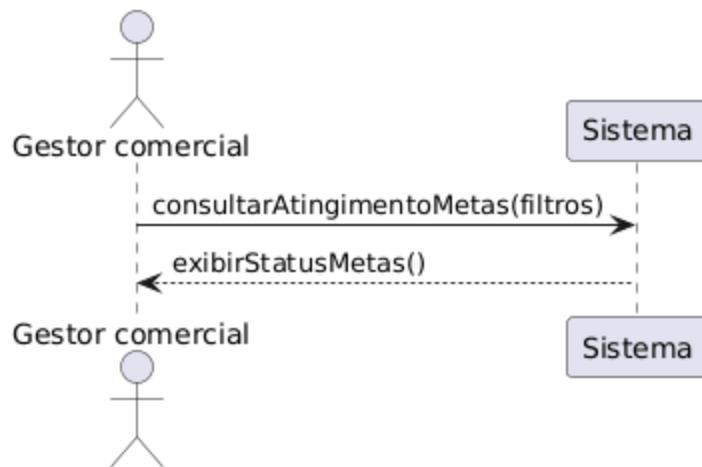


Figura 5. Consultar atingimento de metas

Na Figura 5, é possível visualizar o fluxo da funcionalidade Acompanhar metas, no qual o gestor solicita o progresso das metas definidas. O sistema calcula o percentual de atingimento e classifica cada meta.

<b>Contrato</b>	CO04 – Consultar atingimento de metas
<b>Operação</b>	consultarAtingimentoMetas(filtros)
<b>Referências cruzadas</b>	UC04, Figura 5, US08
<b>Pré-condições</b>	Devem existir metas cadastradas para os filtros informados.
<b>Pós-condições</b>	O sistema calcula o grau de atingimento e retorna o status das metas (atingida, em risco, não atingida).

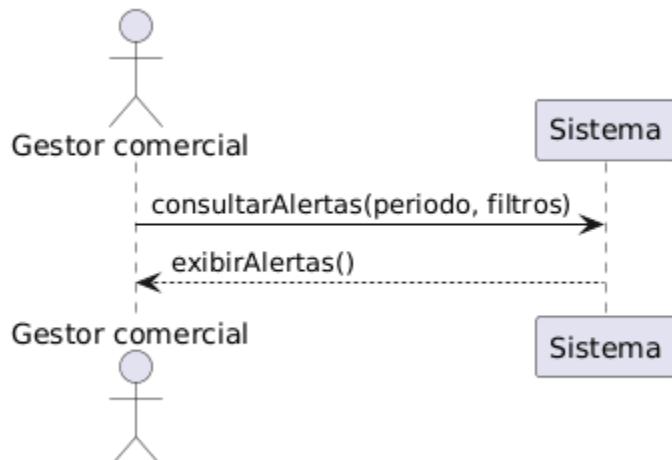


Figura 6. Consultar alertas

Na Figura 6, é apresentado o fluxo da funcionalidade Receber alertas de desempenho, em que o gestor acessa os alertas gerados automaticamente pelo sistema. O sistema verifica regras configuradas e retorna os alertas pertinentes.

<b>Contrato</b>	CO05 – Consultar alertas
<b>Operação</b>	consultarAlertas(periodo, filtros)
<b>Referências cruzadas</b>	UC05, Figura 6, US09
<b>Pré-condições</b>	Devem existir regras de alerta configuradas e KPIs atualizados para o período consultado.
<b>Pós-condições</b>	Os alertas de desempenho associados ao período e filtros informados são listados para o gestor.

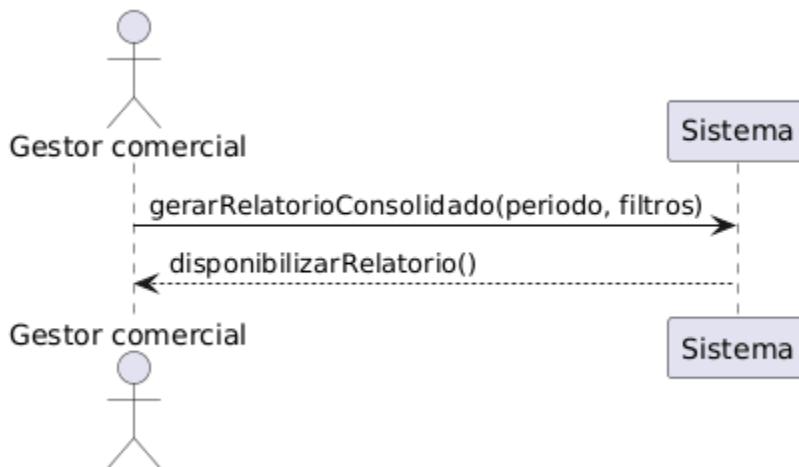
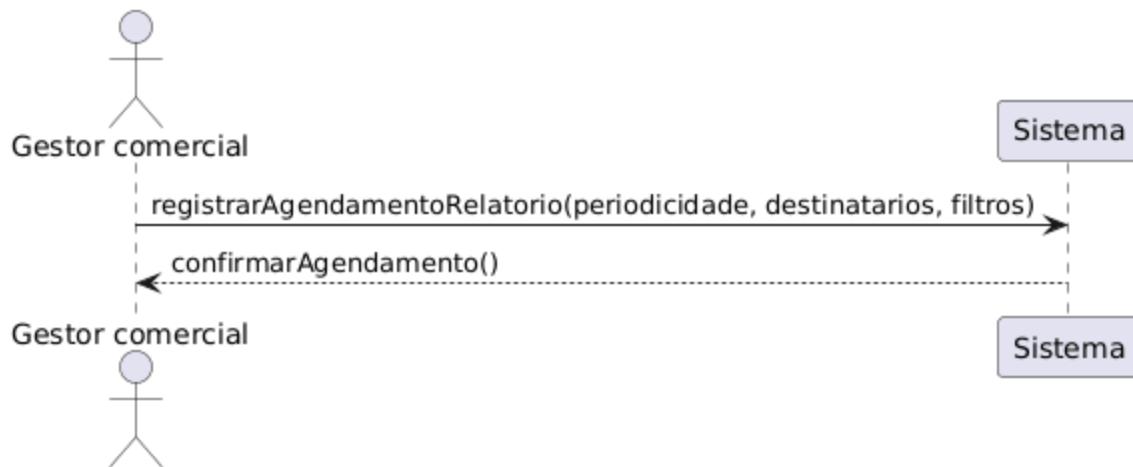


Figura 7. Gerar relatório consolidado

Na Figura 7, está representado o fluxo da funcionalidade Gerar relatórios consolidados, onde o gestor solicita a emissão de um relatório baseado nos KPIs. O sistema compila os dados e disponibiliza o relatório.

<b>Contrato</b>	CO06 – Gerar relatório consolidado
<b>Operação</b>	gerarRelatorioConsolidado(periodo, filtros)
<b>Referências cruzadas</b>	UC06, Figura 7, US14
<b>Pré-condições</b>	Os KPIs devem estar calculados para o período e filtros solicitados.
<b>Pós-condições</b>	Um relatório gerencial consolidado é gerado e disponibilizado ao gestor para visualização ou download.



*Figura 8. Registrar agendamento de relatório*

Na Figura 8, observa-se o fluxo da funcionalidade Agendar relatórios periódicos, na qual o gestor define periodicidade e destinatários. O sistema registra o agendamento.

<b>Contrato</b>	CO07 – Registrar agendamento de relatório
<b>Operação</b>	registrarAgendamentoRelatorio(periodicidade, destinatarios, filtros)
<b>Referências cruzadas</b>	UC07, Figura 8, US15
<b>Pré-condições</b>	O gestor deve estar autenticado e informar periodicidade, destinatários e filtros para o relatório.
<b>Pós-condições</b>	O agendamento de relatório é registrado e passa a integrar a rotina de envios automáticos do sistema.

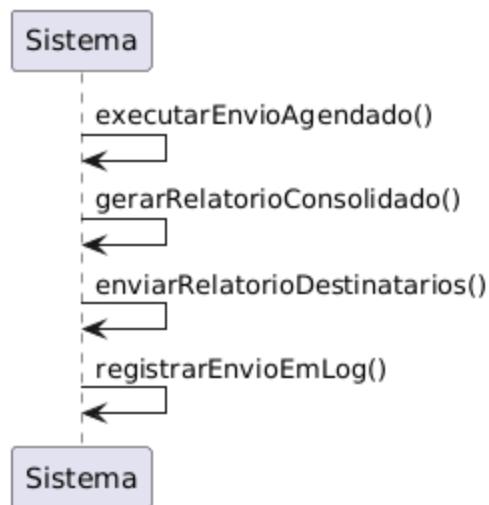


Figura 9. Enviar relatórios agendados

Na Figura 9, é possível visualizar o fluxo da funcionalidade Enviar relatórios agendados, executada automaticamente pelo sistema. Nos intervalos definidos, o sistema gera e envia os relatórios.

<b>Contrato</b>	CO08 – Enviar relatório agendado
<b>Operação</b>	<code>executarEnvioAgendado()</code>
<b>Referências cruzadas</b>	UC15, Figura 9, US15
<b>Pré-condições</b>	Deve existir ao menos um agendamento ativo e válido para o período em execução.
<b>Pós-condições</b>	O relatório é gerado, enviado aos destinatários configurados e o envio é registrado em log interno.

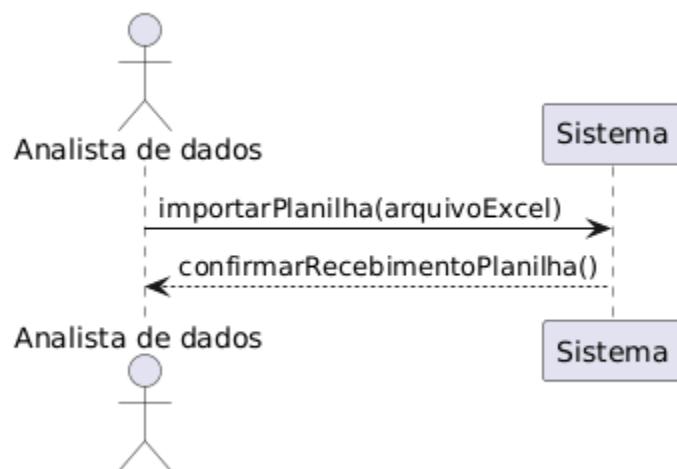


Figura 10. Importar planilha

Na Figura 10, está representado o fluxo da funcionalidade Importar planilha Excel, em que o analista envia um arquivo para carregamento. O sistema recebe o arquivo e prepara os dados.

<b>Contrato</b>	CO09 – Importar planilha
<b>Operação</b>	importarPlanilha(arquivoExcel)
<b>Referências cruzadas</b>	UC08, Figura 10, US03
<b>Pré-condições</b>	O arquivo deve estar em formato aceito e o analista deve estar autenticado.
<b>Pós-condições</b>	A planilha é armazenada no sistema e permanece disponível para validação posterior.

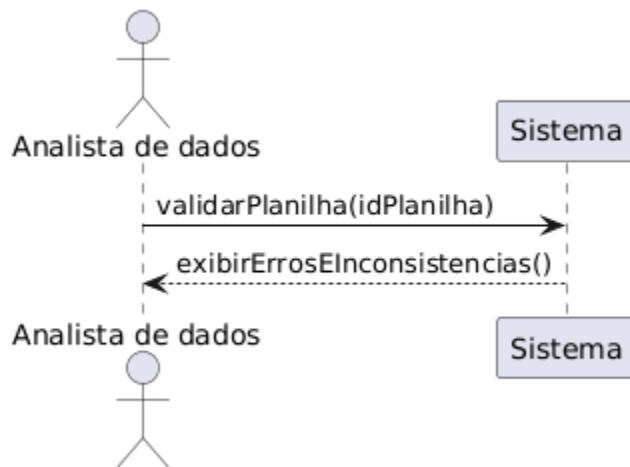


Figura 11. Validar planilha

Na Figura 11, observa-se o fluxo da funcionalidade Validar dados importados, onde o analista solicita a verificação automática da planilha.

<b>Contrato</b>	CO10 – Validar planilha
<b>Operação</b>	validarPlanilha(idPlanilha)
<b>Referências cruzadas</b>	UC09, Figura 11, US04
<b>Pré-condições</b>	Uma planilha deve ter sido previamente importada e estar associada ao identificador informado.
<b>Pós-condições</b>	Estrutura, colunas e inconsistências são analisadas, e os erros identificados são retornados ao analista.

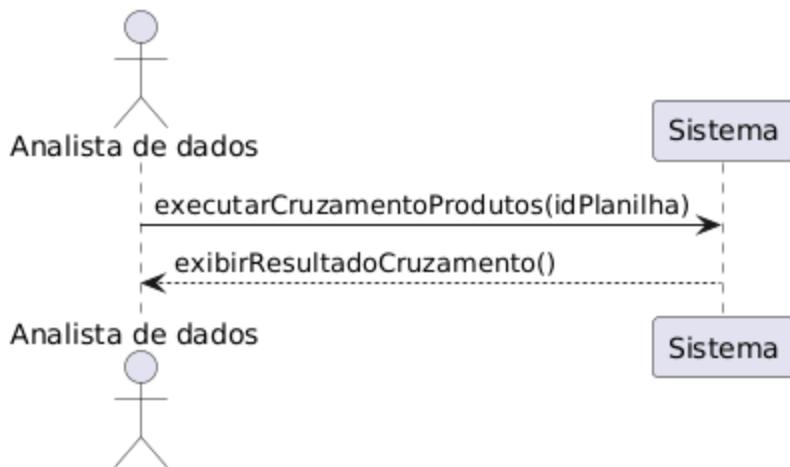


Figura 12. Executar cruzamento de produtos

Na Figura 12, é ilustrado o fluxo Cruzar produtos, no qual o analista solicita que o sistema associe os itens importados aos produtos internos.

<b>Contrato</b>	CO11 – Executar cruzamento de produtos
<b>Operação</b>	executarCruzamentoProdutos(idPlanilha)
<b>Referências cruzadas</b>	UC10, Figura 12, US05
<b>Pré-condições</b>	A planilha deve ter sido validada e estar em condição de processamento.
<b>Pós-condições</b>	Os itens da planilha são associados aos produtos internos por código ou similaridade textual, e o resultado do cruzamento é registrado.

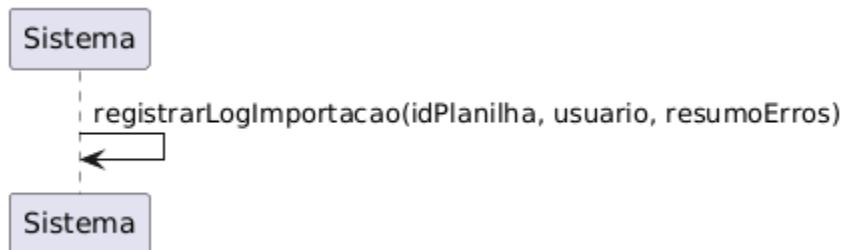


Figura 13. Registrar log de importação

Na Figura 13, está o fluxo Registrar logs de importação, executado pelo sistema após operações de processamento.

<b>Contrato</b>	CO12 – Registrar log de importação
<b>Operação</b>	registrarLogImportacao(idPlanilha, usuario, resumoErros)
<b>Referências cruzadas</b>	UC11, Figura 13, US06
<b>Pré-condições</b>	Uma operação de importação, validação ou cruzamento deve ter sido executada.

<b>Pós-condições</b>	Um registro de <i>log</i> contendo informações da operação é gravado e passa a compor o histórico de auditoria.
----------------------	---

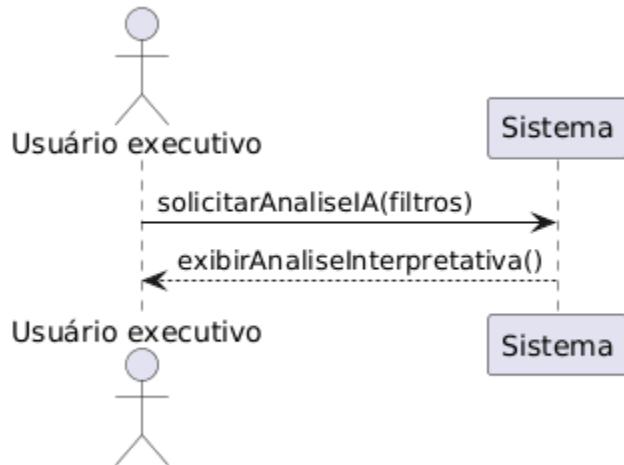


Figura 14. Solicitar análise interpretativa com IA

Na Figura 14, observa-se o fluxo da funcionalidade Análises interpretativas com IA, em que o usuário executivo solicita interpretações baseadas nos indicadores.

<b>Contrato</b>	CO13 – Solicitar análise interpretativa
<b>Operação</b>	solicitarAnaliseIA(filtros)
<b>Referências cruzadas</b>	UC12, Figura 14, US10
<b>Pré-condições</b>	Os KPIs devem estar atualizados para os filtros informados e o usuário executivo deve estar autenticado.
<b>Pós-condições</b>	Uma análise interpretativa é gerada pelo Assistente de IA e apresentada ao usuário em linguagem natural.

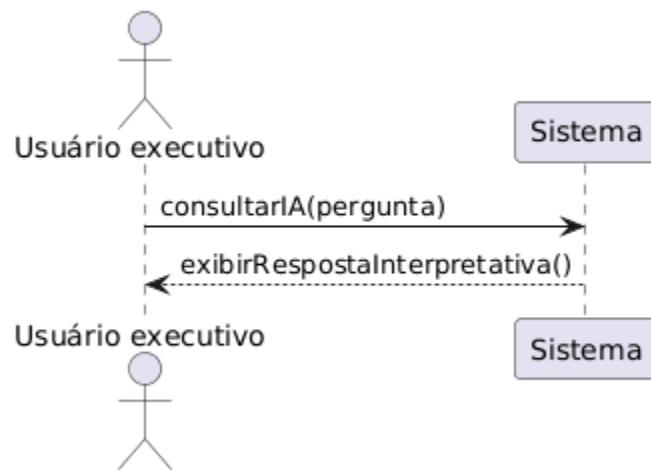


Figura 15. Solicitar análise interpretativa com IA

Na Figura 15, aparece o fluxo Consultar desempenho via linguagem natural, no qual o usuário realiza perguntas e recebe respostas interpretativas.

<b>Contrato</b>	CO14 – Consultar IA
<b>Operação</b>	consultarIA(pergunta)
<b>Referências cruzadas</b>	UC13, Figura 15, US11
<b>Pré-condições</b>	O usuário executivo deve estar autenticado e formular uma pergunta válida em linguagem natural.
<b>Pós-condições</b>	Uma resposta interpretativa é retornada pelo sistema, com base nos dados e KPIs disponíveis.

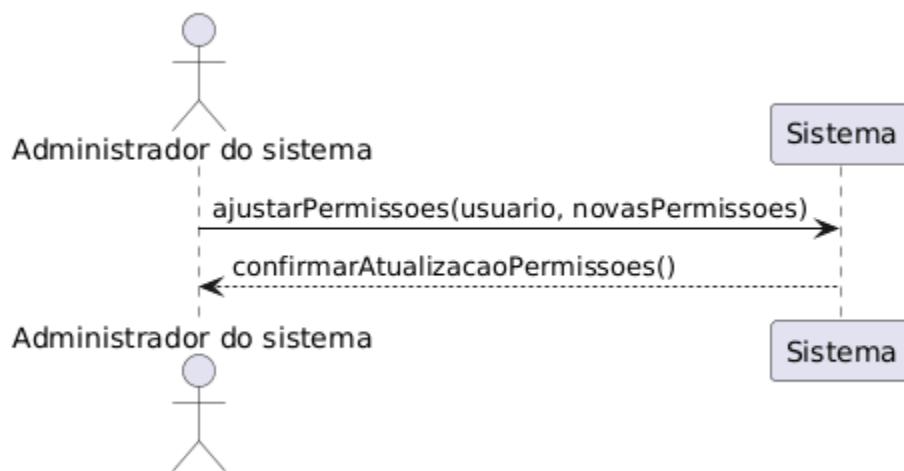


Figura 16. Ajustar permissoes

Na Figura 16, é exibido o fluxo Gerenciar usuários e permissões, acionado pelo administrador.

<b>Contrato</b>	CO15 – Ajustar permissões
<b>Operação</b>	ajustarPermissoes(usuario, novasPermissoes)
<b>Referências cruzadas</b>	UC14, Figura 16, US12
<b>Pré-condições</b>	O administrador do sistema deve estar autenticado com perfil apropriado.

### 3. Modelos de Projeto

Esta seção apresenta os modelos de projeto responsáveis por descrever a estrutura interna, o comportamento e a organização arquitetural do sistema. Os diagramas aqui apresentados fornecem uma visão detalhada dos componentes que compõem o sistema proposto, permitindo compreender como as funcionalidades descritas nas seções anteriores são efetivamente implementadas. A modelagem inclui a definição das classes de domínio, os fluxos internos de execução, a comunicação entre módulos, a arquitetura lógica e física da aplicação, além dos elementos responsáveis pela persistência e integração com serviços externos, como o módulo de Inteligência Artificial (*IA*) utilizado para análises interpretativas.

O objetivo desta seção é estabelecer uma representação formal dos elementos que sustentam o funcionamento do sistema, evidenciando a separação entre camadas, a responsabilidade de cada componente e os padrões arquiteturais empregados. Esses modelos servem como base para o desenvolvimento, manutenção e evolução futura da solução, garantindo consistência interna e clareza na compreensão das interações entre entidades, controladores, serviços, repositórios e integrações.

#### 3.1 Diagrama de Classes

O diagrama de classes apresentado na Figura 17 descreve a estrutura estática do sistema proposto, evidenciando as entidades de domínio, seus atributos essenciais e os relacionamentos estabelecidos entre elas. Esse modelo representa a base conceitual da solução, permitindo compreender como os dados são organizados, manipulados e persistidos ao longo das operações definidas nos casos de uso. Sua construção considerou as funcionalidades centrais do sistema, incluindo o cálculo de indicadores de desempenho (*KPIs*), o gerenciamento de metas e alertas, a importação e validação de planilhas, o cruzamento automático de produtos, o registro de *logs*, a geração de relatórios e o suporte às análises interpretativas baseadas em Inteligência Artificial (*IA*).

A modelagem concentra-se exclusivamente nas classes de domínio, responsáveis pela representação direta dos dados operacionais utilizados pelos diferentes módulos do sistema. Entre essas entidades estão *Usuario*, *Regiao*, *Produto*, *Venda*, *Meta*, *KPI*, *Alerta*, *Importacao*, *ImportacaoItem*, *LogImportacao*, *Relatorio* e *AgendamentoRelatorio*. Cada uma delas desempenha um papel específico na organização e persistência das informações, refletindo a lógica de negócio associada aos processos de vendas, metas, indicadores, importações e relatórios. Esse conjunto de classes traduz, de forma estruturada, os elementos essenciais que dão suporte ao funcionamento da aplicação.

As relações representadas no diagrama evidenciam a integração entre os módulos do sistema. A classe *Venda*, por exemplo, associa-se a *Usuario*, *Produto* e *Regiao*, representando o vínculo de cada transação comercial a um vendedor, ao item negociado e à sua região de atuação. A classe *Meta* relaciona-se a *Usuario* e *Regiao*, permitindo estabelecer metas por equipe ou território, enquanto a classe *KPI* representa os indicadores calculados a partir desses dados e pode estar associada a alertas sobre desempenho crítico. O módulo de importações é modelado por meio das classes *Importacao*, *ImportacaoItem* e *LogImportacao*, que registram o histórico de cargas, seus itens e

mensagens de auditoria. Já as classes *Relatorio* e *AgendamentoRelatorio* representam a geração e o envio periódico de relatórios com base nos dados consolidados do sistema.

O conjunto das entidades modeladas no diagrama reflete um domínio coeso, com responsabilidades claramente delimitadas e alinhado ao escopo funcional apresentado na Seção 2. Essa representação estabelece a base estrutural para o desenvolvimento e a evolução do sistema, fornecendo uma visão clara e integrada dos principais elementos que sustentam sua arquitetura interna. A Figura 17, portanto, sintetiza de maneira objetiva a organização conceitual da solução proposta, servindo como referência para as demais etapas de projeto e implementação.

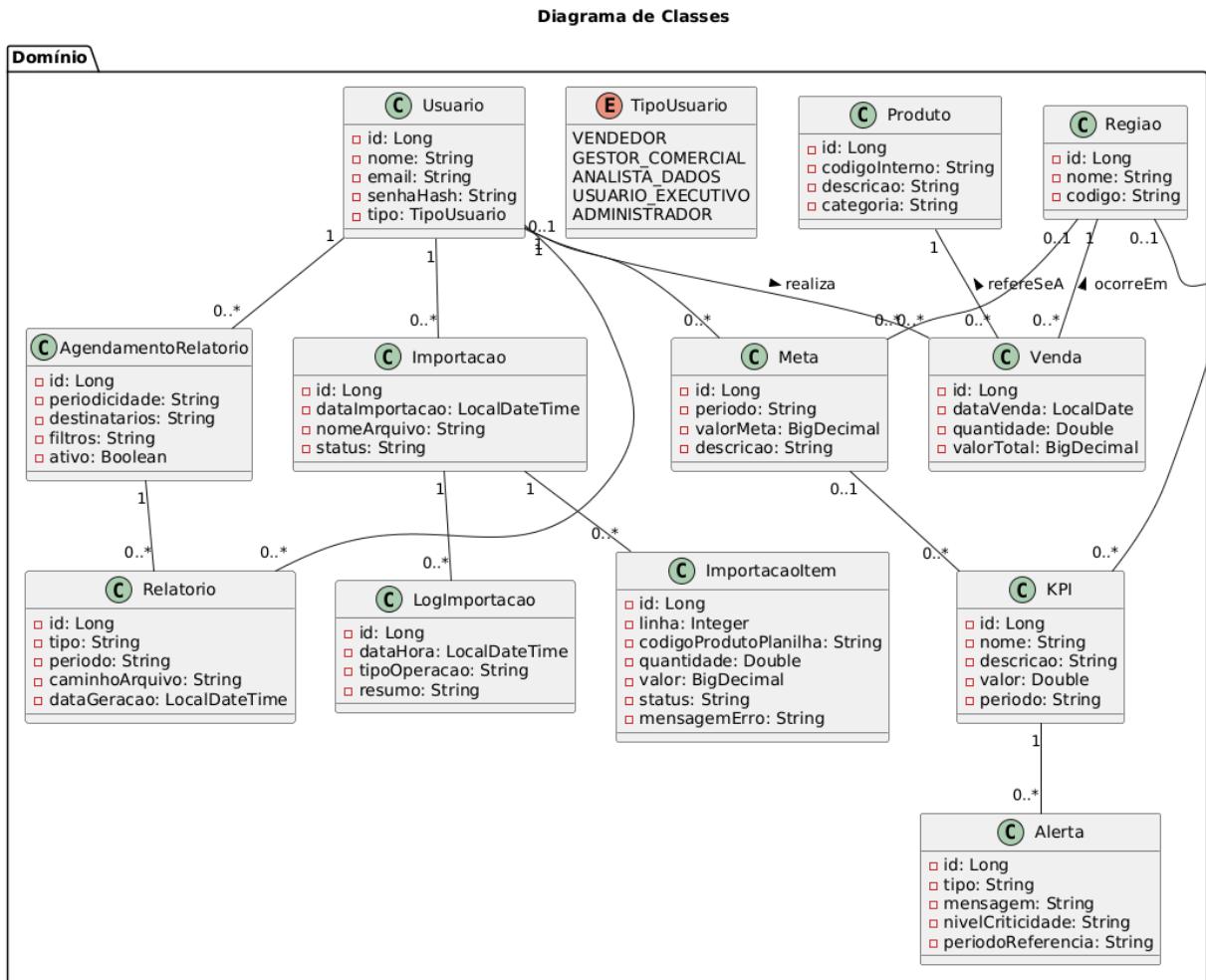


Figura 17. Diagrama de classes

### 3.2 Diagramas de Sequência

Os diagramas de sequência apresentados nesta subseção têm como objetivo detalhar o comportamento interno do sistema proposto, descrevendo como os objetos de interface, controle e domínio interagem entre si para viabilizar a execução das funcionalidades especificadas nos casos de uso. Diferentemente dos Diagramas de Sequência do Sistema (DSS), que representam apenas a comunicação direta entre ator e sistema em um nível mais abstrato, os diagramas de sequência de projeto evidenciam a colaboração entre componentes internos, como telas da aplicação, classes de controle, serviços de negócio e entidades de domínio, aproximando a modelagem do comportamento do sistema à sua futura implementação.

Nessa perspectiva, cada diagrama é construído a partir de um caso de uso central e mostra, passo a passo, o encadeamento de mensagens entre os objetos participantes. São contemplados, por exemplo, fluxos de execução associados à consulta de desempenho individual de vendas, à importação e validação de planilhas Excel, ao cruzamento automático de produtos com o cadastro interno, ao cálculo e à consulta de KPIs, ao acompanhamento de metas e à geração e ao agendamento de relatórios gerenciais. Também são modeladas interações voltadas ao uso de recursos de Inteligência Artificial (IA), nas quais a camada de aplicação aciona o módulo responsável por produzir análises interpretativas em linguagem natural a partir dos dados consolidados do sistema.

Os diagramas seguem uma organização em que objetos de interface gráfica são responsáveis por receber as ações do usuário e encaminhá-las a componentes de controle, que por sua vez coordenam o uso de serviços de negócio e o acesso às entidades de domínio. Essa estrutura permite explicitar, de forma clara, quais elementos são responsáveis por orquestrar as operações de importação de dados, tratamento de inconsistências, registro de *logs*, cálculo de indicadores, geração de relatórios e disparo de alertas. Com isso, os diagramas de sequência de projeto contribuem para a compreensão da dinâmica interna da solução, complementando a visão estrutural oferecida pelo diagrama de classes e garantindo a aderência entre os requisitos definidos na Seção 2 e as decisões de projeto adotadas na Seção 3.

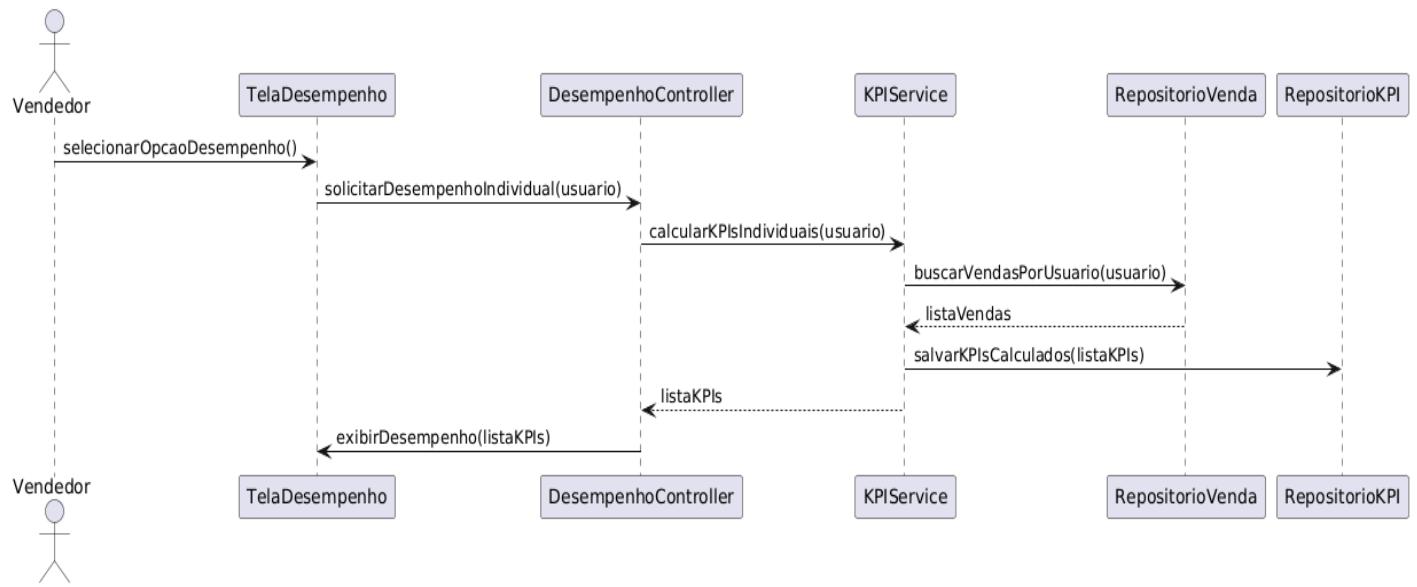


Figura 18. Diagrama de sequência de projeto UCI

Na Figura 18 é demonstrado o fluxo interno correspondente à funcionalidade de consulta de desempenho individual. O diagrama evidencia como a interação do vendedor com a tela de desempenho aciona o controlador responsável por solicitar o cálculo dos indicadores no serviço de KPIs. Esse serviço busca informações de vendas no repositório correspondente, consolida os dados, persiste os resultados no repositório de indicadores e retorna o conjunto de KPIs ao controlador. Por fim, o controlador repassa os resultados para a interface, que os apresenta ao usuário. O diagrama ilustra claramente a colaboração entre camada de apresentação, controle, serviços de negócios e persistência de dados.

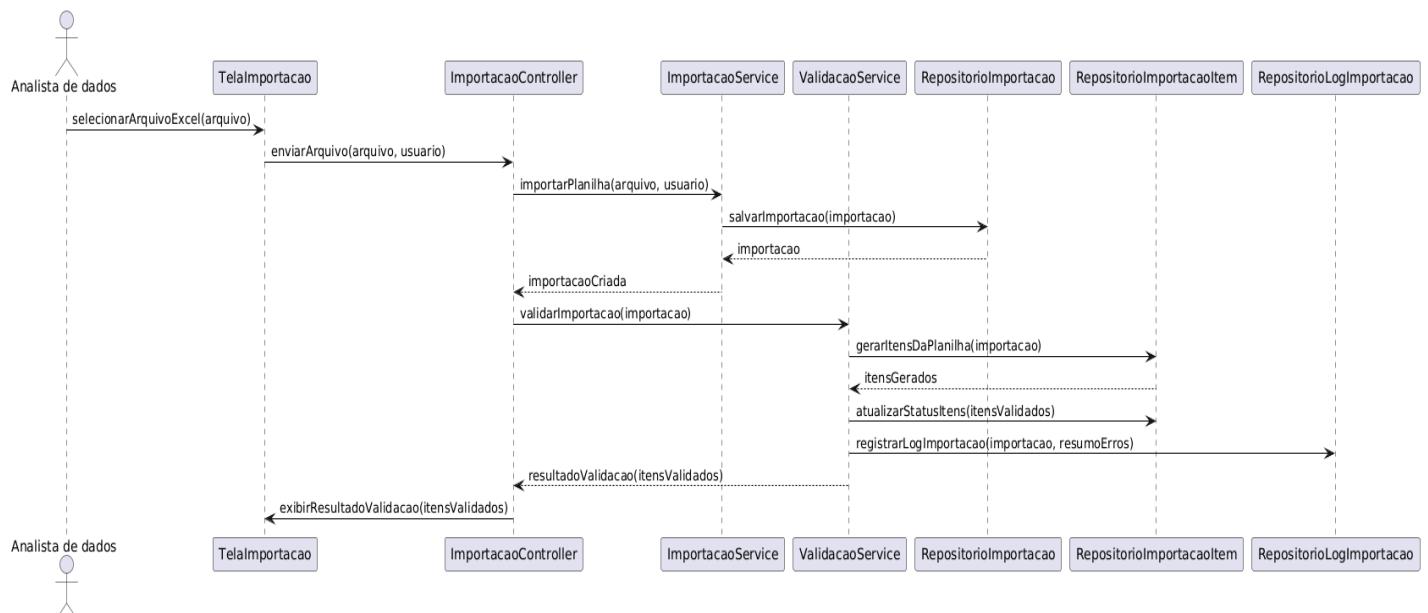


Figura 19. Diagrama de sequência de projeto – UC08/UC09/UC11

Na Figura 19 é demonstrado o fluxo interno da funcionalidade de importação e validação de planilhas Excel. A interação inicia-se quando o analista envia um arquivo pela interface, que repassa o conteúdo ao controlador. O controlador delega a operação ao serviço de importação, que registra o arquivo no repositório e cria o objeto de importação. Em seguida, o controlador solicita ao serviço de validação que processe a planilha. Esse serviço gera itens individuais, detecta inconsistências, atualiza o status de cada linha e registra um log da operação. O resultado final da validação é então encaminhado para a interface, que exibe ao analista os itens válidos e os erros encontrados. O diagrama demonstra a sequência completa de coleta, registro, validação e auditoria de uma importação.

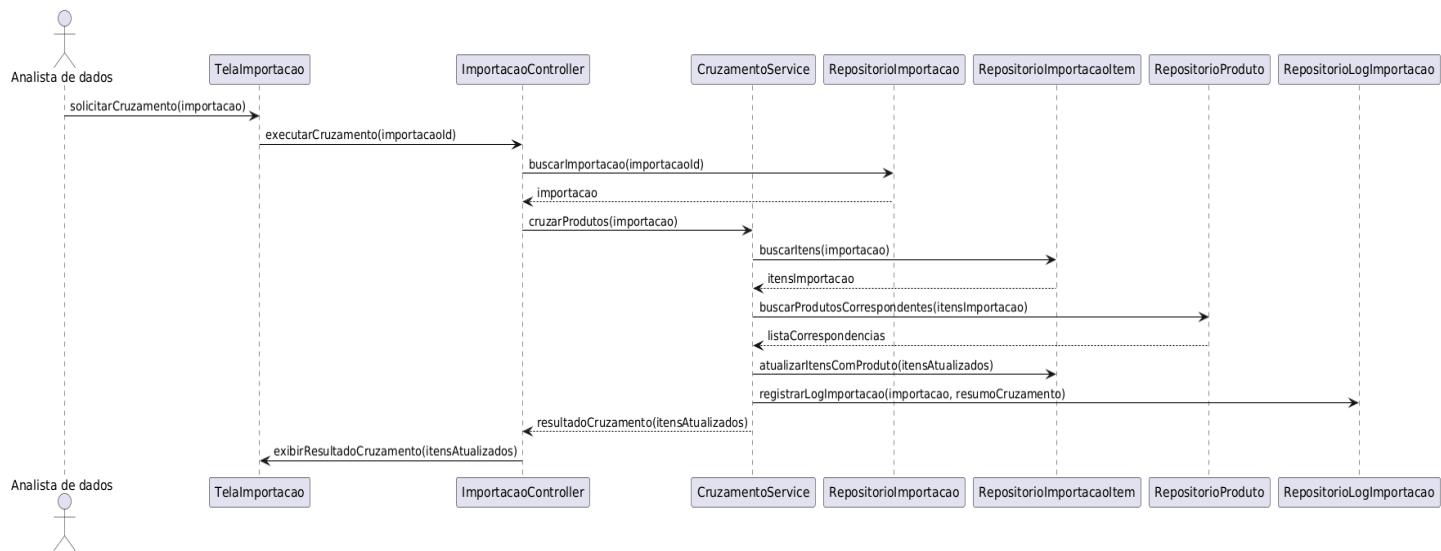


Figura 20. Diagrama de sequência de projeto – UC10

Na Figura 20 é demonstrado o fluxo correspondente ao cruzamento automático de produtos importados com o cadastro interno da empresa. Após a solicitação do analista, a interface aciona o controlador, que por sua vez recupera a importação e invoca o serviço de cruzamento. O serviço busca os itens importados, consulta o repositório de produtos para localizar possíveis correspondências, atualiza os itens com os resultados do casamento de dados e registra o log da operação. Por fim, os itens atualizados retornam ao controlador, que os repassa à interface para exibição. O diagrama evidencia o processo de reconciliação automática entre planilhas externas e o catálogo interno de produtos.

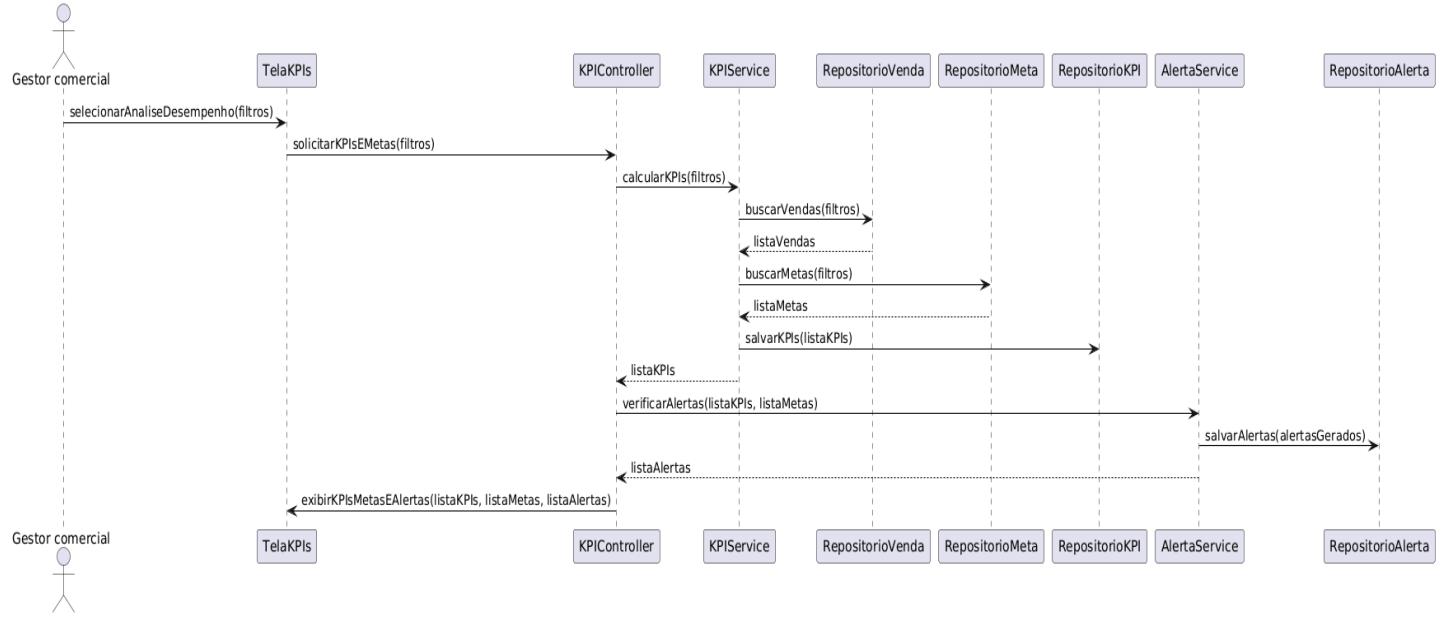


Figura 21. Diagrama de sequência de projeto – UC02/UC04/UC05

Na Figura 21 é demonstrado o fluxo de cálculo e consulta de KPIs, metas e alertas. O gestor aciona a interface para solicitar uma análise consolidada, que encaminha o pedido ao controlador. O controlador invoca o serviço de KPIs, que busca vendas e metas no repositório, calcula os indicadores e os salva na base. Em seguida, o controlador solicita ao serviço de alertas que verifique condições críticas com base nos KPIs calculados e nas metas cadastradas, registrando os alertas gerados. Ao final, o controlador envia à interface o conjunto completo de KPIs, metas e alertas, permitindo ao gestor visualizar uma análise integrada do desempenho. O diagrama demonstra o encadeamento entre medição, comparação e geração de alertas.

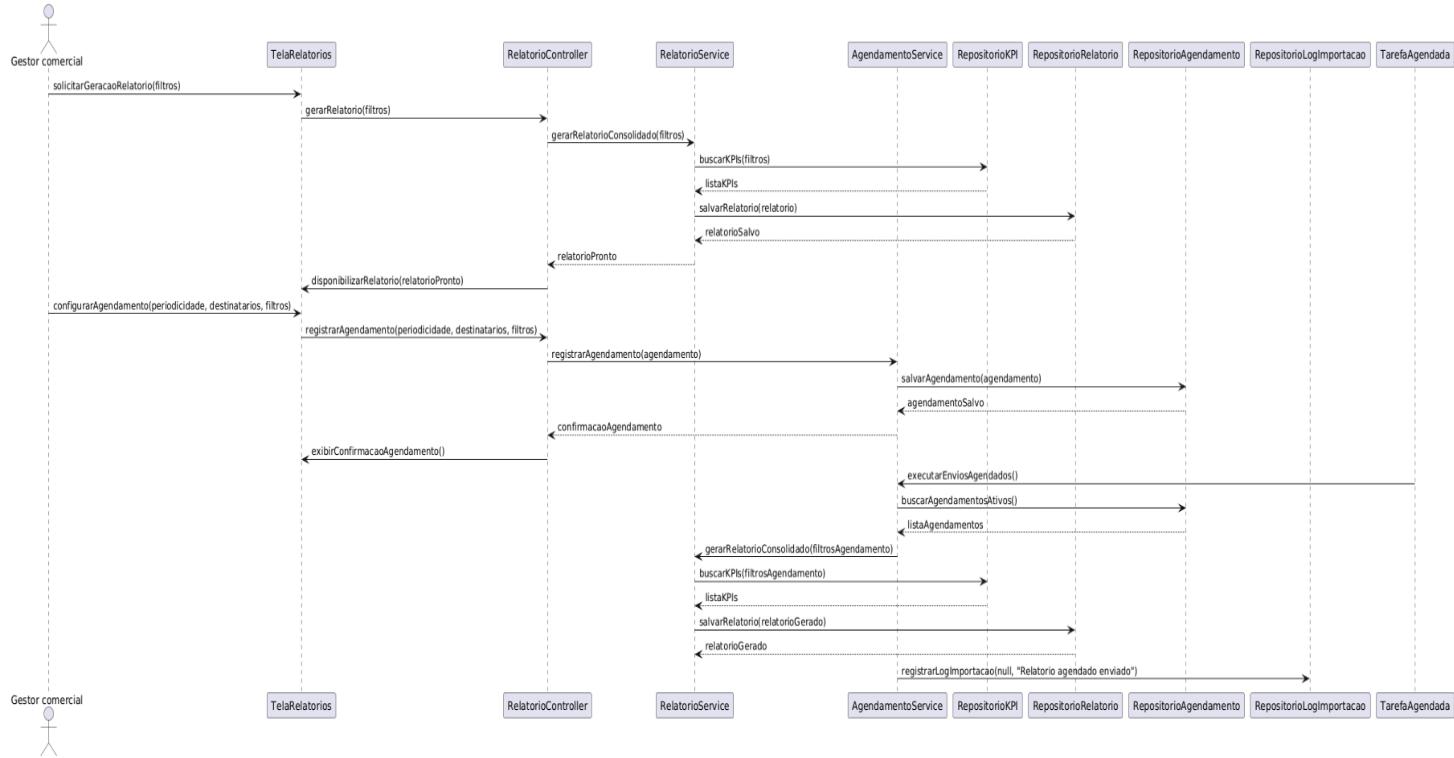


Figura 22. Diagrama de sequência de projeto – UC06/UC07/UC15

Na Figura 22 é demonstrado o fluxo interno das funcionalidades relacionadas à geração e ao agendamento de relatórios. No primeiro trecho, o gestor solicita a geração de um relatório sob demanda, acionando a interface, que encaminha o pedido ao controlador. O controlador delega a operação ao serviço de relatórios, que recupera KPIs, gera o documento consolidado e registra o arquivo no repositório. Em seguida, o diagrama apresenta o fluxo de criação de agendamentos, no qual o usuário configura periodicidade e filtros, e o serviço de agendamentos registra essas informações na base. Por fim, o diagrama mostra o fluxo automático executado periodicamente, em que o serviço de agendamentos busca registros ativos, gera relatórios recorrentes e registra logs de envio. A figura ilustra tanto operações manuais quanto rotinas automatizadas do sistema.

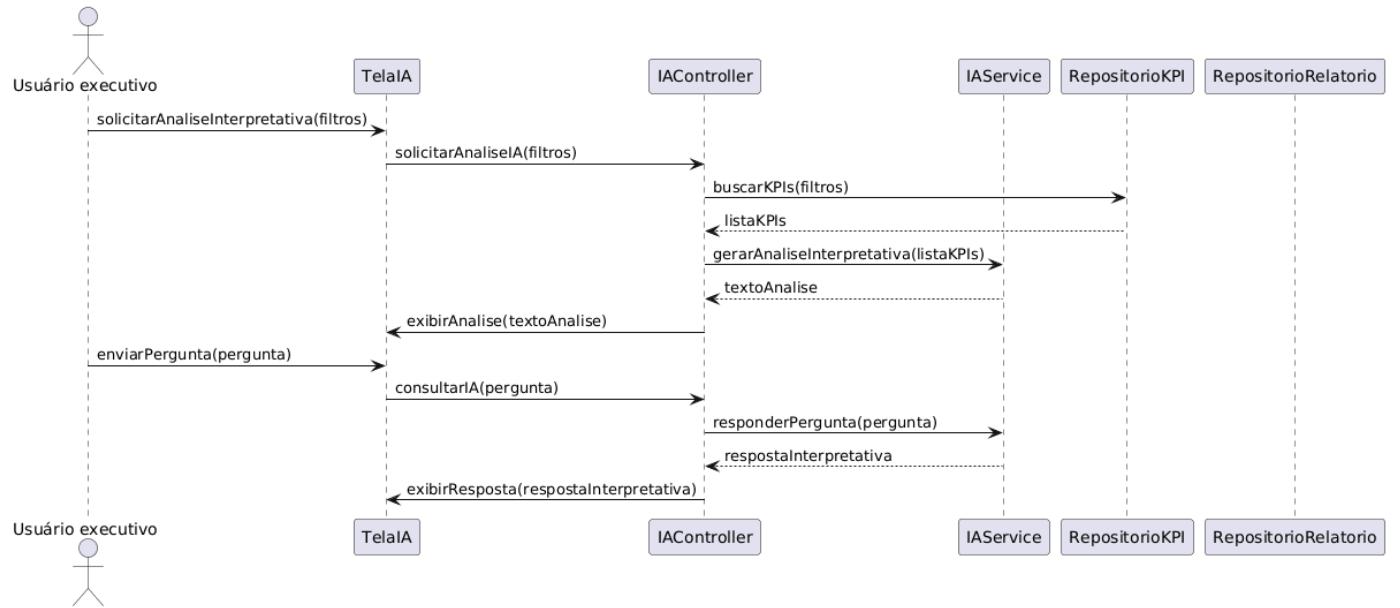


Figura 23. Diagrama de sequência de projeto – UC12/UC13

Na Figura 23 é demonstrado o fluxo interno das funcionalidades baseadas em Inteligência Artificial. No primeiro cenário, o usuário executivo solicita uma análise interpretativa, fazendo com que a interface acione o controlador. O controlador busca KPIs no repositório e envia os dados ao serviço de IA, que gera uma explicação contextualizada em linguagem natural. No segundo cenário, o usuário envia uma pergunta em texto livre, que é encaminhada ao serviço de IA para interpretação e resposta. Em ambos os casos, os resultados são exibidos na interface para o usuário. A figura evidencia como o módulo de IA complementa as análises tradicionais do sistema por meio de consultas conversacionais e explicações automáticas.

### 3.3 Diagramas de Comunicação

Os diagramas de comunicação apresentados nesta subseção complementam os diagramas de sequência de projeto ao descreverem, de forma estruturada, como os objetos envolvidos em cada funcionalidade colaboram entre si para a execução das operações do sistema. Enquanto os diagramas de sequência enfatizam o aspecto temporal das interações, os diagramas de comunicação destacam a organização dos objetos participantes e as mensagens trocadas entre eles, evidenciando as dependências funcionais e o papel desempenhado por cada componente da arquitetura lógica.

Esses diagramas contribuem para uma visão mais direta da estrutura colaborativa do sistema, permitindo comparar de maneira clara quais objetos são acionados durante a execução de cada caso de uso e quais mensagens são responsáveis por coordenar o fluxo de controle. A partir deles, torna-se possível identificar os pontos de orquestração presentes na camada de controle, a utilização dos serviços de negócio e o acesso às entidades de domínio, garantindo uma compreensão mais ampla da dinâmica interna da aplicação.

Os modelos aqui apresentados contemplam interações essenciais, como a consulta de indicadores de desempenho, a importação e validação de planilhas, o cruzamento automático de produtos, o cálculo de KPIs, a geração e o agendamento de relatórios e as funcionalidades baseadas em IA.

Cada diagrama evidencia o conjunto de participantes envolvidos e a ordem das mensagens trocadas, permitindo uma leitura objetiva da colaboração necessária para a execução das operações relacionadas aos casos de uso especificados na Seção 2.

Dessa forma, os diagramas de comunicação reforçam a consistência entre a estrutura de classes apresentada na Seção 3.1 e os comportamentos ilustrados nos diagramas de sequência da Seção 3.2, consolidando a compreensão sistêmica sobre o funcionamento interno da solução. Eles também auxiliam na validação do projeto, garantindo que cada interação esteja devidamente representada e alinhada ao fluxo funcional modelado nas etapas anteriores.

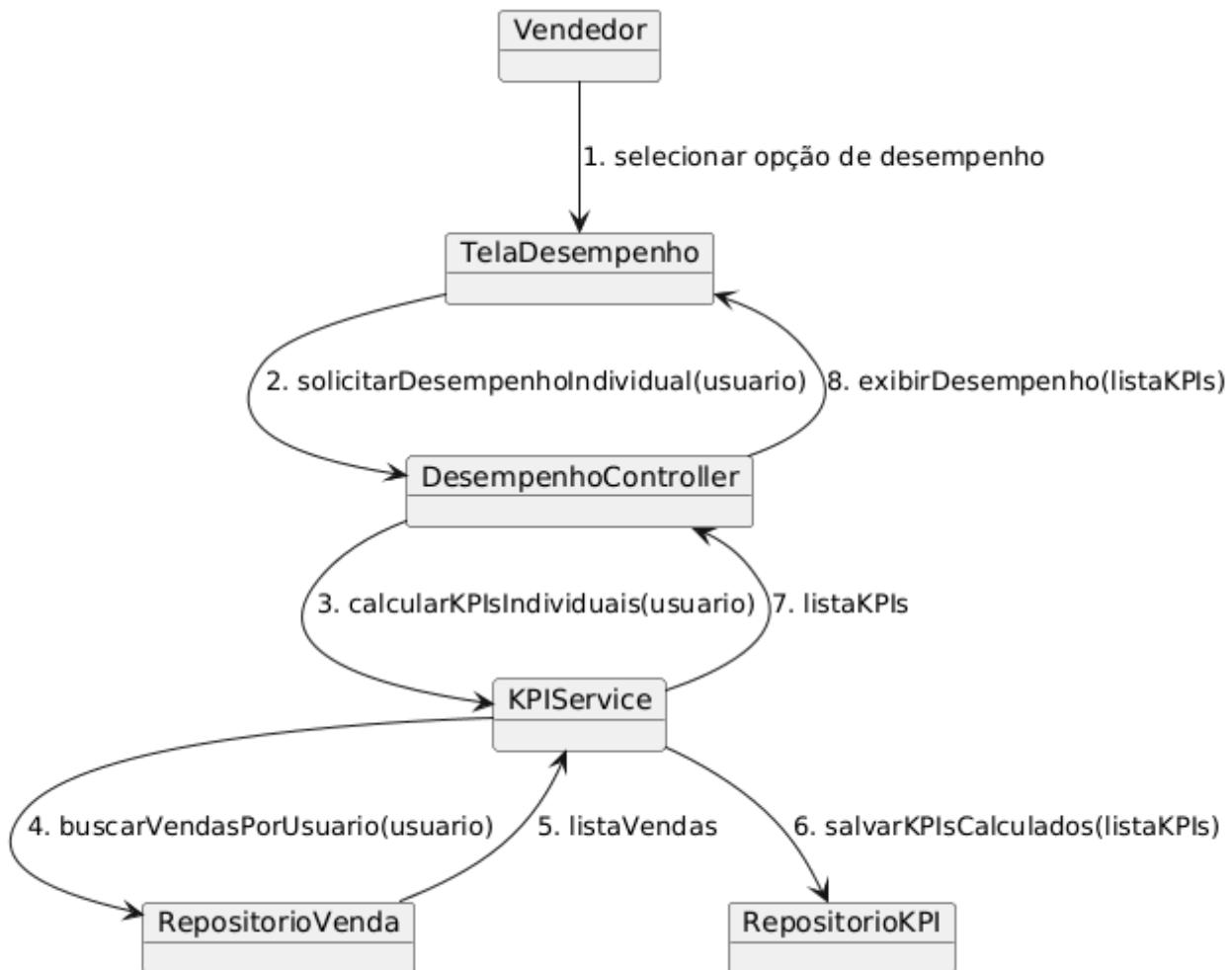


Figura 24. Diagrama de comunicação – UC01

Na Figura 24 é demonstrado o diagrama de comunicação correspondente à funcionalidade de consulta de desempenho individual. O modelo evidencia a colaboração entre os objetos da interface, do controlador e dos serviços responsáveis pelo cálculo dos indicadores de desempenho. A

interação inicia-se quando o vendedor aciona a tela apropriada, que encaminha a solicitação ao controlador. Este, por sua vez, comunica-se com o serviço de KPIs, que consulta o repositório de vendas para recuperar os registros vinculados ao usuário e envia os dados ao repositório de indicadores para armazenamento. Após o processamento, o serviço retorna os KPIs ao controlador, que os repassa à interface para exibição. O diagrama destaca como a integração entre componentes de apresentação, lógica de negócios e persistência permite consolidar as informações de desempenho do vendedor.

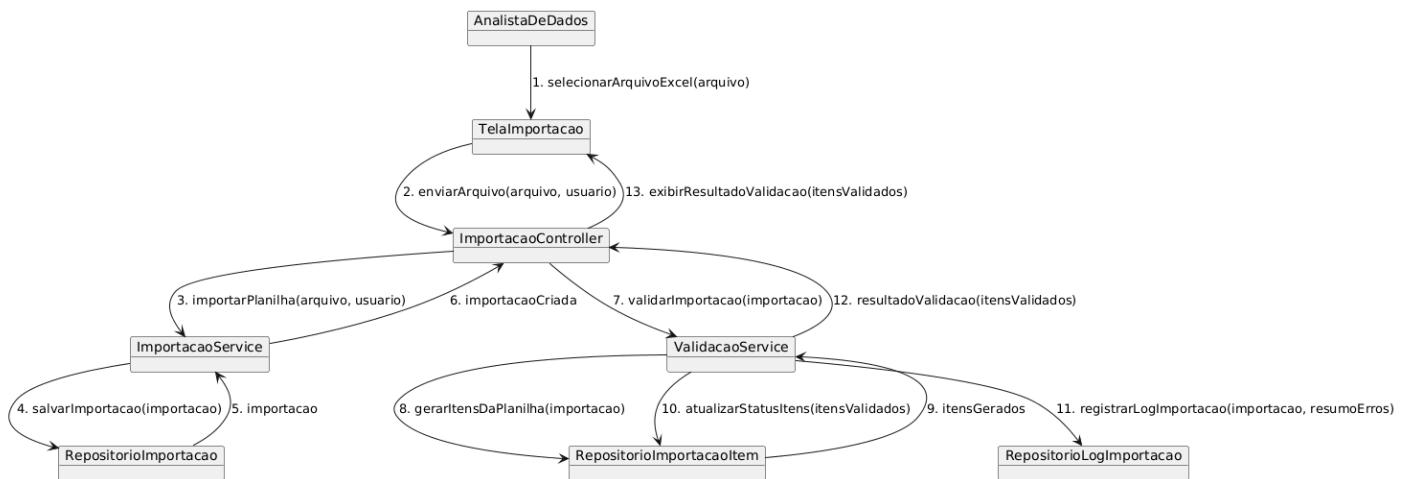


Figura 25. Diagrama de comunicação – UC08/UC09/UC11

Na Figura 25 é demonstrado o diagrama de comunicação que representa o fluxo completo de importação e validação de planilhas Excel. A comunicação inicia-se com a interação do analista de dados com a tela de importação, que transmite o arquivo selecionado ao controlador. Este encaminha o conteúdo ao serviço de importação, responsável por registrar o arquivo no repositório e criar a entidade de importação. Em seguida, o controlador aciona o serviço de validação, que gera itens individuais a partir da planilha, identifica inconsistências, atualiza o status de cada item e registra logs detalhados no repositório específico. Por fim, os resultados são devolvidos ao controlador e apresentados na interface. O diagrama evidencia de forma clara o encadeamento de objetos envolvidos na análise estrutural da planilha e na auditoria da operação.

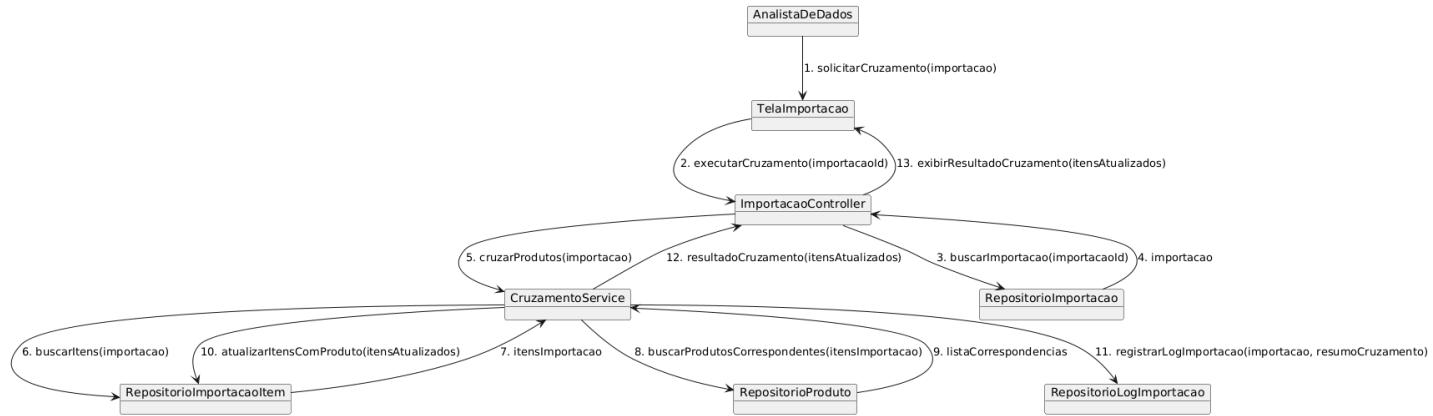
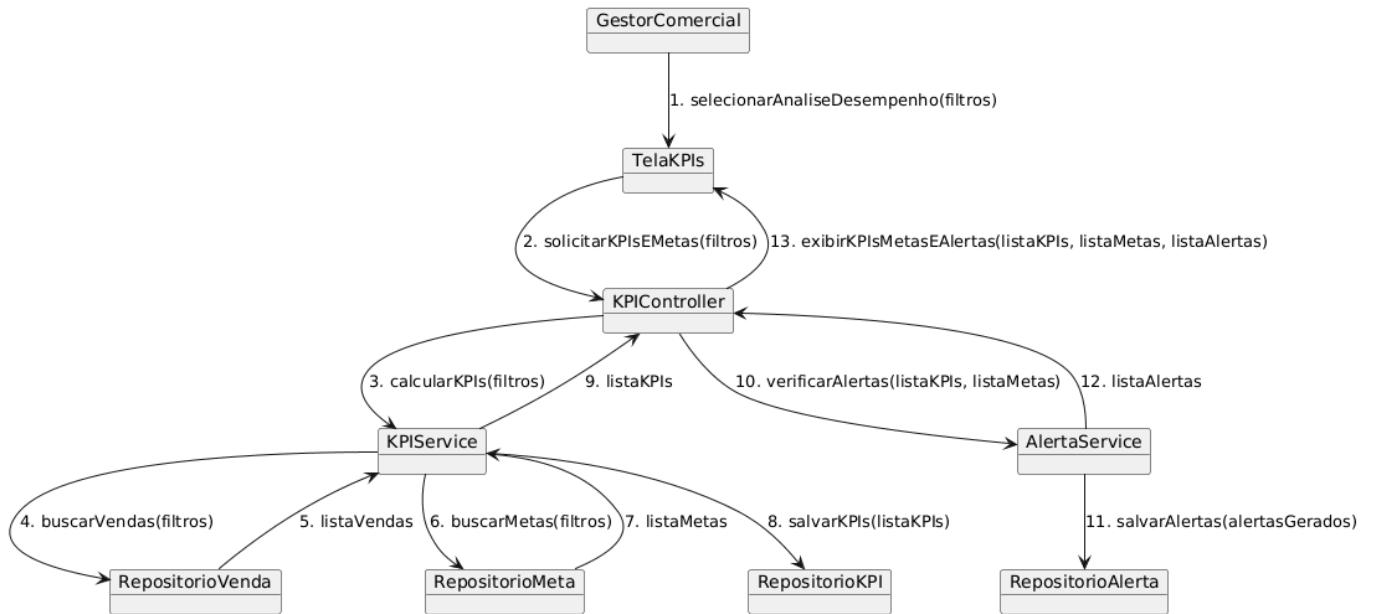


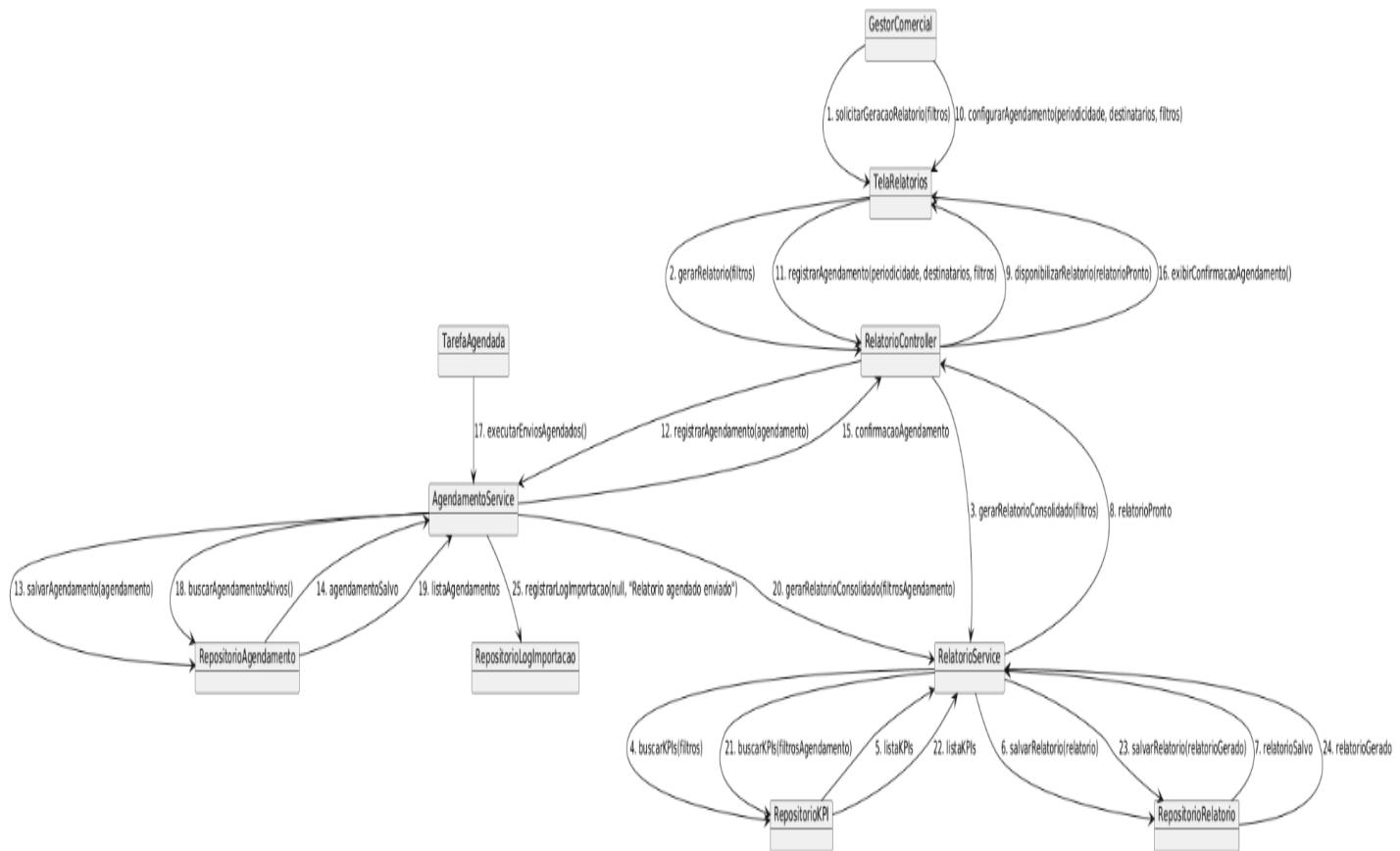
Figura 26. Diagrama de comunicação – UCI0

Na Figura 26 é demonstrado o diagrama de comunicação referente ao processo de cruzamento automático entre os itens importados e o cadastro interno de produtos. Após o pedido do analista, a interface repassa a solicitação ao controlador, que consulta o repositório para recuperar a importação. O controlador então aciona o serviço de cruzamento, que busca os itens da planilha, verifica correspondências com os produtos registrados no sistema, atualiza cada item com o resultado do casamento e registra informações de auditoria no repositório de logs. Os itens resultantes são retornados ao controlador e posteriormente enviados à interface, permitindo ao analista visualizar o emparelhamento realizado. O diagrama mostra como os objetos de domínio e serviço colaboram para reconciliar os dados importados com a base interna.



*Figura 27. Diagrama de comunicação – UC02/UC04/UC05*

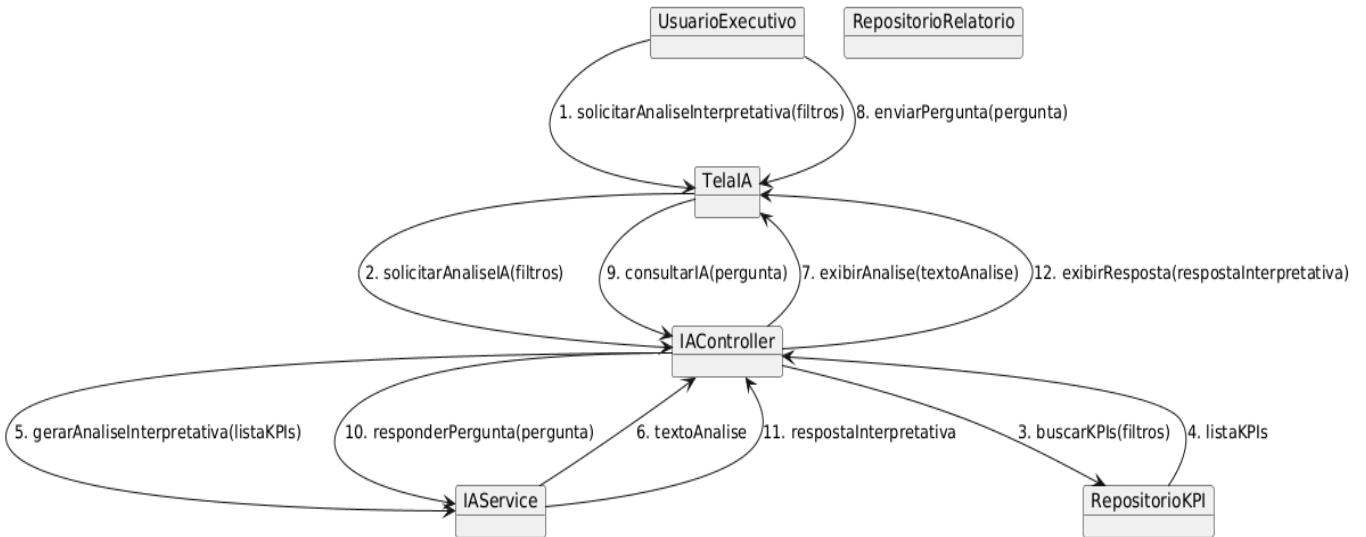
Na Figura 27 é demonstrado o diagrama de comunicação responsável pelo fluxo de cálculo de KPIs, consulta de metas e geração de alertas. A interação tem início com a solicitação do gestor comercial na interface, que repassa a requisição ao controlador. Este aciona o serviço de KPIs, que consulta o repositório de vendas e metas, consolida os indicadores necessários e persiste os resultados calculados. Em seguida, o controlador comunica-se com o serviço de alertas para verificar a existência de condições críticas baseadas nos indicadores e nas metas cadastradas. Os alertas identificados são então registrados no repositório correspondente e retornados ao controlador, que transmite à interface o pacote completo de KPIs, metas e alertas. O diagrama evidencia a colaboração entre consulta, cálculo e monitoramento de desempenho.



*Figura 28. Diagrama de comunicação – UC06/UC07/UC15*

Na Figura 28 é demonstrado o diagrama de comunicação que integra os fluxos de geração de relatórios, registro de agendamentos e execução automática desses envios. Em um primeiro momento, o gestor solicita a geração de um relatório através da interface, que encaminha o pedido ao controlador. Esse controlador aciona o serviço de relatórios, que consulta o repositório de KPIs, gera o documento consolidado e o registra no repositório apropriado. No segundo trecho, o diagrama mostra o processo de criação de agendamentos, no qual o usuário configura periodicidade,

filtros e destinatários, sendo essas informações salvas pelo serviço de agendamentos. Por fim, o diagrama apresenta o fluxo autônomo executado periodicamente, em que uma tarefa agendada aciona o serviço de agendamentos, que consulta registros ativos, gera relatórios recorrentes e registra logs da execução. A figura demonstra como o sistema combina operações manuais e automáticas para automatizar a entrega de relatórios gerenciais.



*Figura 29. Diagrama de comunicação – UC12/UC13*

Na Figura 29 é demonstrado o diagrama de comunicação referente às funcionalidades baseadas em Inteligência Artificial. No primeiro cenário, o usuário executivo solicita uma análise interpretativa por meio da interface, que envia a requisição ao controlador. Este recupera os KPIs relevantes no repositório e encaminha os dados ao serviço de IA, que produz um texto analítico em linguagem natural. No segundo cenário, o usuário envia uma pergunta em linguagem livre, que também é processada pelo controlador e encaminhada ao serviço de IA para interpretação e resposta. Os resultados são devolvidos à interface e exibidos ao usuário. O diagrama evidencia como a colaboração entre controlador, repositórios e o módulo de IA permite a geração de análises contextualizadas e consultas conversacionais com base nos dados do sistema.

### 3.4 Arquitetura

A arquitetura do sistema proposto foi concebida para garantir modularidade, escalabilidade e separação clara de responsabilidades entre as diferentes camadas da aplicação. O modelo arquitetural adotado organiza o sistema em componentes independentes, permitindo que cada módulo desempenhe funções específicas sem acoplamento excessivo, o que facilita a manutenção,

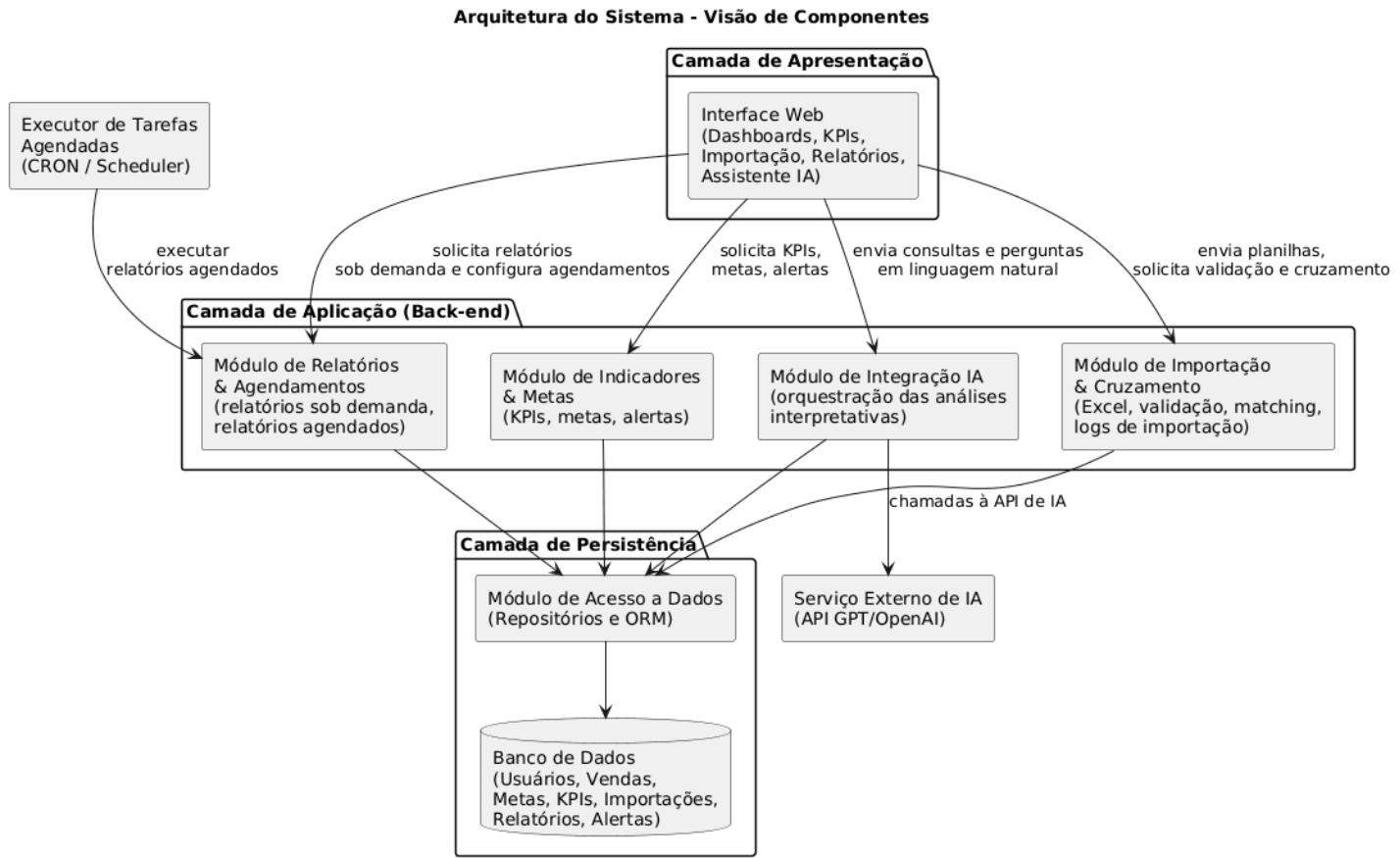
evolução e extensão futura da solução. Essa abordagem favorece também a reutilização de funcionalidades e a substituição de componentes internos sem comprometer o restante da estrutura, assegurando maior robustez e flexibilidade ao projeto.

A solução segue uma arquitetura em camadas, composta por módulos de apresentação, controle, serviços de negócio, acesso a dados e persistência. A camada de apresentação é responsável pela interação direta com o usuário, reunindo telas e componentes de interface que enviam ações para os controladores. A camada de controle atua como intermediária entre a interface e a lógica de negócio, coordenando o fluxo das operações e direcionando solicitações aos serviços adequados. Já a camada de serviços concentra a lógica de negócio do sistema, realizando o cálculo de KPIs, o processamento de metas e alertas, a validação de planilhas, o cruzamento automático de produtos, a geração e o agendamento de relatórios, além de integrar-se ao módulo de Inteligência Artificial (IA) para análises interpretativas.

A camada de persistência é responsável pelo armazenamento e recuperação das informações, sendo composta por repositórios que encapsulam o acesso às entidades de domínio, como *Usuario*, *Venda*, *Produto*, *Meta*, *KPI*, *Importacao*, *ImportacaoItem*, *LogImportacao*, *Relatorio* e *AgendamentoRelatorio*. Esses repositórios operam como abstrações da base de dados, tratando consultas, atualizações, registros de auditoria e consolidando informações necessárias para os serviços de negócio. Essa divisão clara entre lógica de aplicação e persistência garante consistência operacional, reduz acoplamento e melhora o desempenho, especialmente em operações de alto volume, como processamento de planilhas e cálculos de desempenho comercial.

A arquitetura também contempla componentes responsáveis pela integração externa, em especial o módulo de IA, que permite a geração de análises baseadas em linguagem natural e o atendimento a perguntas interpretativas do usuário. Esse módulo é acionado pela camada de serviços e opera de forma desacoplada dos demais componentes do sistema, garantindo flexibilidade na troca, atualização ou evolução do motor de IA utilizado. Além disso, o módulo de agendamentos funciona como componente autônomo, responsável pela execução periódica de tarefas programadas, como a geração e envio de relatórios automáticos.

A Figura 30 apresenta o diagrama de componentes da arquitetura, sintetizando visualmente a organização modular do sistema e as relações entre as camadas envolvidas. Essa representação evidencia a estrutura interna da solução e reforça o alinhamento entre as decisões arquiteturais e os requisitos funcionais descritos nas seções anteriores. Com essa organização, o sistema mantém uma base sólida para operação eficiente, escalabilidade técnica e capacidade de evolução contínua.



*Figura 30. Diagrama de arquitetura*

Na Figura 30 é apresentado o diagrama de componentes da arquitetura do sistema, no qual é possível observar a organização modular da solução e as relações entre as principais camadas que compõem o projeto. A arquitetura adota uma estrutura em camadas, separando de forma clara a interface com o usuário, a lógica de aplicação, a lógica de negócios, os componentes de persistência e as integrações externas. Essa divisão favorece a manutenção, a escalabilidade e a facilidade de evolução da aplicação ao longo do tempo.

A camada de apresentação é representada pelo componente de *Interface Web*, que reúne todas as telas relacionadas a dashboards, KPIs, importação de planilhas, geração de relatórios e interação com o assistente baseado em Inteligência Artificial (IA). Essa interface é responsável por receber as ações do usuário e encaminhá-las aos módulos adequados no back-end. Logo abaixo, a camada de aplicação é composta por módulos especializados, responsáveis por funcionalidades distintas, incluindo o módulo de indicadores e metas, o módulo de importação e cruzamento de dados, o módulo de relatórios e agendamentos e o módulo de integração de IA. Cada módulo encapsula suas responsabilidades e coordena as operações associadas às regras de negócio descritas nas seções anteriores.

A camada de persistência é representada pelo módulo de acesso a dados, que funciona como um intermediário entre os serviços da aplicação e o banco de dados. Esse módulo abstrai a comunicação com a base relacional e oferece repositórios responsáveis pela leitura e gravação de entidades como vendas, KPIs,

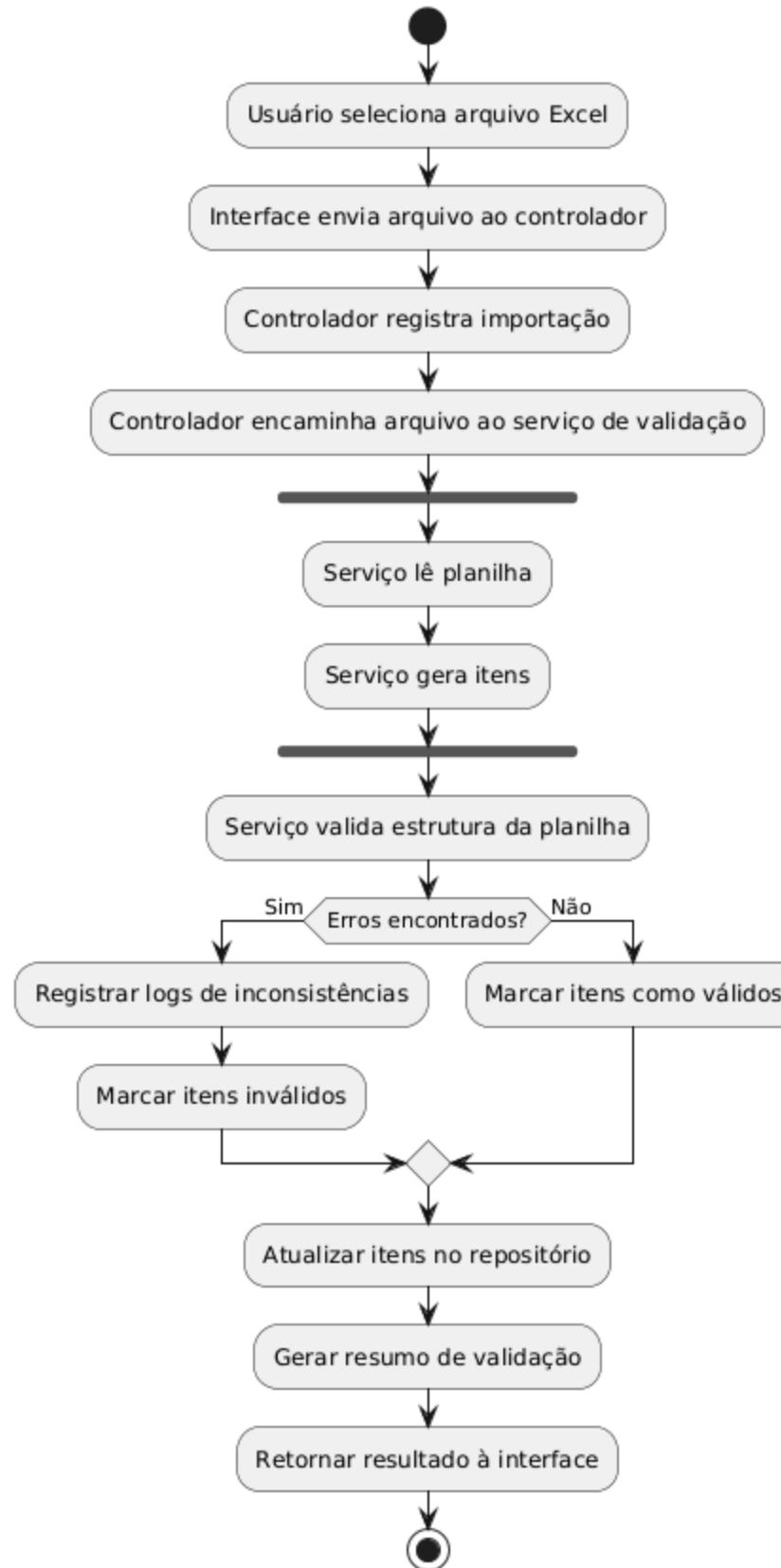
metas, itens de importação, relatórios e logs. O banco de dados concentra todas as informações persistidas pela aplicação, garantindo o armazenamento estruturado e a recuperação eficiente dos dados utilizados pelos diferentes módulos.

Além dos componentes internos, o diagrama apresenta o serviço externo de IA, que representa a integração com o provedor responsável pelas análises interpretativas e respostas em linguagem natural. Esse serviço é acessado exclusivamente pelo módulo de IA da aplicação, o que reforça o baixo acoplamento e a possibilidade de substituição ou atualização dessa integração no futuro. Por fim, o componente responsável pelo agendador de tarefas ilustra a execução automatizada de rotinas periódicas, como o envio de relatórios programados, funcionando de forma coordenada com o módulo de relatórios e agendamentos.

### 3.5 Diagramas de Estados

O diagrama de atividades apresentado nesta subseção descreve o fluxo operacional associado ao processo de importação e validação de planilhas Excel, uma das funcionalidades centrais do sistema proposto. Esse processo envolve múltiplas etapas sequenciais, nas quais o usuário, o módulo de aplicação e os serviços internos cooperam para analisar a estrutura da planilha, extrair seus itens, verificar inconsistências, registrar logs de execução e preparar os dados para o cruzamento automático com o catálogo de produtos da empresa. Por se tratar de uma operação que pode conter grande volume de informações, compreender o fluxo de atividades é fundamental para garantir a integridade dos dados e assegurar que o sistema responda de maneira eficiente e previsível.

O fluxo inicia-se com a ação do usuário ao selecionar um arquivo para upload na interface, etapa em que o sistema registra a importação e envia a planilha para processamento. Em seguida, o módulo de validação executa a leitura dos dados, gera os itens correspondentes e realiza verificações estruturais, como conferência de colunas obrigatórias, tipos de dados e detecção de erros. Quando inconsistências são identificadas, o sistema registra mensagens de log que auxiliam no rastreamento do problema. Ao final, o processo retorna ao usuário uma lista com os itens válidos e inválidos, permitindo a correção dos erros antes da execução de etapas posteriores, como o cruzamento de produtos.

**Diagrama de Atividades - Importação e Validação de Planilha**

*Figura 31. Diagrama de atividades*

Na Figura 31 é apresentado o diagrama de atividades correspondente ao processo de importação e validação de planilhas Excel. O fluxo inicia-se com a seleção do arquivo pelo usuário e prossegue com o envio desse arquivo ao controlador, que registra a importação e repassa o conteúdo ao serviço responsável pela validação. A partir desse ponto, o sistema realiza a leitura da planilha, gera os itens individuais e executa verificações estruturais para identificar possíveis inconsistências.

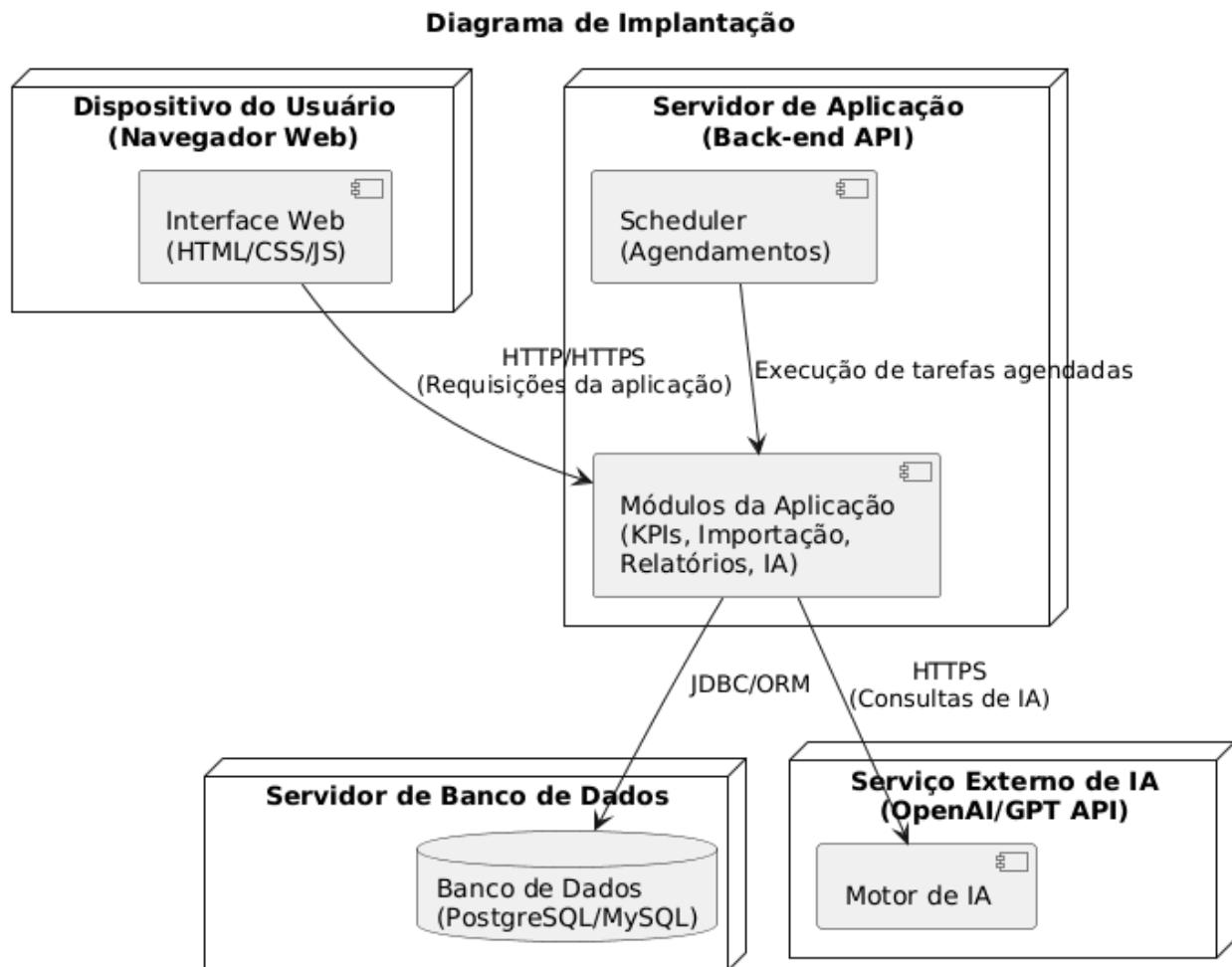
Quando erros são detectados, o sistema registra logs informativos e classifica os itens como inválidos; caso contrário, os itens são marcados como válidos e preparados para etapas posteriores, como o cruzamento automático com o catálogo de produtos. Ao final do fluxo, o serviço de validação atualiza os itens no repositório e retorna um resumo do processo, permitindo que a interface apresente ao usuário uma visão clara dos resultados obtidos. A figura evidencia a sequência operacional necessária para garantir a integridade e a confiabilidade dos dados importados.

### **3.6 Diagrama de Componentes e Implantação.**

A arquitetura física do sistema é representada por meio do diagrama de implantação, que descreve os elementos de infraestrutura responsáveis pela execução da aplicação, bem como a disposição dos componentes em ambientes computacionais distintos. Esse modelo evidencia como as partes lógicas da solução — interface, módulos de aplicação, serviços internos e repositórios — são distribuídas entre servidores, serviços externos e o banco de dados, permitindo compreender como o sistema opera em um ambiente real de execução.

O sistema proposto segue um modelo típico de aplicações modernas baseadas em arquitetura cliente-servidor, no qual a interface web é executada no navegador do usuário, enquanto a lógica da aplicação e seus serviços residem em um servidor de aplicação. O banco de dados opera em um servidor dedicado ou serviço gerenciado, garantindo persistência, integridade e acesso eficiente aos dados. Além disso, o sistema integra um serviço externo de Inteligência Artificial (IA), acessado por meio de chamadas HTTP seguras, e utiliza um componente de agendamento para execução periódica de tarefas automatizadas, como o envio de relatórios.

Essa estrutura distribuída permite maior escalabilidade, uma vez que a camada de aplicação e o banco de dados podem ser executados em ambientes distintos, possibilitando balanceamento de carga, replicação e ajustes independentes. A separação entre camadas físicas também favorece a segurança, eliminando acesso direto do usuário ao banco de dados e isolando o serviço externo de IA como um módulo específico, acionado apenas pela lógica de negócios apropriada.



*Figura 32. Diagrama de Implantação*

Na Figura 32 é apresentado o diagrama de implantação do sistema, que demonstra a distribuição física dos componentes da solução nos diferentes nós computacionais. No dispositivo do usuário, a aplicação é acessada por meio de um navegador web, responsável pela execução da interface visual e pela comunicação direta com o servidor de aplicação. Este servidor hospeda todos os módulos centrais da solução, incluindo os serviços de cálculo de KPIs, validação e cruzamento de planilhas, geração de relatórios, gestão de metas e integração com o módulo de Inteligência Artificial (IA), além do componente de agendamento responsável pela execução de tarefas periódicas.

O servidor de banco de dados representa o ambiente no qual todas as informações persistentes são armazenadas, incluindo registros de vendas, metas, indicadores, importações, itens de planilha e logs. A comunicação entre o servidor de aplicação e o banco ocorre por meio de conexões seguras e otimizadas, garantindo integridade e desempenho adequado das operações. Além disso, o sistema interage com um serviço externo de IA, acessado por meio de requisições HTTPS, o qual fornece suporte às funcionalidades interpretativas do assistente inteligente.

A figura evidencia a separação lógica e física entre os módulos da aplicação, o banco de dados e o serviço de IA, destacando uma arquitetura distribuída que favorece escalabilidade, segurança e facilidade de manutenção. Essa organização permite que cada nó possa ser ajustado, atualizado ou expandido de forma independente, garantindo maior robustez e flexibilidade para a evolução futura do sistema.

## 4. Projeto de Interface com Usuário

A modelagem da interface do usuário apresenta as telas que compõem o sistema, organizadas de acordo com os diferentes perfis que interagem com a aplicação. A divisão por papéis — vendedor, gestor e analista — reflete as permissões, atividades e necessidades específicas de cada ator, conforme descrito nos requisitos funcionais da Seção 2. Os protótipos foram desenvolvidos em estilo *wireframe*, visando clareza conceitual e comunicação eficiente das funcionalidades centrais. Cada tela está também relacionada às *User Stories* (US) correspondentes para reforçar a ligação entre requisitos e interface.

As seções seguintes exibem as telas comuns a todos os usuários, seguidas pelas visões específicas de cada perfil.

### 4.1 Esboço das Interfaces Comuns a Todos os Atores



Figura 33. Tela Login

Na Figura 33 observa-se a tela de autenticação, composta por campos para inserção de credenciais e botão de acesso. Ela constitui o ponto de entrada da aplicação, garantindo segurança e controle de acesso às demais funcionalidades.



Figura 34. Dashboard Resumido

Na Figura 34 observa-se o painel inicial com indicadores de desempenho, gráficos sintéticos e alertas principais, apresentado imediatamente após o login para facilitar o entendimento rápido da situação atual.



Figura 35 — Tela do Assistente IA

Na Figura 35 observa-se a interface conversacional onde o usuário insere perguntas e recebe respostas da IA, funcionando como um canal de suporte analítico integrado.

#### 4.2 Esboço das Interfaces Usadas pelo Vendedor

O vendedor utiliza o sistema para consultar seus indicadores individuais, metas pessoais e alertas específicos.



Figura 36 — Dashboard do Vendedor

A Figura 36 exibe o conjunto de indicadores individuais do vendedor, incluindo metas específicas, evolução de desempenho e alertas de baixo atingimento.

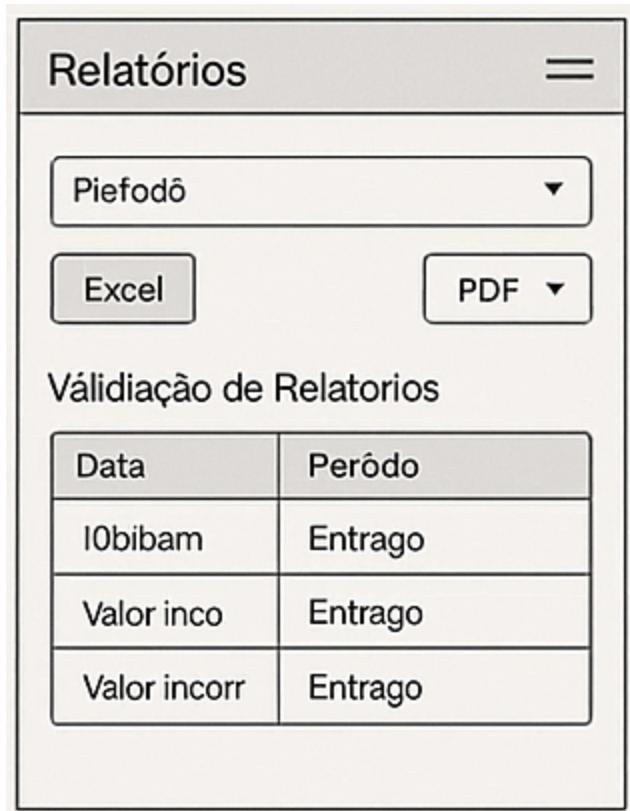


Figura 37 — Relatórios do Vendedor

A figura demonstra a área onde o vendedor pode selecionar períodos, filtrar informações e gerar relatórios em PDF ou planilha para análise pessoal.

#### 4.3 Esboço das Interfaces Usadas pelo Gestor

O gestor tem acesso ampliado às informações, incluindo dados do time, metas globais, alertas gerais e agendamento de relatórios.

## Gerar Relatório

Data inicial

Data Final

 Formato  
 IPDF ▾

**Gerar**

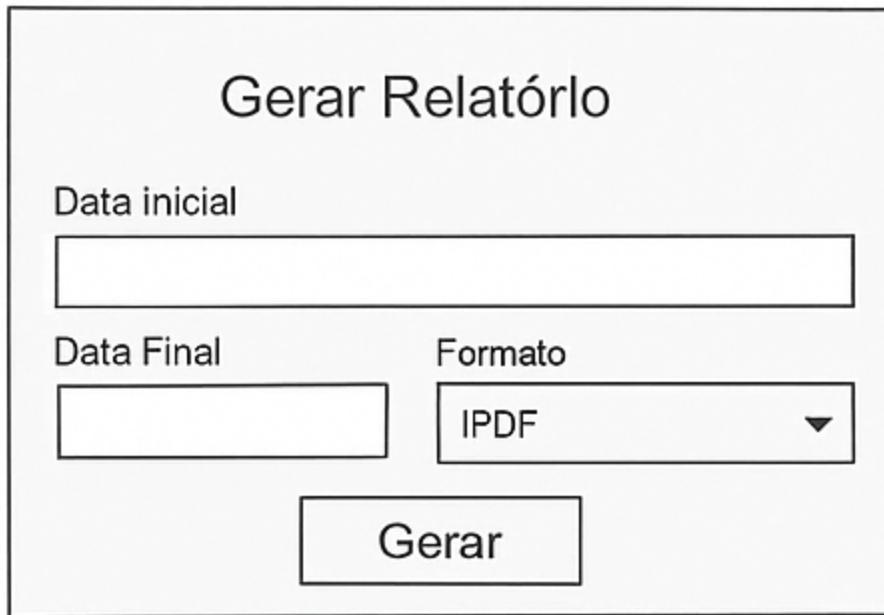


Figura 38 — Relatórios Periódicos

A Figura 38 apresenta o painel onde o gestor consegue programa a periodicidade dos relatórios.

## Rezatorios

 Excel ▾  
 Histórico  ESC  PDF

Figura 39 — Tela de histórico

A Figura 39 exibe os controles de agendamento, permitindo ao gestor revisitar os relatórios dos setores a sua escolha

#### 4.4 Esboço das Interfaces Usadas pelo Analista

O analista executa as atividades técnicas do sistema: importação, validação, cruzamento e auditoria.

O diagrama mostra uma interface de usuário com o seguinte layout:

- Importação de Planilhas**: Título da seção.
- Escolher arquivo**: Botão para selecionar um arquivo.
- Importar**: Botão para iniciar o processo de importação.
- Validação**: Título da seção.
- | Item   | Status   |
|--------|----------|
| Item   | Inválido |
| Valor  |          |
| Editar |          |

: Tabela que mostra o status de validação para diferentes itens.

Figura 40 — Tela de Importação

Na Figura 40 é apresentada a tela de importação de planilhas, utilizada pelo analista para selecionar um arquivo Excel e enviá-lo ao sistema. A interface exibe o campo de seleção de arquivo, o botão de envio e um painel de retorno com mensagens de status sobre o processamento. Após o envio, o sistema inicia o fluxo de leitura do arquivo, registrando a importação e executando as validações estruturais definidas no módulo de negócio. Essa visualização permite ao usuário acompanhar o andamento da operação e identificar rapidamente eventuais falhas, mantendo a rastreabilidade e a transparência do processo de carga de dados.

Validação dos Itens		
Item	Mensagem	Ação
Item	Item não/encontrado	
Valor	Valor incorreto	Editar
Editar	Valor incorreto	Editar

*Figura 41 — Tela de Validação*

A Figura 41 apresenta a tela responsável pela visualização e validação dos itens extraídos da planilha importada. Cada linha representa um item gerado, acompanhado de informações como status de validação, mensagens de erro e indicações de inconsistências estruturais. A interface organiza os dados de forma tabular, facilitando a identificação de linhas inválidas e permitindo que o analista compreenda claramente o motivo da falha. Essa tela integra-se diretamente ao processo de validação descrito na Seção 3.5, funcionando como etapa intermediária obrigatória antes do cruzamento dos produtos.

Cruzamento de Produtos	
Item da Planilha	Produto
_____	Correspon-
_____	Prodeto
<b>Executar Cruzamento</b>	

*Figura 42 — Tela de Cruzamento*

Na Figura 42 é apresentada a interface dedicada ao cruzamento automático entre os itens da planilha e os produtos cadastrados no sistema. A tela exibe, para cada item, o produto correspondente encontrado, o nível de similaridade (quando aplicável), e indicadores de sucesso ou falha no

processo de correspondência. Também são listados os itens sem correspondência, permitindo análise detalhada e correção manual em etapas futuras. Essa funcionalidade implementa o caso de uso de casamento de produtos, reduzindo retrabalho operacional e aumentando a precisão dos registros comerciais.

Logs de Auditoria		
Data/Hora	Evento	Usuário
10.45 2020	Planilha importada	user
10.45 2020	Planilha importada	user
10.45.2020	Planilha importada	user

Figura 43 — Tela de Logs e Auditoria

A Figura 43 apresenta a tela de logs e auditoria, que centraliza o histórico das operações realizadas no sistema, incluindo importações, validações, cruzamentos e agendamentos executados. Cada registro inclui informações como data, tipo de operação, usuário responsável e mensagens detalhadas relacionadas ao processo. A interface foi projetada para facilitar o monitoramento de atividades críticas, permitindo rastreabilidade completa dos fluxos internos e garantindo conformidade com boas práticas de governança de dados. Essa tela materializa o caso de uso de consulta a logs, essencial para suporte técnico e auditorias internas.

## 5. Glossário e Modelos de Dados

O modelo de dados desenvolvido para o sistema foi estruturado com base na modelagem de domínio apresentada na Seção 3 e nos requisitos funcionais descritos no Capítulo 2. Por se tratar de um sistema orientado à análise comercial, é necessário manter registros estruturados de vendas, metas, indicadores, produtos, usuários, regiões, processos de importação e relatórios automatizados. O Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) apresentado na Figura 44 sintetiza essa estrutura, detalhando as entidades, seus atributos, chaves primárias, chaves estrangeiras e relacionamentos existentes entre elas.

O modelo contempla entidades principais responsáveis pelo armazenamento das operações comerciais, tais como VENDA, PRODUTO e REGIAO, que registram transações realizadas, itens comercializados e regiões de atuação, respectivamente. Essas entidades são vinculadas à entidade USUARIO, que representa vendedores, gestores e analistas com seus diferentes perfis de acesso.

Além disso, as entidades META e KPI permitem modelar valores de desempenho esperados e indicadores calculados para diversos períodos e recortes, enquanto a entidade ALERTA registra notificações derivadas desses indicadores.

O processo de importação e validação de planilhas é representado pelas entidades IMPORTACAO, IMPORTACAO\_ITEM e LOG\_IMPORTACAO, que detalham arquivos enviados, itens extraídos e logs gerados durante o processamento. Já o módulo de relatórios e agendamentos é modelado pelas entidades AGENDAMENTO\_RELATORIO e RELATORIO, permitindo a geração programada e sob demanda de documentos gerenciais.

Esse modelo relacional oferece integridade referencial, suporte consistente aos fluxos operacionais e aderência às funcionalidades descritas nos casos de uso. Ele forma a base para implementação do banco de dados e para as operações de cálculo, filtragem, análise e auditoria que constituem o núcleo da aplicação como observado na Figura 44 a seguir.

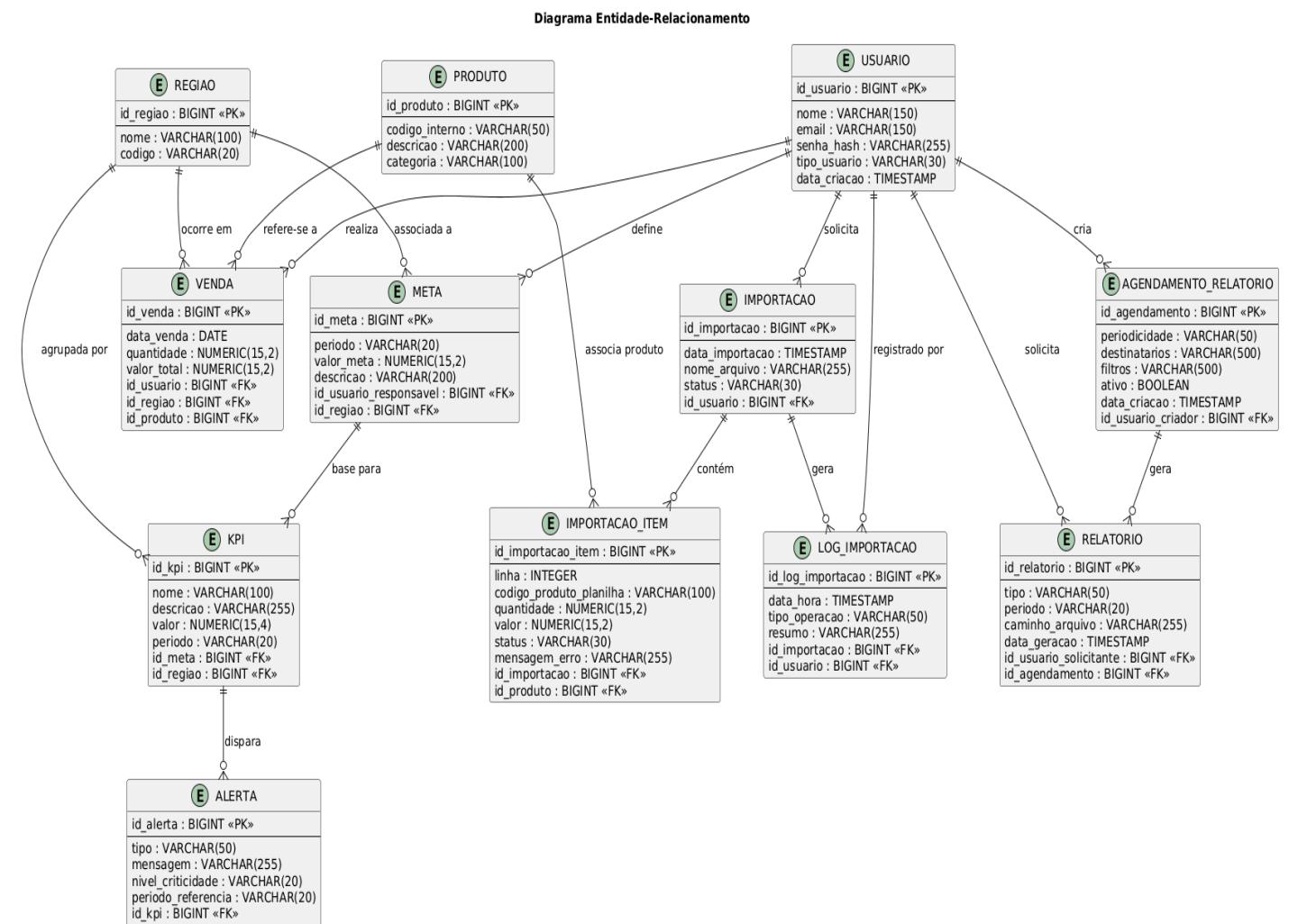


Figura 44. Diagrama Entidade Relacionamento

A Tabela 6 apresenta os atributos relevantes utilizados nas telas do sistema, relatórios e banco de dados. Cada linha contém: o nome do atributo, seu formato/tipo de dado e uma breve descrição.

Atributo	Formato / Tipo	Descrição
Nome do usuário	Texto	Nome completo exibido em dashboards e relatórios.
E-mail	Texto (e-mail válido)	Identificação do usuário e credencial de acesso.
Tipo de usuário	Lista (Vendedor / Gestor / Analista)	Define permissões e telas disponíveis no sistema.
Data da venda	Data	Data em que a venda foi registrada.
Quantidade vendida	Número decimal	Quantidade de itens vendidos.
Valor total da venda	Número decimal monetário	Valor total da transação registrada.
Produto	Texto	Nome ou descrição do produto.
Código interno do produto	Texto curto	Código oficial no catálogo interno.
Região	Texto	Nome da região associada à venda ou meta.
Período da meta	Texto (mês/ano)	Intervalo referente à meta definida.
Valor da meta	Número decimal	Valor que deve ser atingido no período.
KPI	Texto	Nome do indicador calculado.
Valor do KPI	Número decimal	Resultado calculado para o indicador.
Status do alerta	Lista (Informativo / Atenção / Crítico)	Nível de criticidade do alerta.
Mensagem do alerta	Texto	Explicação exibida ao usuário sobre o alerta.
Arquivo importado	Texto	Nome do arquivo Excel enviado.
Status da importação	Lista (Processado / Erro / Parcial)	Resultado do processamento da importação.
Linha da planilha	Número inteiro	Número da linha no arquivo importado.
Código informado na planilha	Texto	Código do produto presente no arquivo importado.

Atributo	Formato / Tipo	Descrição
Quantidade (planilha)	Número decimal	Quantidade informada na planilha.
Valor (planilha)	Número decimal monetário	Valor presente na linha da planilha.
Mensagem de erro	Texto	Justificativa para marcação do item como inválido.
Produto correspondente	Texto	Produto interno associado ao item importado.
Similaridade (%)	Percentual	Grau de correspondência entre item e produto interno.
Tipo de relatório	Lista	Categoria do relatório gerado.
Período do relatório	Texto (mês/ano)	Intervalo de análise solicitado.
Data de geração	Data/hora	Momento em que o relatório foi produzido.
Destinatários	Lista de e-mails	Usuários que receberão relatórios programados.
Periodicidade	Texto (diário / semanal / mensal)	Frequência definida para execução automática.
Consulta por IA	Texto	Pergunta feita pelo usuário ao assistente IA.
Resposta da IA	Texto	Análise interpretativa fornecida pelo sistema.
Histórico de operações	Texto	Registro resumido de importações, cruzamentos e logs.

Tabela 6. Glossário de Atributos

Como apresentado na Tabela 6, os atributos foram estruturados de maneira a abranger todos os elementos que aparecem ao usuário final, incluindo campos relacionados a vendas, produtos, metas, indicadores, relatórios, processos de importação e funcionalidades baseadas em Inteligência Artificial. Essa padronização permite que as demais etapas de modelagem — especialmente os casos de uso, o modelo de classes e o modelo de dados — mantenham consistência terminológica, evitando ambiguidades e reforçando a clareza da documentação. O glossário também funciona como referência para o desenvolvimento da interface e para a implementação do banco de dados, assegurando alinhamento entre os componentes técnicos e a experiência do usuário.

## 6. Casos de Teste

Uma descrição de casos de teste para validação do sistema.

## 7. Cronograma e Processo de Implementação

A presente seção apresenta o cronograma detalhado de execução das atividades previstas para o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso I ao longo do primeiro semestre de 2026. O planejamento contempla a organização quinzenal das tarefas, iniciando na primeira quinzena de fevereiro e finalizando na segunda quinzena de junho. O objetivo do cronograma é assegurar uma distribuição adequada das atividades, permitindo o avanço contínuo na elaboração do projeto, o cumprimento dos prazos institucionais e a conclusão do sistema com qualidade técnica e documental.

Caso o trabalho seja realizado em dupla, cada integrante deverá apresentar um cronograma individual contendo suas ações específicas. As tabelas a seguir exemplificam ambos os formatos.

Quinzena	Atividades Planejadas
Fev/2026 – 1 <sup>a</sup> quinzena	Revisão do Documento de Projeto; ajustes finais do Capítulo 1 e Capítulo 2.
Fev/2026 – 2 <sup>a</sup> quinzena	Revisão do modelo de requisitos; ajustes dos casos de uso; refinamento das histórias de usuário.
Mar/2026 – 1 <sup>a</sup> quinzena	Finalização dos diagramas da Seção 2; início do Capítulo 3 (Modelagem).
Mar/2026 – 2 <sup>a</sup> quinzena	Desenvolvimento do diagrama de classes, sequência, comunicação e atividades.
Abr/2026 – 1 <sup>a</sup> quinzena	Finalização da modelagem estruturada; geração do DER; início da Seção 4 (Protótipo).
Abr/2026 – 2 <sup>a</sup> quinzena	Construção dos wireframes; ajustes de interface; documentação das figuras.
Mai/2026 – 1 <sup>a</sup> quinzena	Desenvolvimento completo do glossário e modelo de dados (Seção 5).
Mai/2026 – 2 <sup>a</sup> quinzena	Redação da Seção 6 (Considerações Finais) e revisão geral do documento.
Jun/2026 – 1 <sup>a</sup> quinzena	Preparação da apresentação; revisão final do TCC; conferência das normas.

Jun/2026 – 2 <sup>a</sup> quinzena	Entrega final do Documento de Projeto; submissão ao Canvas.
---------------------------------------	---