

**CENTRO PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA  
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

**TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**MARIA EDUARDA GOMES TELES DE SOUZA  
PAULO VICTOR COSTA BRITO**

**ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA COM  
PHP E MYSQL**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Me. Carlos Eduardo de França Roland

**FRANCA/SP**

**2024**

# ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA COM PHP E MYSQL

Maria Eduarda Gomes Teles de Souza<sup>1</sup>

Paulo Victor Costa Brito<sup>2</sup>

Carlos Eduardo de França Roland<sup>3</sup>

## Resumo

O estudo de caso apresentado descreve o desenvolvimento de um sistema para gestão de entregas de produtos, utilizando a linguagem PHP e o Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados Relacionais MySQL, como parte de um projeto acadêmico do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec Franca. O objetivo foi explorar o uso de ferramentas requisitadas no mercado, oferecendo aos autores uma experiência prática em um ambiente de desenvolvimento diferente do que é usualmente adotado no curso. O projeto seguiu o Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software, incluindo análise SWOT para identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, e aplicação do método 5W2H para planejamento e estruturação do projeto. O desenvolvimento incluiu o design de interface com foco na experiência do usuário, utilizando *Bootstrap* para o *front-end* e técnicas como BPMN para modelagem de processos. Os resultados incluem um protótipo funcional que permite o cadastro, gerenciamento e rastreamento de pedidos, bem como o cálculo de fretes, visando maior transparência e eficiência para compradores e vendedores. O projeto também abordou a importância da gestão eficiente de logística e integrou conceitos de Engenharia de Software para alicerçar a formação acadêmica dos alunos. Para o futuro, planeja-se adicionar funcionalidades de comunicação direta entre usuários, automatizar processos e integrar o sistema com transportadoras existentes, além de melhorias de interface e suporte para dispositivos móveis, buscando alinhar-se às demandas do mercado de *eCommerce*.

**Palavras-chave:** aplicativo web; gerenciamento de entregas; logística; PHP e MySQL; rastreamento em tempo real.

## Abstract

*The case study presented describes the development of a product delivery management system using PHP and the MySQL Relational Database Management System, as part of an academic project in the Systems Analysis and Development course at Fatec Franca. The goal was to explore the use of tools demanded in the market, providing authors with practical experience in a development environment different from what is usually adopted in the course. The project followed the Software Development Life Cycle, including a SWOT analysis to identify strengths, weaknesses, opportunities, and threats, and the application of the 5W2H method for planning and structuring the project. The development included interface design with a focus on user*

---

<sup>1</sup> Graduando em [Análise e Desenvolvimento de Sistemas] pela Fatec Dr Thomaz Novelino –Franca/SP. Endereço eletrônico: [maria.souza77@fatec.sp.gov.br].

<sup>2</sup> Graduando em [Análise e Desenvolvimento de Sistemas] pela Fatec Dr Thomaz Novelino –Franca/SP. Endereço eletrônico: [paulo.brito8@fatec.sp.gov.br].

<sup>3</sup> Docente em [Análise e Desenvolvimento de Sistemas] pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: [carlos.roland@fatec.sp.gov.br].

*experience, using Bootstrap for the front-end and techniques like BPMN for process modeling. The results include a functional prototype that allows for the registration, management, and tracking of orders, as well as freight calculation, aiming for greater transparency and efficiency for buyers and sellers. The project also addressed the importance of efficient logistics management and integrated Software Engineering concepts to underpin the students' academic training. For the future, plans include adding direct communication functionalities between users, automating processes, and integrating the system with existing carriers, as well as interface improvements and support for mobile devices, aiming to align with the demands of the e-commerce market.*

**Keywords:** *delivery management; logistics; PHP and MySQL; real-time tracking; web application.*

## **1 Introdução**

O desenvolvimento de sistemas envolve conhecimento e domínio de processos e ferramentas diversos, aplicados metodologicamente segundo fundamentos de Engenharia de Software, para que o produto digital atenda dores e necessidades de usuários. Com o objetivo de aplicar os conceitos, processos e melhores práticas conhecidos nas disciplinas do Curso Superior Tecnológico (CST) em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) da Faculdade de Tecnologia de Franca Dr Thomaz Novelino, foi proposto o estudo de caso apresentado nesse trabalho. Para conhecer uma plataforma de desenvolvimento diferente das adotadas no curso, os autores optaram por definir um sistema de Gestão de Entregas de Produtos – o Easy Delivery - para desenvolverem habilidades e competências no uso da linguagem de programação PHP e do Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados Relacionais (SGBDR) MySQL. A adoção de tais ferramentas se justificou em função de serem requisitos definidos em vagas de trabalho na área de desenvolvimento de sistemas.

O controle de entregas e a logística são setores econômicos essenciais que têm experimentado mudanças significativas com o início da era digital e a rápida evolução tecnológica. A implementação de tecnologia nesses setores faz com que os processos operacionais sejam otimizados, e transforma a forma como as empresas gerenciam suas cadeias de suprimentos, garantindo que as entregas sejam feitas com eficiência. Este estudo visou fornecer uma experiência abrangente e prática do uso de PHP e MySQL no desenvolvimento de um protótipo funcional para gestão de entregas, examinando as soluções tecnológicas disponíveis, os problemas inerentes à utilização das ferramentas, e os benefícios obtidos na sua adoção.

Os processos de projeto definidos pela Engenharia de Software foram executados seguindo o Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software (CVDS) para fundamentar a definição do sistema foco do estudo. São apresentados os resultados da execução da definição de Missão, Visão e Valores; Matriz SWOT; Plano 5W2H; e os documentos de gestão de projetos segundo padrões do PMBOK. Em seguida são comentadas as ferramentas adotadas, são apresentados os entregáveis gerados na fase de análise do sistema, bem como o protótipo funcional desenvolvido.

## **2 Missão, Visão e Valores**

A partir do problema identificado no tema escolhido, foram definidas a Missão, a Visão e os Valores de uma empresa de entregas de produtos. O exercício realizado teve como meta adequar a solução a um foco acadêmico-científico no contexto de um Trabalho de Graduação (TG) do curso de ADS.

A Missão do Easy Delivery é aplicar tecnologias inovadoras para otimizar o controle de entregas e processos logísticos, visando facilitar a gestão e garantir a eficiência operacional da empresa.

Como Visão pretende-se ser reconhecido como um produto catalisador de mudanças no mercado, utilizando soluções práticas relacionadas à logística, para entregar valor aos clientes.

E os Valores da desenvolvedora são: compromisso com a entrega de soluções de alta qualidade, buscando constantemente aprimorar os produtos e serviços para atender às necessidades e expectativas dos clientes.

## **3 Matriz SWOT do Projeto**

Nesta seção é apresentado o estudo realizado do contexto do problema com base nos conceitos e características da Matriz SWOT que é uma ferramenta gerencial para examinar os ambientes interno e externo do empreendimento para encontrar oportunidades de melhoria de processos para otimização do desempenho da plataforma (Prada, 2020).

A análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), em português FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças), é uma ferramenta estratégica utilizada para avaliar os pontos fortes e fracos de um projeto, organização, produto ou sistema, bem como as oportunidades e ameaças que podem impactá-lo. Ela é frequentemente empregada no desenvolvimento de sistemas por sua

capacidade de fornecer uma visão abrangente do ambiente em que o sistema será implementado e operado (Prada, 2020).

É uma ferramenta amplamente utilizada no mundo dos negócios para avaliar a posição estratégica de uma empresa. Teve suas origens na década de 1960 tendo sido criada por Albert S. Humphrey, consultor de administração e professor da universidade de Standford, como parte de um projeto de pesquisa desenvolvido no instituto de Pesquisa de Standford (SRI Internacional). A pesquisa original de Humphrey e sua equipe foi encomendada pela Fortune 500, buscando descobrir por que as estratégias corporativas falhavam e o que poderia ser feito para melhorá-las (Mateus, 2015).

Segundo o autor, o projeto conhecido como Projeto de Planejamento de Negócios (*Business Policy Project*), envolveu uma análise extensa de dados de mais de 500 empresas. Como resultado dessa pesquisa, Humphrey desenvolveu o conceito de Análise SWOT como uma ferramenta para avaliar tanto as forças quanto as fraquezas internas de uma empresa, bem como as oportunidades e ameaças externas que ela enfrentava.

Embora a análise SWOT tenha sido inicialmente concebida para o contexto corporativo, sua aplicação rapidamente se expandiu para outras áreas, incluindo o desenvolvimento de sistemas. A estrutura simples e intuitiva da análise SWOT a torna extremamente versátil e fácil de aplicar em uma variedade de situações, tornando-a uma ferramenta valiosa para avaliar tanto empresas quanto projetos individuais (Mateus, 2015).

Os componentes da Matriz SWOT importantes ao desenvolvimento de sistemas, segundo o autor, são descritos no Quadro 1.

Em resumo, a análise SWOT desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de sistemas, fornecendo uma estrutura para avaliar tanto os aspectos internos quanto externos que podem influenciar o sucesso do sistema. Ao integrar essa análise no processo de desenvolvimento, os desenvolvedores podem criar sistemas mais robustos, adaptáveis e alinhados com as necessidades do mercado. A análise SWOT do estudo de caso está comentada no Quadro 2 e resumida no Quadro 3.

### Quadro 1 – Componentes da Matriz SWOT

Identificação de Pontos Fortes e Fracos do Sistema	a análise SWOT ajuda a identificar as características internas do sistema que são vantajosas (forças) e aquelas que precisam ser melhoradas (fraquezas). Isso permite que os desenvolvedores capitalizem os pontos fortes e mitiguem os pontos fracos desde as fases iniciais do projeto.
Avaliação do Ambiente Externo	além de analisar as características internas do sistema, a análise SWOT também considera fatores externos, como oportunidades e ameaças. Isso inclui tendências de mercado, mudanças regulatórias, avanços tecnológicos e ações da concorrência, que podem impactar o sucesso do sistema.
Formulação de Estratégias	com base nas informações obtidas na análise SWOT, os desenvolvedores podem formular estratégias para maximizar os pontos fortes, aproveitar as oportunidades, mitigar as ameaças e superar as fraquezas. Essas estratégias orientam o desenvolvimento do sistema e podem aumentar suas chances de sucesso no mercado.
Tomada de Decisão Informada	ao ter uma compreensão clara dos pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças relacionadas ao sistema, os desenvolvedores estão mais bem equipados para tomar decisões informadas durante todo o ciclo de vida do projeto. Isso ajuda a minimizar riscos e maximizar o retorno sobre o investimento.

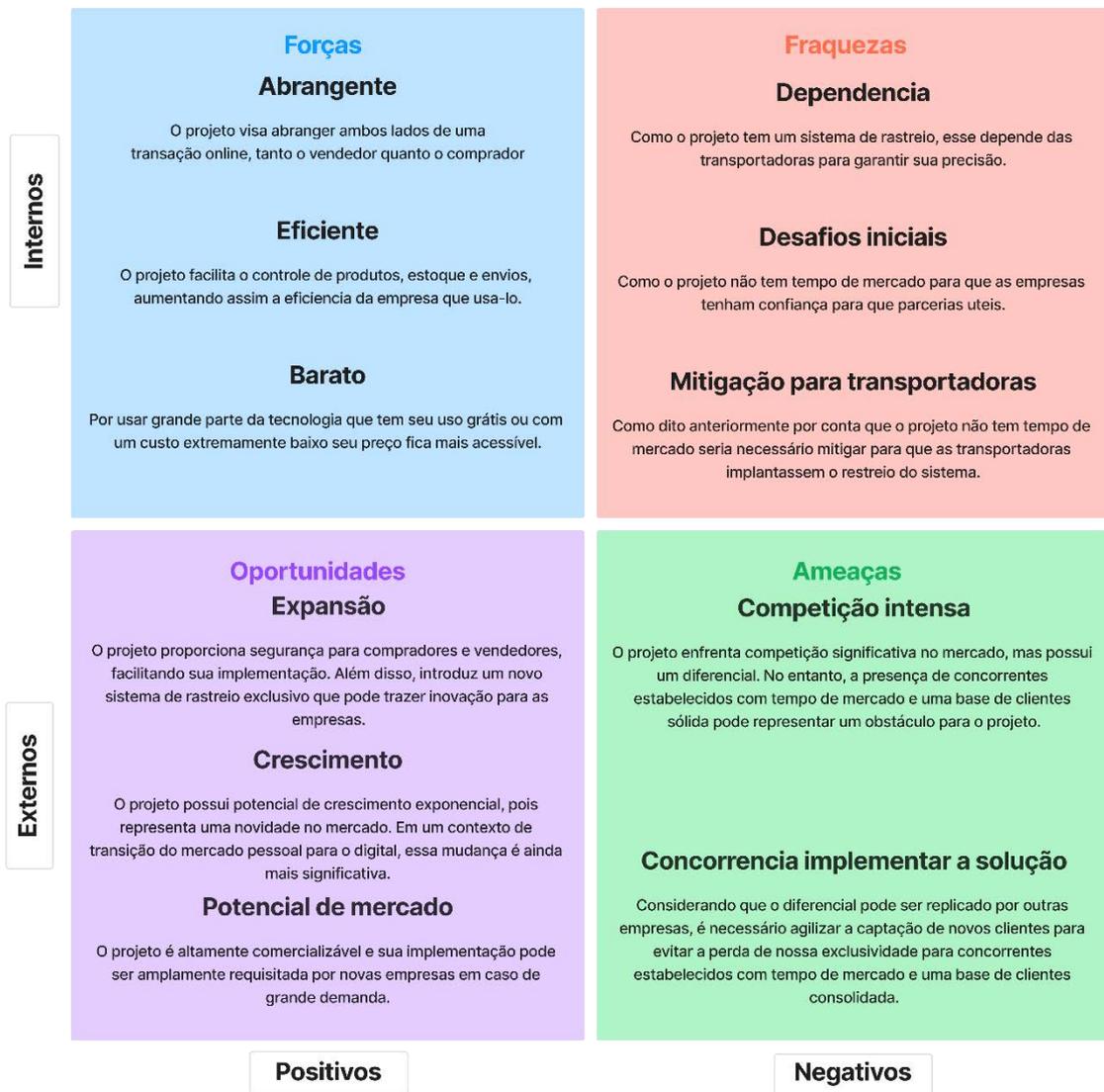
**Fonte:** os autores

### Quadro 2 – Análise SWOT do estudo de caso

Força	Nossa força reside na habilidade de conceber e implementar um sistema que abranja integralmente as necessidades de ambas as partes envolvidas em uma transação comercial. Por um lado, proporcionamos aos vendedores a capacidade de monitorar seus produtos, gerenciar eficientemente os envios e obter uma visão abrangente de seu inventário. Por outro lado, oferecemos aos clientes a comodidade de gerenciar múltiplas compras, garantindo-lhes um controle individualizado sobre cada transação realizada.
Fraqueza	No entanto, detectamos algumas fraquezas que requerem nossa atenção. A dependência de acordos com empresas representa uma fragilidade que necessita ser enfrentada, uma vez que a adoção de um novo sistema de rastreamento de entregas pode ser inicialmente desafiadora. No entanto, podemos mitigar essa fragilidade destacando as diversas vantagens que as transportadoras podem obter ao implementar esse sistema, fortalecendo assim as relações com seus usuários.
Oportunidade	Por outro lado, foram identificadas várias oportunidades promissoras para o crescimento empresarial. O atual crescimento dos comércios eletrônicos tem gerado uma significativa demanda por serviços de rastreamento de entregas, apresentando uma excelente oportunidade para a expansão de nossas operações nesse segmento de mercado. A alocação de recursos em tecnologia e automação representa uma oportunidade para aprimorar ainda mais nossos sistemas de rastreamento, aumentando assim a eficiência no acompanhamento de pedidos.
Ameaças	Foram identificadas algumas ameaças que merecem ser consideradas, entre as quais se destaca a intensa competição no mercado. É imperativo que permaneçamos constantemente vigilantes em relação às estratégias adotadas pelos concorrentes. A evolução e atualizações nos sistemas dos concorrentes representam uma ameaça significativa, especialmente se essas atualizações resultarem na incorporação de recursos adicionais para os usuários finais, dado que nosso sistema se destaca por oferecer esse diferencial como um de seus principais atrativos.

**Fonte:** os autores

**Quadro 3 - Matriz SWOT do estudo de caso**



**Fonte:** os autores

#### 4 Método 5W2H

Segundo FIA (2020), o Método 5W2H, pela definição clara de objetivos e requisitos, ajuda a esclarecer o que precisa ser feito (*What*) e porque (*Why*) o sistema está sendo desenvolvido. Isso ajuda a garantir que todos os envolvidos tenham uma compreensão alinhada dos objetivos do sistema e dos requisitos que devem ser atendidos. Pela atribuição de responsabilidades, Quem (*Who*), as funções e responsabilidades de cada membro da equipe envolvida no desenvolvimento do sistema podem ser claramente definidas. Isso ajuda a garantir que todas as partes

interessadas saibam o que é esperado delas e quem é responsável por cada aspecto do projeto.

Para planejamento de prazos e cronogramas, os termos Onde (*Where*) e Quando (*When*) ajudam a definir o local e o momento das atividades de desenvolvimento do sistema. Isso permite a elaboração de um cronograma claro e realista, garantindo que as etapas do projeto sejam concluídas dentro dos prazos estabelecidos. E detalhar Como (*How*) e Quanto (*How much*), estratégias para implementação, ajuda a identificar os métodos e recursos necessários para implementar o sistema. Isso inclui considerações sobre tecnologia, equipe, orçamento e outras necessidades operacionais (FIA, 2020).

Ao documentar claramente as respostas às sete perguntas do Método 5W2H, é mais fácil acompanhar e avaliar o progresso do desenvolvimento do sistema. Isso permite que os gerentes de projeto identifiquem rapidamente quaisquer desvios em relação ao plano e tomem medidas corretivas conforme necessário.

Em resumo, o Método 5W2H é uma ferramenta valiosa no desenvolvimento de sistemas, ajudando a garantir que todas as etapas do projeto sejam cuidadosamente planejadas, executadas e monitoradas. Com a reflexão sobre os sete itens, os desenvolvedores podem estabelecer uma base sólida para o sucesso do sistema e garantir que ele atenda às necessidades e expectativas dos usuários finais. O Quadro 4 descreve o Plano 5W2H referente ao sistema que foi desenvolvido.

#### Quadro 4 – Plano 5W2H do projeto

<b>WHAT</b>	O projeto consiste em desenvolver uma plataforma web com o objetivo de implementar um sistema de rastreamento de entregas, para ambos os lados, tanto para o comprador quanto para o vendedor. Essa iniciativa visa melhorar a eficiência, visibilidade e eficácia da logística. Inovar a visualizações de compras online para que ambos (Comprador e Vendedor) fiquem por dentro das informações de entrega.
<b>WHY</b>	O motivo para a escolha do projeto e visando que o mercado está com poucas opções de rastreio de entregas onde compradores e vendedores tenham acesso as informações e controle em um só aplicativo. Atualmente temos apenas o melhor envios que é uma plataforma onde o vendedor tem o controle dos envios feitos e de onde eles se encontram.
<b>WHERE</b>	O projeto está sendo conduzido como Trabalho de Graduação (TG) na FATEC Franca, pelos alunos do Curso Superior de Tecnologia (CST) em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS). Ele está no ciclo final do curso (6° ciclo), dividido em três fases: definição das linguagens a serem utilizadas, conceitos arquiteturais e ferramentas para a implementação da solução.
<b>WHO</b>	O projeto é liderado por dois membros, um responsável pelo desenvolvimento da plataforma e outro pela documentação do projeto. Ambos são os autores deste relatório.
<b>HOW</b>	As atividades foram distribuídas entre os membros da equipe, com um focando na implementação da plataforma e o outro na documentação do projeto. A primeira etapa consiste na criação de um ambiente web para a comercialização da plataforma. Foram utilizadas ferramentas como <i>Bootstrap</i> , <i>HTML</i> e <i>CSS</i> para o <i>front-end</i> , enquanto para o <i>back-end</i> foi utilizado <i>PDO</i> com um Sistema Gerenciador de Bancos de Dados ( <i>SGBD</i> ) relacional baseado em <i>SQL</i> e lógica implementada com <i>PHP</i> .
<b>WHEN</b>	O projeto se iniciou no ano de 2023 na Faculdade de Tecnologia de Franca - FATEC e em 2024 foi dado continuidade no desenvolvimento do sistema. Com o retorno o documento foi reavaliado e modificações foram feitas para se adequar a um projeto mais viável, como a linguagem original a ser usada no desenvolvimento, também foram adicionados pontos antes não tratados no antigo projeto. As novas alterações foram discutidas junto as duas partes que concordaram e as implementaram. Estimamos que para que o projeto tenha 100% de suas funcionalidades ativas e completamente funcionais em mais 8 meses de trabalho, caso formos pegar o projeto sem as pausas dariam 10 meses de trabalho.
<b>HOW MUCH</b>	O custo do projeto pode variar devido ao desenvolvimento em andamento. No entanto, estimamos que serão necessários 10 meses de trabalho, totalizando 2400 horas, considerando uma jornada de 8 horas por dia, apenas nos dias úteis. Com uma taxa média de R\$ 35 por hora, comum para projetos que utilizam <i>PHP</i> , o custo total do projeto é estimado em R\$ 84.000,00.

**Fonte:** os autores

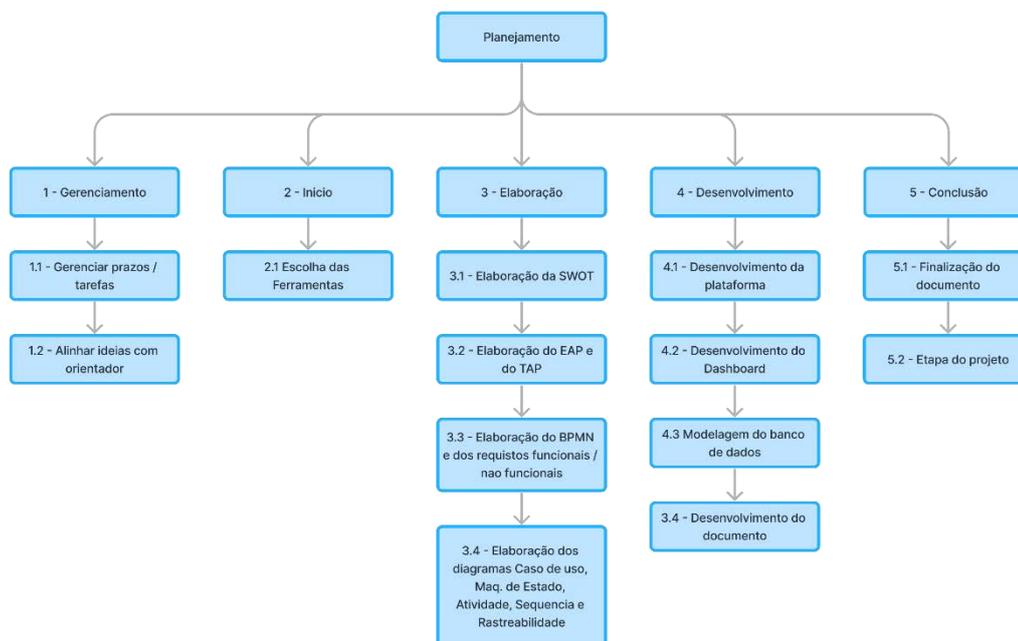
## 5 Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

O mapa da Estrutura Analítica de Projeto é apresentado na Figura 1 por meio da árvore de processos, e as etapas são descritas de forma simplificada na subseção seguinte.

A Estrutura Analítica de Projeto (EAP) é uma prática fundamental no gerenciamento de projetos como preconizado no Guia PMBOK, utilizada para desdobrar o escopo do projeto em partes menores e mais gerenciáveis, chamadas de pacotes de trabalho. Ela fornece uma visão hierárquica e estruturada de todas as

atividades e entregas que precisam ser realizadas para alcançar os objetivos do projeto. A EAP é geralmente representada em forma de árvore, começando com o projeto como um todo e se desdobrando em subníveis de detalhamento até chegar aos pacotes de trabalho individuais (Amaral, 2019).

**Figura 1 – Estrutura analítica de projeto**



**Fonte:** os autores

### 5.1 Descrição das Fases e Principais Entregas

A aplicação da técnica ao estudo de caso gerou as definições das atividades e documentos para análise da solução.

O Gerenciamento é a fase utilizada para início do projeto para planejamento e definição das técnicas que serão utilizadas para atender os requisitos do projeto.

Gerenciar Prazos/Tarefas é usado para gerenciar o cronograma do projeto, estipular seu término, ordenar as atividades com estimativas de tempo de execução das tarefas para controlar a realização do projeto.

O Alinhamento de Ideias com Orientador é para mensurar o que é preciso ser feito para que o projeto seja completado com sucesso.

No processo Início se define qual caminho escolhido e qual tecnologia será utilizada, para, na Escolha das Ferramentas, serem definidos os programas,

linguagens de programação e métodos a serem usados no desenvolvimento do projeto.

A fase de Elaboração usa o Mapa SWOT e o Plano 5W2H para detalhar o caminho para desenvolver o projeto, que definem os processos EAP e TAP com o diagrama da árvore dos processos e o contrato que deve ser respeitado na execução do projeto.

As fases seguintes são para elaboração dos documentos de projeto (BPMN e RF/RNF) nos quais entende-se melhor os processos de negócio, a partir da sua modelagem, para suportar o desenvolvimento dos Quadros de Requisitos Funcionais e Não-Funcionais.

A Elaboração dos Diagramas de Caso de Uso, Atividade, Máquina de Estado, Sequência, Rastreabilidade consistem em descrever tecnicamente os atores do sistema, as funcionalidades que serão implementadas, bem como a usabilidade do produto e os comportamentos esperados das funções quando operadas pelos usuários.

Na fase de Desenvolvimento, relacionada à execução do projeto, mais especificamente à implementação do código, é definido o que será executado pela infraestrutura de hardware para o uso do produto digital. Para Desenvolvimento da plataforma web, que consiste em implementar a base principal do aplicativo, são especificadas as principais funções – *front-end* e *back-end* - para que se possa testar a solução buscando a validação dos códigos.

A Modelagem do Banco de dados é para a criação da estrutura física do banco de dados de forma que receba, mantenha e permita o acesso aos dados coletados e capturados pela operação do aplicativo.

É necessário também realizar o Desenvolvimento da Documentação, que serve para especificar, detalhadamente, o que foi feito no decorrer do tempo de execução do projeto e servir de registro para aprimoramento da gestão e execução de projetos.

Por fim, a Conclusão finaliza o comunicado do projeto e consiste na revisão do documento, com base na EAP, para registro dos processos bem-sucedidos de tal forma que sejam adotados como boas práticas em novos desafios, e dos processos que não alcançaram os resultados esperados para que sirvam de aprendizado e sejam evitados nos próximos projetos do time.

## 6 Termo de Abertura do Projeto (TAP)

O Termo de Abertura do Projeto (TAP), componente do Grupo de Processos de Iniciação do PMBOK, marca o início formal da execução do projeto. Seu objetivo principal é estabelecer as bases para o projeto, definindo suas metas, objetivos, escopo e principais *stakeholders* envolvidos (Curto, 2021).

No caso da plataforma web projetada, o principal foco é desenvolver uma solução digital, usando PHP e MySQL, para resolver problemas logísticos, visando oferecer aos usuários uma rotina operacional fácil e acessível.

Durante a execução do projeto, é essencial garantir que o sistema funcione conforme especificado e ofereça a melhor experiência possível aos usuários. Isso requer o uso de diversos métodos e ferramentas. Um bom exemplo de ferramentas usadas no projeto são Figma, Laragon, e Visual Studio Code. Para repertório de características e funcionalidades, é boa prática incluir referências a plataformas existentes de comércio eletrônico, por pesquisa de *benchmarking*. Essas referências podem servir como guias para as melhores práticas e abordagens eficazes.

Além disso, é importante considerar os *stakeholders* envolvidos no projeto. Isso inclui não apenas os desenvolvedores e membros da equipe, mas também os usuários finais da plataforma, os clientes em potencial, investidores, parceiros de negócios e outros interessados que podem ser afetados pelo projeto ou ter interesse em seu sucesso. A comunicação eficaz com esses *stakeholders* é essencial para garantir o alinhamento dos objetivos do projeto e a satisfação de todas as partes envolvidas.

### 6.1 Justificativa do Projeto

A motivação por trás deste projeto é servir como tema para a aplicação de plataforma de desenvolvimento de aplicativos web não abordada nas disciplinas do curso de ADS, com o objetivo de capacitação técnica e socioemocional para atender às demandas existentes das vagas no mercado de desenvolvimento de software. Foi definido o problema de projeto como um sistema que seja capaz de gerenciar de forma integrada o estoque, os produtos e os envios, simultaneamente. É nesse cenário que se insere o software desenvolvido, que visa unificar os requisitos de gestão de

entregas em uma única plataforma, simplificando assim o trabalho e o controle tanto para vendedores quanto para compradores.

Realizar entregas no prazo estipulado não é mais diferencial, mas sim uma exigência do consumidor, e até um fator decisivo no momento da compra. Por exemplo em 2020, 16,17% das queixas foram sobre atraso na entrega das compras realizadas na *Black Friday* registradas no site Reclame Aqui (RONAN, 2024).

Esses dados destacam a importância crítica de um controle eficiente do processo de entrega, juntamente com uma compreensão abrangente da viabilidade operacional. Essa abordagem possibilita uma redução significativa nos custos extras associados a atrasos, garantindo uma maior assertividade e satisfação do cliente.

Além disso, o investimento em tecnologias permite uma visão holística do processo de entrega, desde o momento em que o pedido é recebido até a sua conclusão. Isso pode incluir a implementação de sistemas de gestão de transporte e logística integrados, que permitam uma coordenação eficiente entre todos os envolvidos na cadeia de suprimentos. Ao ter acesso a dados em tempo real e a uma visão abrangente de todos os estágios da entrega, é possível identificar rapidamente qualquer desvio do plano e tomar medidas corretivas imediatas, garantindo assim a entrega dentro do prazo.

Para o vendedor, a solução oferece a conveniência de ter todas as ferramentas necessárias reunidas em um só lugar. Ele pode monitorar o estoque, gerenciar seus produtos e acompanhar os envios de maneira eficiente, aumentando sua produtividade e garantindo uma experiência de venda mais organizada. Por outro lado, o comprador também se beneficia ao poder centralizar o controle de suas diversas compras e rastreá-las com facilidade através da plataforma.

## 6.2 Objetivos e Metas do Projeto

O objetivo geral desse projeto, assim, foi a entrega de um protótipo funcional, desenvolvido com PHP e MySQL, para gestão de entregas de produtos comercializados, com foco principal nos desafios logísticos dessas operações.

A plataforma funciona como uma ferramenta acessível e eficiente para identificar e resolver problemas relacionados à logística de entrega, atendendo às necessidades de vendedores e compradores. Ao fornecer aos usuários acesso e controle sobre seus pedidos, o aplicativo visa aumentar a transparência e agilizar a experiência geral de entrega de produtos.

Foram aplicados conceitos, fundamentos e boas práticas de projeto de interface com foco na experiência do usuário, integrados aos fundamentos de Engenharia de Software como, por exemplo, o uso do *Bootstrap* como base das ferramentas empregadas no desenvolvimento do projeto. Adotando uma abordagem de aprendizagem baseada em projeto, os criadores aproveitaram os recursos educacionais fornecidos pela instituição e aplicaram o conhecimento adquirido na análise e projeto do sistema.

O produto do projeto foi estabelecido como um aplicativo web para controle logístico eficiente para os principais atores do problema: vendedores e compradores. Para os vendedores, o projeto oferece gerenciamento de estoque, remessas e relacionamento com o cliente. Já para os compradores, o sistema oferece supervisão de compras, previsão de recebimento futuro de pedidos, e localização das entregas.

Além das funcionalidades mencionadas, planeja-se implementar um recurso de Chat entre vendedor e comprador, proporcionando uma comunicação direta e eficiente dentro do próprio software. Embora essa *feature* esteja planejada para atualizações futuras, sua inclusão reforçará ainda mais a integração e a praticidade oferecidas pela nossa solução.

### 6.3 Ferramentas e Métodos

No cenário de software, as linguagens de programação são classificadas por níveis desde o mais baixo, que são as linguagens interpretadas pelo processador (linguagem de máquina) e as de alto nível, que são as que adotam sintaxes mais próximas da linguagem natural.

Para a implementação do *front-end*, foi decidido o uso do *Bootstrap* que EBAC (2023) define como um *framework* utilizado para desenvolvimento de sites web e aplicativos para dispositivos móveis, ou seja, uma ferramenta que possibilita a adaptação da interface do aplicativo à tela do dispositivo utilizado pelo usuário, como *desktops*, *notebooks*, *smartphones* e até televisões inteligentes.

A essência do *Bootstrap* se deve a sua criação, quando Jacob Thorton e Mark Otto o criaram, em 2010, com o intuito de sanar uma incompatibilidade dentro da própria equipe. O objetivo deles era criar condições mais favoráveis de desenvolvimento de software através da adoção de uma única estrutura que reduzisse as inconsistências entre as várias formas de codificar dos desenvolvedores da empresa (EBAC, 2023).

A linguagem utilizada neste projeto foi o PHP, empregado no desenvolvimento da plataforma web. Foi adotado o PHP versão 7.4 para a realização da conexão com o banco de dados, garantindo a persistência, armazenamento e acesso aos dados coletados durante as operações dos usuários.

Para implementar a persistência dos dados da plataforma web proposta, foi discutida a necessidade de um SGBD, chegando à decisão de utilizar o MySQL desenvolvido e mantido pela empresa MySQL AB.

O MySQL foi selecionado devido à sua confiabilidade, desempenho e ampla aceitação na indústria de tecnologia. Sua versatilidade permite a manipulação eficiente de grandes volumes de dados, garantindo a escalabilidade necessária para acompanhar o crescimento do projeto ao longo do tempo. Além disso, sua robusta segurança e recursos de backup fornecem uma camada adicional de proteção aos dados sensíveis dos usuários (GUIDUPAS, 2024).

Ao utilizar o MySQL como solução de armazenamento, o projeto se beneficia não apenas de uma tecnologia comprovada e confiável, mas também de uma comunidade ativa de desenvolvedores e suporte contínuo da empresa mantenedora. Isso assegura que a infraestrutura de armazenamento permaneça atualizada e alinhada com as melhores práticas do setor, contribuindo para a estabilidade e sucesso a longo prazo da plataforma web.

#### 6.4 Restrições do Projeto

Para garantir uma experiência de usuário satisfatória, a plataforma foi desenvolvida com uma interface clara e de fácil usabilidade. A apresentação visual adotou uma paleta de cores predominantemente claras, variando entre tons de branco e azul, com a inclusão de cores contrastantes para destacar elementos importantes.

Além disso, o conteúdo textual seguiu as normas da língua portuguesa, adotando uma abordagem que respeita as boas práticas de Arquitetura da Informação. Isso significa que a densidade informacional foi cuidadosamente ajustada para garantir a facilidade de interpretação e legibilidade. Foram evitados termos complexos ou ambíguos, proporcionando uma experiência fluida ao usuário e minimizando a necessidade de procurar significados adicionais.

#### 6.5 *Stakeholders* do Projeto

Os *Stakeholders* do projeto são os membros do time, que definiram o tema e a questão problema para o trabalho acadêmico do curso de ADS, dos quais os autores deste relatório permanecem ativamente envolvidos.

Como parte interessada nos resultados do projeto são considerados, ainda, o professor orientador do time, bem como o coordenador do curso de ADS e a direção da unidade Fatec Franca, no contexto de cumprimento dos indicadores do curso.

## 6.6 Marcos do Projeto

O projeto visou desenvolver um aplicativo web de gestão de logística de entrega como estudo de caso para aprendizagem do uso de PHP e MySQL. A proposta foi percorrer os processos do CVDS no desenvolvimento de um sistema que não apenas forneça acesso a informações para gestão dos processos, mas que também se destaque pela sua simplicidade e eficiência no uso, abrangendo as necessidades das partes envolvidas em uma transação de compra/venda feita pela internet.

O principal objetivo do protótipo implementado é proporcionar uma experiência confortável ao usuário, facilitando a identificação do processo mais adequado para resolver cada problema específico. Dessa maneira, os marcos do projeto incluem o desenvolvimento de funcionalidades específicas, a implementação de medidas para garantir a qualidade e segurança da plataforma.

## 7 Viabilidade do Projeto

No cenário atual, enfrenta-se uma miríade de desafios logísticos que requerem soluções inovadoras e eficazes. Embora existam diversos produtos disponíveis para lidar com esses problemas, cada um adota abordagens e metodologias distintas, o que pode dificultar a escolha da melhor solução para uma determinada situação.

Conforme evidenciado por InforChannel (2024), a otimização dos fluxos logísticos é central para a eficiência operacional das empresas. A necessidade de melhorias na gestão de estoques, rastreamentos de entregas e coordenação de atividades logísticas tem sido amplamente reconhecida como um fator determinante para o sucesso nos negócios. Nesse contexto, soluções digitais que oferecem inovação e praticidade têm se destacado, respondendo diretamente às demandas do mercado por maior eficiência e redução de custos.

Com o intuito de mitigar essa complexidade e oferecer uma alternativa para indivíduos e empresas afetadas, este projeto propõe a disponibilização de um sistema web para gestão logística.

Diante dessa perspectiva, os alunos da Fatec Franca enxergaram uma oportunidade única para criar soluções inovadoras para desafios tangíveis. Esse projeto serviu como fonte de inspiração e catalisador para os autores, no desenvolvimento de *hard skills* (habilidades e competências técnicas) no uso das ferramentas adotadas para implementação do caso estudado, e *soft skills* (habilidades e competências socioemocionais) no exercício de trabalho em equipe e gestão de projeto de uma plataforma digital web, para capacitar adequadamente os autores às ferramentas demandadas pelo mercado nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Essa iniciativa não só demonstra a criatividade e o espírito empreendedor dos alunos, mas também ressalta sua habilidade excepcional de transformar obstáculos em oportunidades de aprendizado e inovação.

## **8 Levantamento de Requisitos**

Essa seção apresenta os artefatos de projeto, baseados nos conceitos, fundamentos e melhores práticas de Engenharia de Software, desenvolvidos para o cenário do estudo de caso para aplicação de ferramentas diferentes das vistas no curso de ADS.

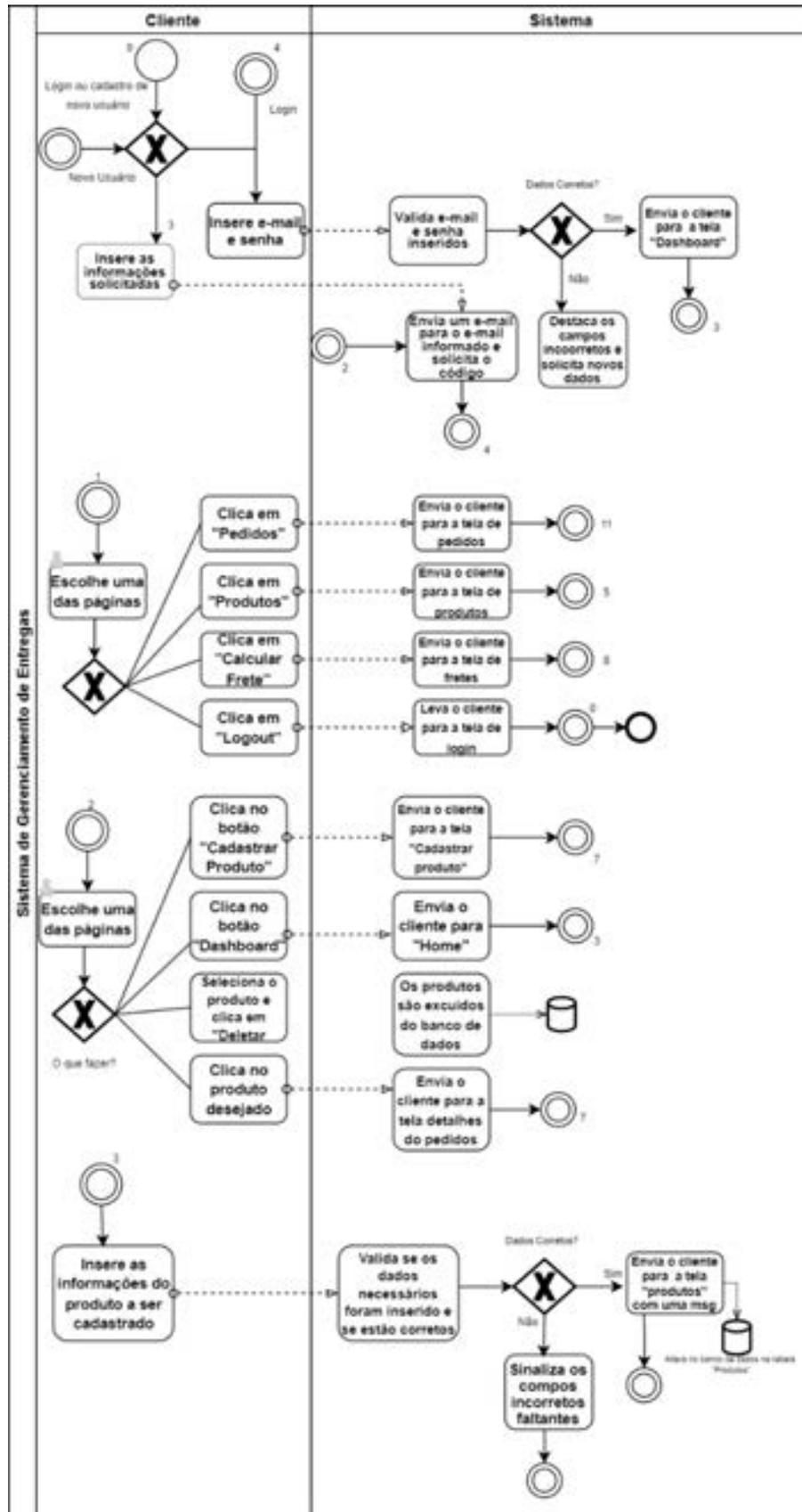
### **8.1 Elicitação e especificação dos Requisitos**

A elaboração da documentação de requisitos desempenha um papel relevante no progresso de um projeto de Sistema de Informação (SI). Essa fase torna possível discernir com clareza as exigências e aspirações dos usuários, estabelecendo assim as bases para as funcionalidades e particularidades do sistema em questão. Isso abrange a definição precisa das funcionalidades requeridas, a estruturação adequada do sistema e o delineamento das interfaces com as quais os usuários irão interagir.

### **8.2 BUSINESS PROCESS MODELING AND NOTATION (BPMN)**

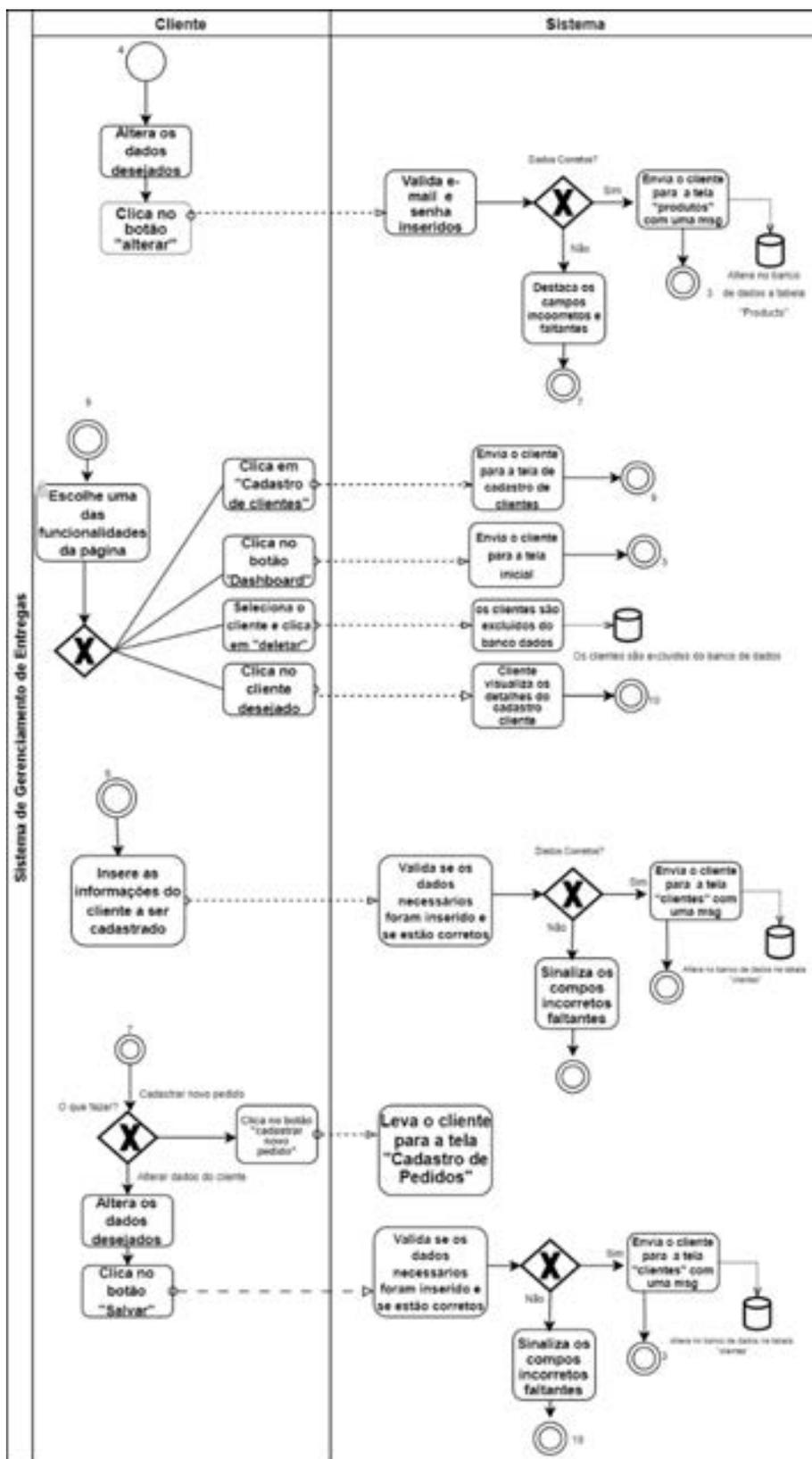
O diagrama BPMN criado na modelagem dos processos identificados no estudo de caso é apresentado nas Figuras 2, 3 e 4.

Figura 2 – BPMN parte 1



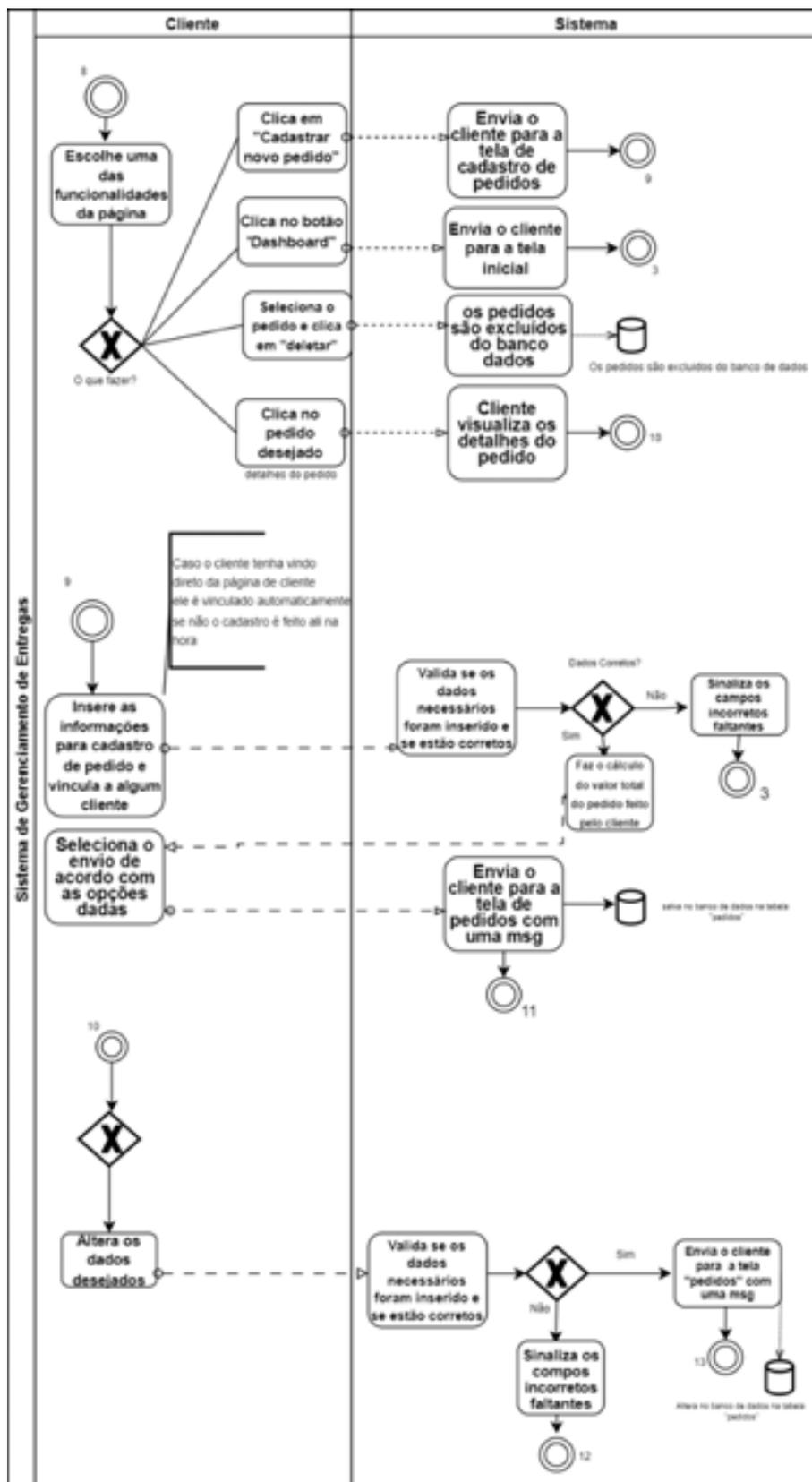
Fonte: os autores

Figura 3 – BPMN parte 2



Fonte: os autores

Figura 4 – BPMN parte 3



Fonte: os autores

## 8.2 Requisitos Funcionais (RF)

Os RF são um componente essencial do processo de desenvolvimento de software. Eles consistem na descrição detalhada das funcionalidades e recursos que um sistema deve fornecer para atender às necessidades dos usuários finais. Esses requisitos especificam o que o sistema deve fazer e como deve fazer, incluindo entradas, saídas, fluxos de processamento condições de erro e restrições (ITSM PARATODOS, 2024). No Quadro 5 são especificados os requisitos funcionais do projeto.

**Quadro 5 – Requisitos Funcionais do sistema**

<b>ID:</b> RF001	<b>Nome do Requisito:</b> Cadastro de Usuários
<b>Descrição</b>	O sistema deverá validar o usuário e senha e após validar se estiver correto deverá permitir o acesso, caso não, deverá informar ao usuário que os dados informados estão incorretos e deverá informar novamente.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> essencial
<b>Informações</b>	Disponibilizar o campo para login e o campo para senha para usuário.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	O sistema só deverá permitir o acesso a interface se o usuário estiver cadastrado. O sistema deverá permitir que o usuário faça até 3 tentativas de acesso ao sistema caso apresentar erro de usuário e senha, após as três tentativas deverá informar ao usuário que contacte o administrador do sistema.
<b>ID:</b> RF002	<b>Nome do Requisito:</b> Cadastro de pedidos
<b>Descrição</b>	O sistema deverá permitir o cadastro de informações de pedidos.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> Alta
<b>Informações</b>	Não há informações.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RF003	<b>Nome do Requisito:</b> Listar Pedidos
<b>Descrição</b>	O sistema deverá permitir ao usuário veja a lista de pedidos no sistema.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> essencial
<b>Informações</b>	O usuário poderá ver a lista de pedidos ordenada por número de pedido, descrição outra informação relevante.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não se aplica.
<b>ID:</b> RF004	<b>Nome do Requisito:</b> Validar as informações inseridas no cadastro de clientes e salvar.
<b>Descrição</b>	O sistema deverá validar se todos os campos obrigatórios foram preenchidos, caso sim, deverá habilitar o botão salvar para o usuário e caso não deve exibir um alerta orientando o usuário.
<b>Categoria:</b> oculto	<b>Prioridades:</b> importante
<b>Informações</b>	Dever subir um alerta na tela solicitando que o usuário corrija ou preencha os dados faltantes, o sistema deve marcar o campo que está incorreto.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RF005	<b>Nome do Requisito:</b> Salvar no banco de dados
<b>Descrição</b>	O sistema deverá permitir ao usuário que clique no botão salvar e ele irá gravar as informações no banco de dados.

<b>Categoria:</b> oculto	<b>Prioridades:</b> essencial
<b>Informações</b>	Não há informações.
<b>Regra de Negócio (Se existir)</b>	Não há regra de negócios.
<b>ID:</b> RF006	<b>Nome do Requisito:</b> Acessar a tela de pedidos
<b>Descrição</b>	O sistema deverá permitir ao usuário que acesse a tela de cadastro de pedidos.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> essencial
<b>Informações</b>	O sistema deverá ter a tela de cadastro de pedidos com os botões editar deletar e salvar.
<b>Regra de Negócio (Se existir)</b>	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RF007	<b>Nome do Requisito:</b> Cadastrar ou alterar pedidos
<b>Descrição</b>	O sistema deve permitir que o usuário cadastre um novo produto ou altere um cadastro existente.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> essencial
<b>Informações</b>	O sistema deve disponibilizar ao usuário que cadastre um novo pedido através do botão novo ou altere um cadastro existente através do botão alterar.
<b>Regra de Negócio (Se existir)</b>	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RF008	<b>Nome do Requisito:</b> Rastrear Pedidos
<b>Descrição</b>	O sistema deverá permitir ao usuário que preencha os dados da cadastrais do pedido ou altere o cadastro existente.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> essencial
<b>Informações</b>	Deve conter os campos obrigatórios: Nome do Produto, Texto para apresentação do produto, rua, cep, peso, com embalagem, dimensão do produto com embalagem, complemento, número e descrição.
<b>Regra de Negócio (Se existir)</b>	O sistema não deverá permitir o cadastro do pedido usando o mesmo SKU para mais de um produto por cliente.
<b>ID:</b> RF009	<b>Nome do Requisito:</b> Validar as informações inseridas no cadastro de pedidos.
<b>Descrição</b>	O sistema deverá validar se todos os campos obrigatórios foram preenchidos, caso sim, deverá habilitar o botão salvar para o usuário e caso não deve exibir um alerta orientando o usuário.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> importante
<b>Informações</b>	Dever subir um alerta na tela solicitando que o usuário corrija ou preencha os dados faltantes, o sistema deve marcar o campo que está incorreto.
<b>Regra de Negócio (Se existir)</b>	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RF010	<b>Nome do Requisito:</b> Rastrear pedidos
<b>Descrição</b>	O sistema deverá permitir deve permitir que os usuários realizem rastreio do pedido com base nas informações fornecidas pelo cliente e solicita.
<b>Categoria:</b> oculto	<b>Prioridades:</b> essencial
<b>Informações</b>	Não há informações.
<b>Regra de Negócio (Se existir)</b>	Não se aplica.
<b>ID:</b> RF011	<b>Nome do Requisito:</b> Calcular Frete
<b>Descrição</b>	O sistema deverá permitir que o usuário faça o cálculo do frete dos pedidos.
<b>Categoria:</b> evidente	<b>Prioridades:</b> importante

**Fonte:** os autores

### 8.3 Requisitos Não Funcionais (RNF)

Os RNF são outra categoria importante de requisitos de software, que complementam os RF. Eles descrevem os atributos do sistema que não estão

diretamente relacionados às funcionalidades, mas que são essenciais para o desempenho adequado e à experiência do usuário. Esses requisitos podem incluir características como a confiabilidade, usabilidade, desempenho, segurança e manutenibilidade do sistema (Betrybe, 2024). No Quadro 6 são especificados os Requisitos Não Funcionais do projeto e no Quadro 7 as Regras de Negócio do sistema.

**Quadro 6 – Requisitos Não Funcionais do sistema**

<b>ID:</b> RNF001	<b>Nome do Requisito:</b> Segurança de Dados
<b>Descrição</b>	O sistema deve fornecer mecanismos de segurança e autenticação no acesso ao sistema.
<b>Categoria:</b> (evidente/Oculto)	<b>Prioridades:</b> (essencial/importante/desejável)
<b>Informações</b>	Não há informações
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RNF002	<b>Nome do Requisito:</b> Desempenho do Sistema
<b>Descrição</b>	O sistema deve ser capaz de lidar com o número necessário de usuários sem cair o desempenho.
<b>Categoria:</b> (evidente/Oculto)	<b>Prioridades:</b> (essencial/importante/desejável)
<b>Informações</b>	Não há informações
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RNF003	<b>Nome do Requisito:</b> Portabilidade
<b>Descrição</b>	O sistema deve rodar nos navegadores: Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox e Brave.
<b>Categoria:</b> (evidente/Oculto)	<b>Prioridades:</b> (essencial/importante/desejável)
<b>Informações</b>	Não há informações.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RNF004	<b>Nome do Requisito:</b> Eficiência
<b>Descrição</b>	O sistema deve processar 10 requisições por segundo.
<b>Categoria:</b> (evidente/Oculto)	<b>Prioridades:</b> (essencial/importante/desejável)
<b>Informações</b>	Não há informações.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RNF005	<b>Nome do Requisito:</b> Confiabilidade
<b>Descrição</b>	O sistema deve estar disponível 99% das vezes que for requisitado.
<b>Categoria:</b> (evidente/Oculto)	<b>Prioridades:</b> (essencial/importante/desejável)
<b>Informações</b>	Não há informações.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há regra de negócio.
<b>ID:</b> RNF006	<b>Nome do Requisito:</b> Usabilidade
<b>Descrição</b>	O sistema deve fornecer uma interface de usuário intuitiva e amigável para permitir que os entregadores e operadores logísticos executem suas tarefas de forma eficiente
<b>Categoria:</b> (evidente/Oculto)	<b>Prioridades:</b> (essencial/importante/desejável)
<b>Informações</b>	Não há informações.
<b>Regra de Negócio</b> (Se existir)	Não há informações.

**Fonte:** os autores

## 8.5 Diagrama e Documentação de Casos de Uso

Os Diagramas de Casos de Uso (Figura 5) são representações visuais que capturam as interações entre usuários (ou atores) e um sistema, destacando os requisitos funcionais. Eles são essenciais para entender a dinâmica do sistema,

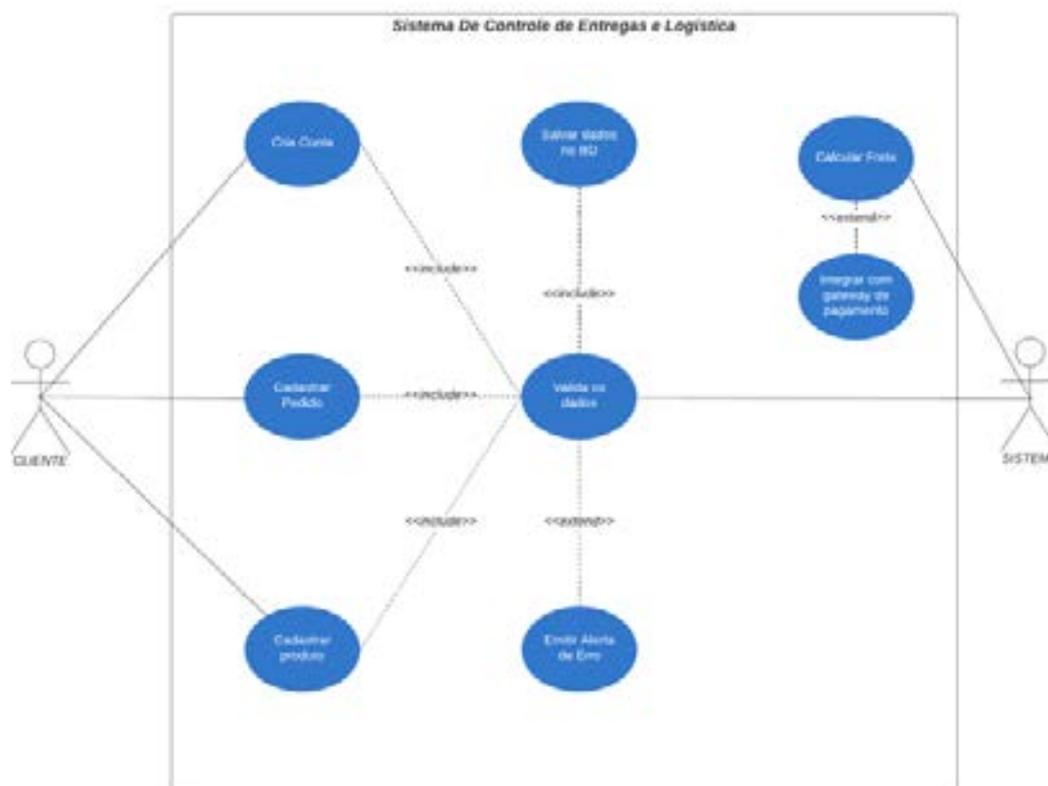
especialmente em fases iniciais de desenvolvimento, facilitando a comunicação entre desenvolvedores e *stakeholders*. Esses diagramas ajudam a criar uma variedade de visuais para esclarecer comportamentos do sistema (SmartDraw, s.d., online).

### Quadro 7 – Regras de Negócio do sistema

<b>RN001 – Prazo de Entrega Mínimo</b>
<b>Descrição:</b> Serão permitidas entregas apenas se a data de entrega solicitada pelo cliente for pelo menos 24 horas após o momento da solicitação. Isso garante que haja tempo suficiente para o planejamento e a logística da entrega.
<b>RN002 – Limite de Tentativa de Login</b>
<b>Descrição:</b> Após três tentativas de login malsucedidas, a conta de usuário será bloqueada temporariamente por um período de 30 minutos. O usuário receberá uma notificação por e-mail sobre o bloqueio.
<b>RN003 – Restrição de Cancelamentos de Pedidos</b>
<b>Descrição:</b> Pedidos que já foram enviados ou estão em processo de entrega não podem ser cancelados pelo cliente. Os clientes devem entrar em contato com o suporte ao cliente para resolver qualquer problema relacionado a esses pedidos.
<b>RN004 – Restrição de Cadastro de Usuários</b>
<b>Descrição:</b> Só serão permitidos cadastros de usuários com informações completas, incluindo nome, endereço de e-mail válido e senha com pelo menos 8 caracteres.
<b>RN005 – Rastreamento de Remessas</b>
<b>Descrição:</b> Todas as remessas enviadas pela empresa devem ser rastreadas pelos clientes em tempo real contendo informações atualizadas sobre o status de entrega do pedido.

Fonte: os autores

Figura 5 - Casos de Uso



Fonte: os autores

A Documentação de Casos de Uso é útil para definir claramente em formato textual, requisitos do sistema e facilitar o entendimento entre desenvolvedores e *stakeholders*. De acordo com Jacobson e Cockburn (2023), Casos de Uso oferecem um método comprovado para capturar e explicar requisitos de forma concisa e compreensível. Eles são especificam interações e opções, de acordo com os autores. O Quadro 6 descreve os Casos de Uso do aplicativo.

**Quadro 8 - Documentação de Casos de Uso**

<b>Caso de uso – Emitir Alerta de Erro</b>	
<b>ID</b>	UC 001
<b>Descrição</b>	Este caso de uso tem por objetivo emitir alerta de erro dos cadastros realizados no sistema.
<b>Ator Primário</b>	Sistema
<b>Ator Secundário</b>	Não se aplica.
<b>Pré-condição</b>	O processo de validação deverá ter dado erro em alguma das etapas
<b>Cenário Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema não deverá permitir o cadastro de conta com senha menor que 08 caracteres não deverá permitir que seja cadastrado mais de um usuário com o mesmo e-mail.</li> <li>2. O sistema deverá subir um alerta na tela solicitando que o usuário corrija ou preencha os dados faltantes, o sistema deve marcar o campo que está incorreto.</li> <li>3. O sistema não deverá permitir o cadastro do pedido usando o mesmo SKU para mais de um produto por cliente.</li> </ol>
<b>Pós-condição</b>	O usuário poderá fazer a correção dos dados.
<b>Cenário Alternativo</b>	*a. O sistema redireciona o usuário para a página de login 1a.1 O usuário faz login com sucesso. 1a.2– O sistema redireciona o usuário para a página que estava tentando acessar.
<b>Inclusão</b>	Caso de Uso Validar Dados.
<b>Extensão</b>	Não se aplica.
<b>Caso de uso – Criar Conta</b>	
<b>ID</b>	UC 002
<b>Descrição</b>	Este caso de uso tem por objetivo criar uma conta de usuário no sistema.
<b>Ator Primário</b>	Empresa
<b>Ator Secundário</b>	Não se aplica.
<b>Pré-condição</b>	O usuário deverá estar logado e acessar a tela de cadastro de usuário

<b>Cenário Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O caso de uso inicia quando o usuário seleciona a opção de “Criar Conta” no site.</li> <li>2. O sistema exibe o formulário de registro de conta.</li> <li>3. O sistema gera um código de identificação único.</li> <li>4. O usuário fornece informações pessoais como nome, endereço de e-mail e senha.</li> <li>5. O usuário confirma as informações fornecidas.</li> <li>6. O sistema valida os dados e cria a conta do usuário.</li> <li>7. O usuário recebe uma confirmação de que a conta foi criada com sucesso.</li> <li>8. O usuário é redirecionado para a página inicial do site logado em sua nova conta</li> </ol>
<b>Pós-condição</b>	Não se aplica.
<b>Cenário Alternativo</b>	<p>*a. 2a – O usuário fornece informações incompletas ou incorreras.</p> <p>2a.1 O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o usuário corrija as informações.</p> <p>2a.2– O usuário fornece um endereço de e-mail que já está em uso.</p> <p>2a.3– O sistema exibe uma mensagem informando que o endereço de e-mail já está registrado.</p>
<b>Inclusão</b>	UC 007 – Validar Dados.
<b>Extensão</b>	Não se aplica.
<b>Caso de uso – Calcular Frete</b>	
<b>ID</b>	UC 003 Cálculo de Frete
<b>Descrição</b>	Este caso de uso tem por objetivo permitir ao usuário calcular o custo de frete para um pedido.
<b>Ator Primário</b>	Cliente
<b>Ator Secundário</b>	Não se aplica.
<b>Pré-condição</b>	Não se aplica
<b>Cenário Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema solicita ao usuário que insira informações de endereço para cálculo do frete.</li> <li>2. O usuário fornece as informações de endereço.</li> <li>3. O sistema calcula o custo de frete com base nas informações fornecidas.</li> <li>4. O usuário visualiza o custo de frete.</li> </ol>
<b>Pós-condição</b>	O sistema não consegue calcular o frete com base nas informações de endereço fornecidos.
<b>Cenário Alternativo</b>	3a – O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o usuário verifique as informações de endereço.
<b>Inclusão</b>	UC 007 – Validar Dados.
<b>Extensão</b>	Não se aplica.
<b>Caso de uso – Salvar Dados no Banco de Dados</b>	

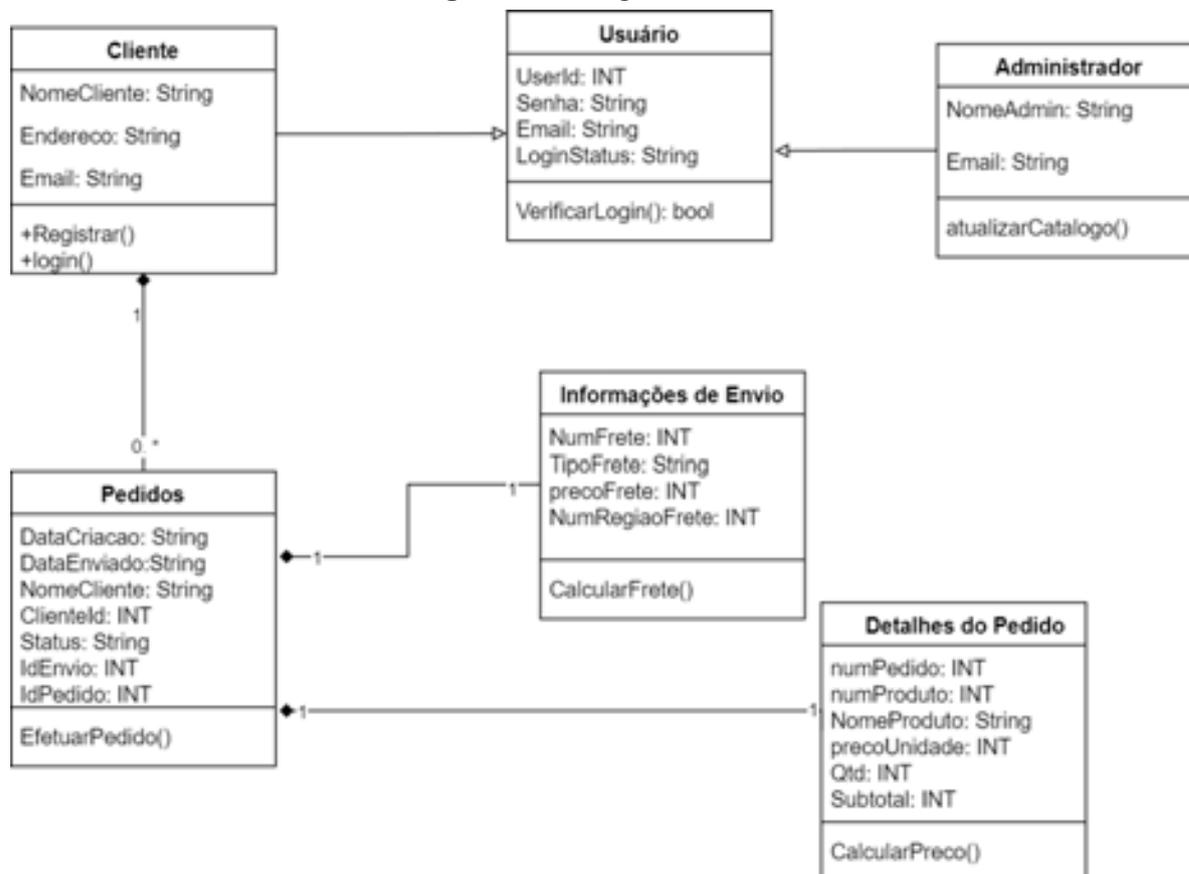
<b>ID</b>	UC 004
<b>Descrição</b>	Este caso de uso tem por objetivo salvar os dados válidos de cadastro no banco de dados.
<b>Ator Primário</b>	Sistema
<b>Ator Secundário</b>	Sistema
<b>Pré-condição</b>	Após o preenchimento dos dados solicitados no cadastro do usuário, o botão salvar será liberado.
<b>Cenário Principal</b>	1. O sistema deverá permitir ao usuário que clique no botão salvar e ele irá gravar as informações no banco de dados.
<b>Pós-condição</b>	O botão de salvar é liberado para clique do usuário
<b>Cenário Alternativo</b>	2a - Campos obrigatórios não foram preenchidos 3a - Informações estão com formato incorreto
<b>Inclusão</b>	Não se aplica
<b>Extensão</b>	Não se aplica.
<b>Caso de uso – Registrar Pedidos</b>	
<b>ID</b>	UC 005
<b>Descrição</b>	Este caso de uso tem por objetivo permitir registrar detalhes de um novo pedido.
<b>Ator Primário</b>	Cliente
<b>Ator Secundário</b>	Autenticação como usuário
<b>Pré-condição</b>	Não se aplica.
<b>Cenário Principal</b>	1. O caso de uso inicia quando o usuário adiciona produtos ao carrinho e prossegue para fazer um pedido. 2. O sistema registra os detalhes do pedido, incluindo produtos, quantidades e informações de envio. 3. O sistema gera um número de pedido único. 4. O usuário confirma o pedido.
<b>Pós-condição</b>	O pedido é registrado no sistema e pode ser acompanhado posteriormente.
<b>Cenário Alternativo</b>	6a – O sistema exibe uma mensagem de erro informando que o carrinho está vazio.
<b>Inclusão</b>	Não se aplica.
<b>Extensão</b>	Não se aplica.

**Fonte:** os autores

## 8.6 Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes (Figura 6) é uma ferramenta para modelar a estrutura estática de um sistema, descrevendo seus elementos e as relações entre eles. Conforme Seidl *et al.* (2015), ele permite a visualização das classes, atributos, operações e a forma como interagem, facilitando a compreensão e o design de sistemas complexos. É amplamente utilizado no desenvolvimento orientado a objetos.

**Figura 6 - Diagrama de Classes**



**Fonte:** os autores

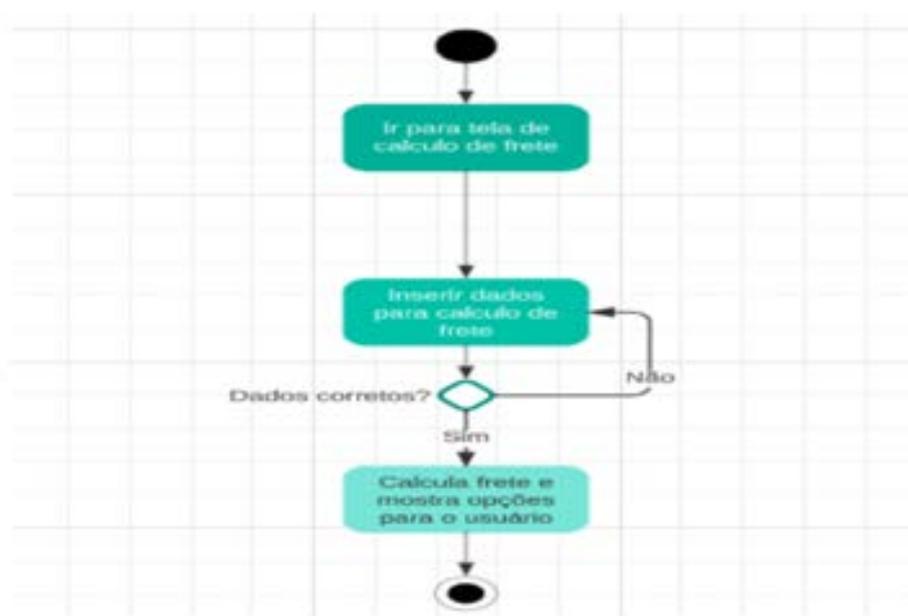
## 8.7 Diagrama de Atividades

O Diagrama de Atividade é uma ferramenta usada na modelagem de sistemas, pois faz parte dos diagramas de comportamento. Ele descreve de forma clara o fluxo de atividades ou processos que devem ocorrer dentro do sistema. Por meio desse diagrama, é possível compreender melhor o comportamento esperado do software, identificar gargalos e otimizar o processo.

A Figura 7 apresenta o Diagrama de Atividade que possibilita a visualização do fluxo de atividades, além de facilitar a análise e modelagem dos processos.

O diagrama representa a atividade de Calcular Frete, que abrange etapas da inserção e validação dos dados fornecidos pelo usuário. Caso os dados estejam corretos, o sistema realiza o cálculo do frete e apresenta as opções disponíveis ao cliente.

**Figura 7** - Diagrama de Atividades



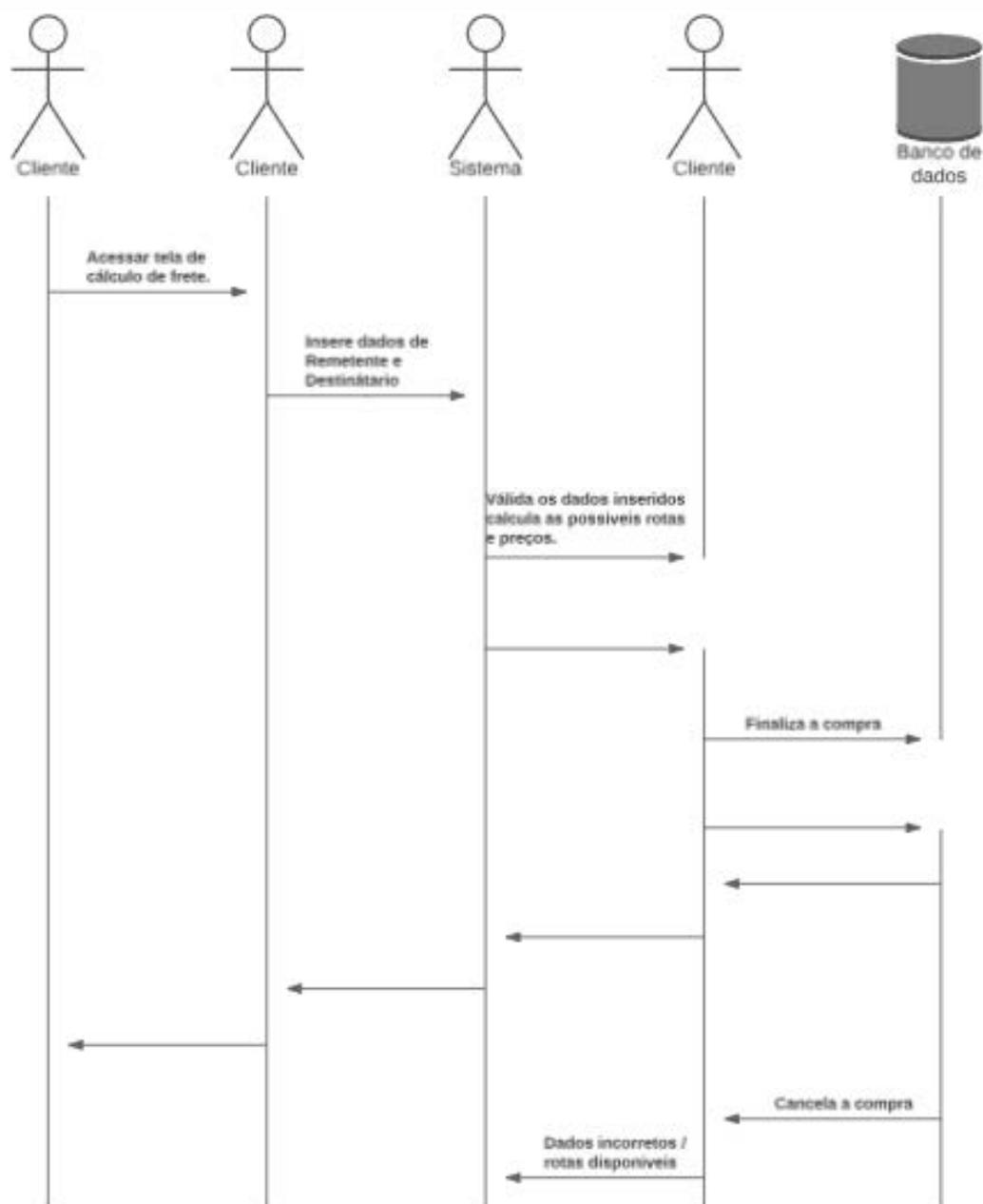
**Fonte:** os autores

### 8.8 Diagrama de Sequência

É a representação visual que mostra a interação entre objetos em uma determinada sequência temporal, ilustrando a ordem na qual os dados são trocados entre os objetos durante a execução de um sistema específico. Além disso ele auxilia na validação e eficácia do comportamento do sistema e como suporte ao desenvolvimento, pois através dele é possível visualizar a sequência das chamadas de métodos.

Na Figura 8 é mostrado o diagrama de sequência que representa o fluxo relacionado ao cálculo de frete, detalhando as interações entre os objetos envolvidos nesse processo, desde a inserção dos dados até a exibição das opções disponíveis ao usuário.

**Figura 8 - Diagrama de Sequência**



**Fonte:** os autores

### 8.9 Diagrama Entidade-Relacionamento

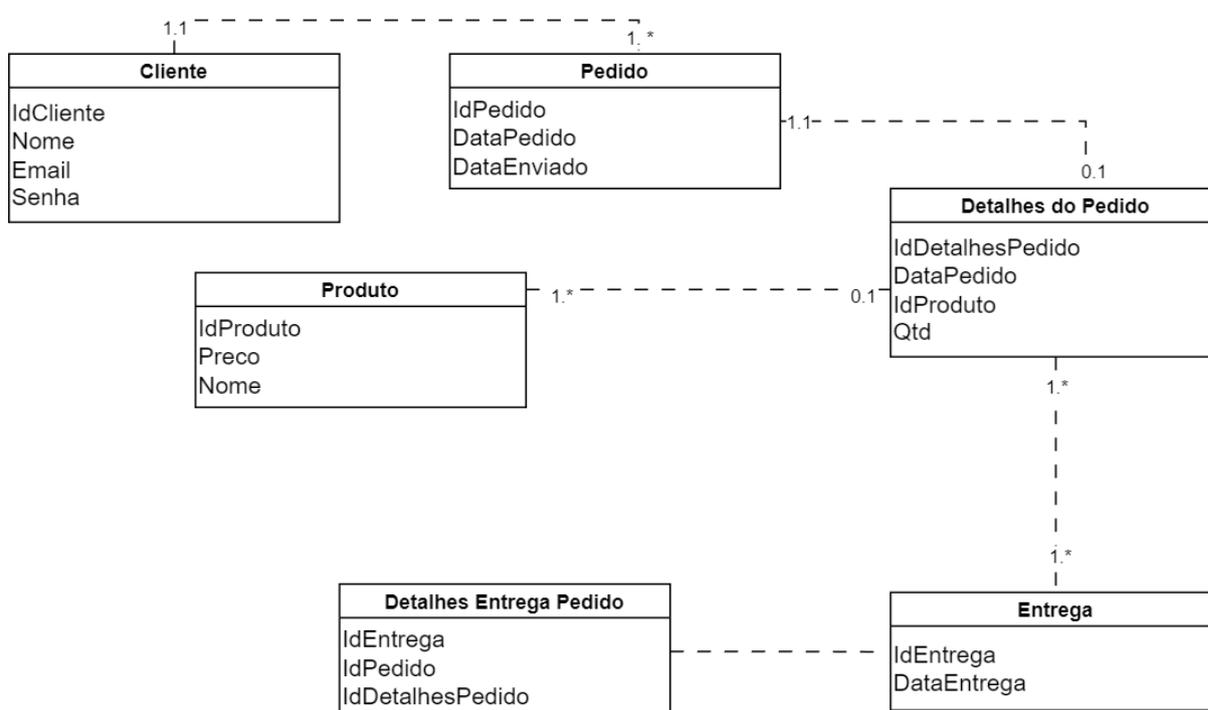
O Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) é uma ferramenta essencial na modelagem de dados, utilizada para representar graficamente as entidades de um sistema, seus atributos e os relacionamentos entre elas. Ele fornece uma visão clara

da estrutura do banco de dados, permitindo que os analistas e desenvolvedores compreendam como as informações estão organizadas e conectadas.

O DER é importante porque facilita a identificação de entidades relevantes, a definição de relacionamentos corretos e a determinação de cardinalidades, como o número de ocorrências permitidas entre as entidades. Além disso, ele ajuda a garantir que os requisitos de armazenamento de dados do sistema sejam atendidos, promovendo consistência e integridade no banco de dados.

O diagrama apresentado (Figura 9) modela as entidades e os relacionamentos necessários para o funcionamento do sistema, incluindo entidades como Cliente, Pedido, Produto e detalhes do pedido. Ele mostra como os dados são interligados, garantindo que as informações necessárias para que as funções sejam armazenadas e acessadas de forma eficiente.

**Figura 9 - Diagrama Entidade-Relacionamento**



**Fonte:** os autores

## 8.10 Protótipos de Telas

Os protótipos de telas são modelos visuais utilizados no processo de design de interfaces de usuário para simular a aparência e interação de um software ou aplicativo. Geralmente criados no início do processo de desenvolvimento, os protótipos de telas ajudam a visualizar a estrutura do *layout*, fluxos de navegação e

interações do usuário, antes da implementação. Eles podem variar desde rascunhos simples com lápis e papel até protótipos interativos de alta fidelidade, que incluem interatividade, animações, transições e elementos de design detalhados. A criação de protótipos de telas é uma etapa fundamental para garantir que o produto atenda às necessidades do usuário e seja fácil de usar, além de ajudar a identificar problemas e ajustes necessários antes da implementação completa do software.

## 9 Ferramentas, Métodos e Desenvolvimento

As ferramentas escolhidas para o projeto foram selecionadas com base em sua eficiência, escalabilidade e suporte à comunidade. Além disso, essas ferramentas têm documentação abrangente, tutoriais e recursos disponíveis na comunidade de desenvolvedores, o que torna mais fácil para os desenvolvedores aprenderem e implementarem as soluções. A escolha dessas ferramentas também foi influenciada pela preferência pessoal da equipe de desenvolvimento e experiência prévia no uso delas. As licenças das ferramentas são de código aberto, o que significa que são gratuitas e podem ser usadas para fins comerciais e pessoais.

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a IDE (Ambiente de desenvolvimento integrado) Visual Studio Code, que de acordo com a empresa Providello (2023), é uma ferramenta de desenvolvedor poderosa que permite realizar todo o ciclo de desenvolvimento em um só lugar.

Em específico o Visual Studio Code é uma plataforma de inicialização que depende totalmente da criatividade do autor para editar, depurar e criar códigos para qualquer tipo software. Seus recursos incluem compiladores, ferramentas de conclusão de códigos, ferramentas de design gráficos entre outros recursos disponibilizados pela comunidade do software.

Além disso, durante o projeto, foram utilizadas as seguintes ferramentas adicionais:

*Lucidchart* (<https://www.lucidchart.com/>): ferramenta *online* para criar diagramas de maneira intuitiva e colaborativa.

BPMN.IO (<https://bpmn.io/>): plataforma de modelagem de processos de negócios baseada em BPMN.

Figma (<https://www.figma.com/>): ferramenta de design de interface de usuário e prototipagem colaborativa, utilizada para criar telas e interfaces de usuário de forma eficiente e interativa.

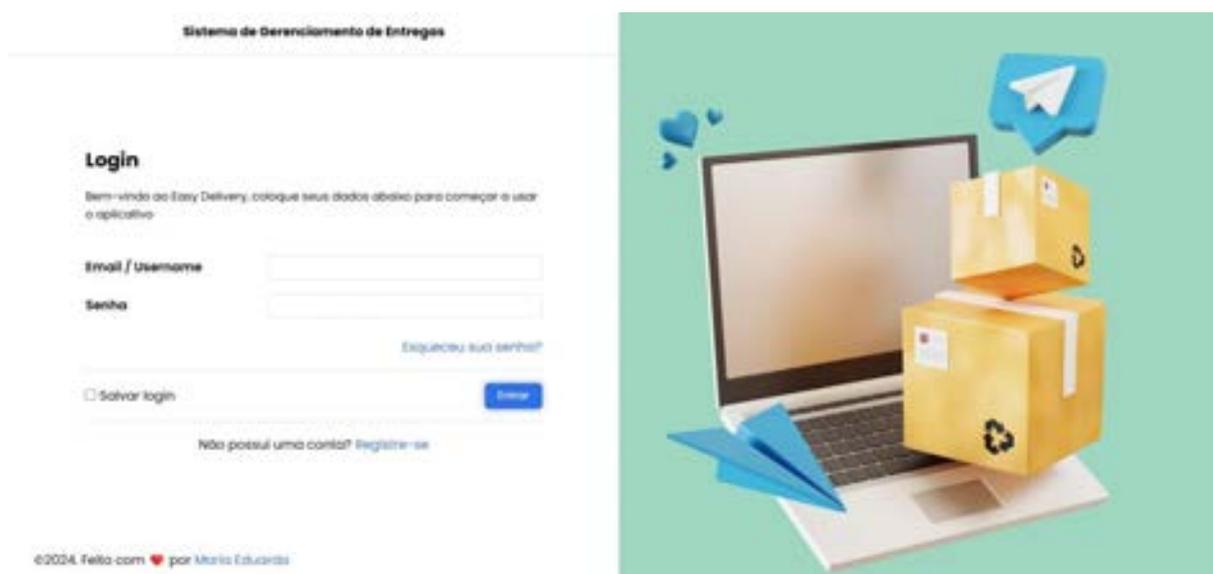
## 10 Resultados e Discussão

Este trabalho representa a continuação e aprimoramento do projeto desenvolvido durante as aulas de Engenharia de Software, realizado no âmbito do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec Franca. Partindo da base estabelecida nesse projeto anterior, optou-se por revisar e aprimorar a proposta original, atualizando e expandindo para se tornar o projeto de Trabalho de Graduação dos autores, no curso de ADS.

Nessa seção são mostradas telas implementadas e suas respectivas funcionalidades.

A tela de *login* (Figura 10), início da experiência do usuário com a solução sistêmica, é onde o usuário poderá fazer *login* em uma conta já existente ou criar uma conta nova inserindo os dados necessários. Esta tela é intuitiva e fácil de se entender.

**Figura 10** – Tela de *login* do Easy Delivery

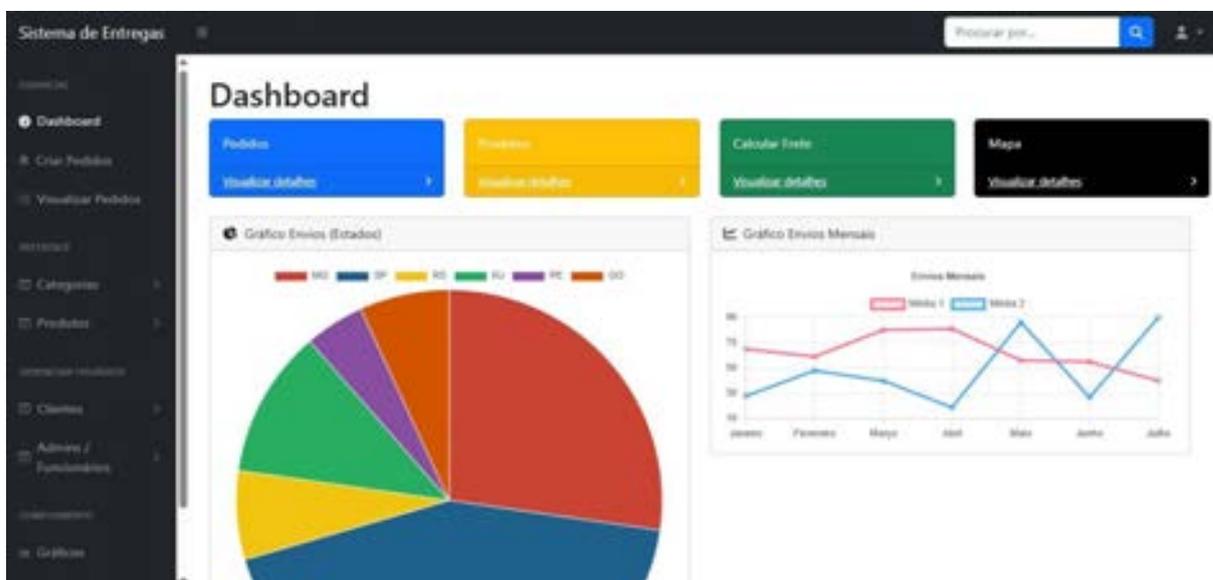


**Fonte:** Autores

O *Dashboard* (Figura 11), acessível após *login*, é a tela para visualização de informações de interesse dos atores, como Vendas por Região e Vendas Medias.

Na tela de Produtos (Figura 12) consegue-se acessar dados de produtos pré-cadastrados. Consegue-se manter o cadastro de produtos em operações de inserção de novos registros, alterações e exclusão dos existentes.

**Figura 11 – Tela de Dashboard**



Fonte: Autores

**Figura 12 – Tela de produtos**

ID	Nome	Preço	Status	Ação
1	Samsung Galaxy A54 128Gb 8gb Ram Preto	1750,00	Válido	Editar Deletar
2	Óleo De Amendoa New Foods 118ml	24,00	Válido	Editar Deletar

Fonte: Autores

A tela de Adição de Produtos (Figura 13) é onde se cadastra novos produtos que serão enviados aos clientes. Nesta tela são inseridos os dados como descrição, categoria e quantidade do produto.

Na tela de Clientes (Figura 14) são visualizados os registros existentes e os detalhes de cada cadastro como ID, nome, e-mail, e telefone que foram cadastrados no sistema, podendo-se inserir novos registros (Figura 15) ou editar e excluir existentes.

**Figura 13 – Adicionar produtos**

The screenshot shows the 'Adicionar produto' form. It features a sidebar on the left with navigation options like 'Dashboard', 'Criar Produto', 'Visualizar Produto', 'Categorias', 'Produtos', 'Clientes', 'Admin / Funcionários', and 'Gráficos'. The main content area contains the following form elements:

- Selecionar categoria:** A dropdown menu with the text 'Selecione a categoria'.
- Nome do produto:** A text input field.
- Preço:** A text input field.
- Quantidade:** A text input field.
- Descrição:** A large text area for product details.
- Status:** A checkbox labeled 'Status (Unchecked=Visible, Checked=Hidden)'. The checkbox is currently unchecked.
- Buttons:** 'Voltar' (top right) and 'Salvar' (bottom right).

**Fonte:** Autores

**Figura 14 - Visualização de clientes**

The screenshot shows the 'Clientes' table. It features the same sidebar as Figure 13. The table has the following structure:

ID	Nome	email	Telefone	Status	Ação
1	Gustavo Campos	gustavocampos@outlook.com	89955451188	<a href="#">Voltar</a>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
3	Israel Teles de Souza	israel@outlook.com	16094806298	<a href="#">Voltar</a>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>

Additional elements on the page include 'Voltar' and 'Adicionar Cliente' buttons at the top right, and a sidebar menu with 'Add Cliente' and 'Visualizar Clientes' options.

**Fonte:** Autores

**Figura 15 – Adicionar Cliente**

The screenshot shows a web application interface for adding a client. The page title is 'Adicionar Cliente'. There are three input fields: 'Nome\*', 'Email', and 'Telefone'. Below these is a checkbox labeled 'Status (Infectado=Visible, Checked=Hidden)'. A blue 'Salvar' button is located at the bottom right of the form area. The left sidebar contains navigation options like 'Dashboard', 'Criar Pedidos', 'Visualizar Pedidos', 'Categorias', 'Produtos', 'Clientes', and 'Admin / Funcionários'. The footer includes copyright information and links for 'Política de Privacidade' and 'Termos & Condições'.

**Fonte:** Autores

A visualização de Pedidos usa a tela da Figura 16. Nela consegue-se visualizar dados dos pedidos como código de rastreio, nome do comprador, telefone, data do pedido, situação e método de pagamento.

**Figura 16 - Visualização de pedidos**

The screenshot shows a table titled 'Pedidos' with the following data:

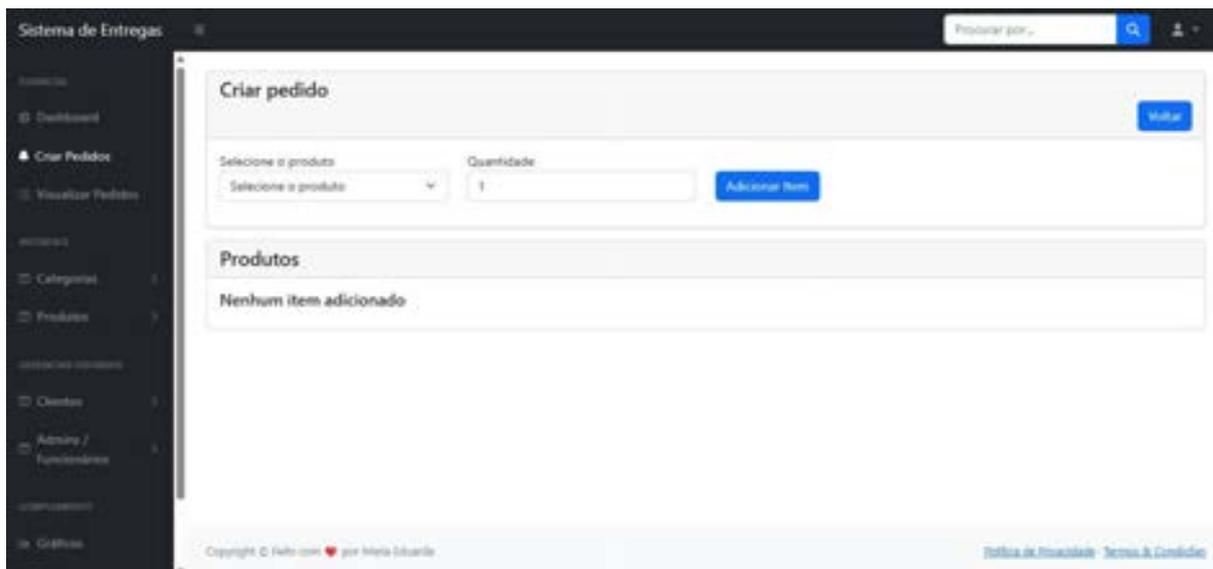
Numero de rastreio	Nome	Telefone	Data do pedido	Status do pedido	Modo de pagamento	Ação
473437	Izuel Telen de Souza	18994608299	04 Jun, 2024	Reservado	Pagamento Online	Cancelar Excluir

The interface also includes a search bar at the top right, a date filter 'dd/mm/aaaa', and a dropdown for 'Selecione a forma de pagamento'. The left sidebar and footer are consistent with Figure 15.

**Fonte:** Autores

Na tela de Criação de Pedidos (Figura 17) consegue-se inserir dados de pedidos, informando o produto e a quantidade a ser enviada, os dados do comprador e método de pagamento.

Figura 17 – Criar pedido



Fonte: Autores

A seguir serão apresentados trechos de códigos implementados para a execução dos processos mais relevantes.

A Figura 18 mostra a implementação da função `update($tableName, $id, $data)` de atualização de dados no banco. A função recebe `$tableName`, `$id`, e `$data` (dados atualizados), monta a `query` de atualização (UPDATE), sanitizando os dados. Então executa o comando e retorna o resultado. Em resumo, a função `update` permite modificar registros no banco de forma segura.

O código apresentado na Figura 19 define a função `getById($tableName, $id)`, que busca um registro específico em uma tabela do banco de dados com base em um ID fornecido. São fornecidos os dois parâmetros `$tableName` (nome da tabela do banco onde o registro será buscado) e o `$id` (identificador do registro específico que se quer encontrar). Esses dados são validados pela função `validate()` para garantir que o nome da tabela e o ID são válidos. A função então constrói uma `query` SQL ("`SELECT * FROM $table WHERE id = '$id'`") para selecionar todos os campos do registro com o ID específico. A `query` é executada e o retorno verificado. Se a consulta for bem-sucedida e um resultado for encontrado (`mysqli_num_rows` igual a 1), a função retorna um `array` com `status` 200, os dados encontrados (`data`) e a mensagem Dado encontrado. Se nenhum resultado for encontrado, retorna um `array` com `status` 404 e a mensagem nenhum dado encontrado.

Figura 18 - Update

```
//update data
function update($tableName, $id, $data){
    global $con;

    $table = validate($tableName);
    $id = validate($id);

    $updateDataString = "";

    foreach ($data as $column => $value) {
        $updateDataString .= $column.'='.'"$value",';
    }

    $finalUpdateData = substr(trim($updateDataString),0,-1);

    $query = "UPDATE $table SET $finalUpdateData WHERE id='$id'";
    $result = mysqli_query($con,$query);
    return $result;
}
```

Fonte: Autores

Figura 19 – Get by ID

```
//GET BY ID
function getById($tableName, $id){
    global $con;

    $table = validate($tableName);
    $id = validate($id);

    $query = "SELECT * FROM $table WHERE id = '$id' LIMIT 1";
    $result = mysqli_query($con,$query);

    if($result){

        if(mysqli_num_rows($result) == 1){

            $row = mysqli_fetch_assoc($result);
            $response = [
                'status' => 200,
                'data' => $row,
                'message' => 'Dado encontrado'
            ];
            return $response;

        }else{
            $response = [
                'status' => 404,
                'message' => 'Nenhum dado encontrado'
            ];
            return $response;
        }
    }
}
```

Fonte: Autores

## Considerações finais

O projeto foi idealizado com o objetivo de usar o estudo de caso do desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de entregas, para aprender a utilizar as tecnologias PHP e MySQL para implementação de aplicativos em arquitetura web. O caso visou solucionar desafios de logística comuns no mercado de comércio eletrônico. A proposta focou em proporcionar maior transparência, eficiência e usabilidade para compradores e vendedores, atendendo às crescentes demandas por plataformas que integrem informações de forma acessível e centralizada. Além disso, buscou-se aplicar conceitos de Engenharia de Software oferecendo aos participantes uma experiência prática alinhada às necessidades do mercado de trabalho.

Ao longo do projeto, foi criado um protótipo funcional do aplicativo, incluindo processos como telas de *login*, *dashboard*, cadastro e gerenciamento de produtos, visualização de clientes e pedidos. O sistema permite o rastreamento de pedidos, cálculo de fretes e controle de estoque, promovendo a gestão eficiente pelos usuários. Foram utilizadas tecnologias como *Bootstrap* no *front-end*, PHP no *back-end* e MySQL como sistema de banco de dados, além de ferramentas de design e documentação, como *Figma* e *Visual Studio Code*. Diagramas como BPMN, Diagramas de Classes e de Entidade-Relacionamento (DER) foram elaborados para estruturar o desenvolvimento. A documentação incluiu requisitos funcionais e não funcionais, consolidando uma base robusta para o projeto.

Como implementações futuras está a inclusão de um sistema de comunicação direta entre compradores e vendedores (*Chat*) para maior agilidade nas transações. Também se planeja automatizar processos e integrar a solução com sistemas de transportadoras existentes, facilitando a adoção comercial. Melhorias na interface do usuário, suporte avançado para dispositivos móveis e a inclusão de inteligência artificial para previsão de demandas e otimização de rotas logísticas são outros potenciais desenvolvimentos. Por fim, a viabilização da plataforma para comercialização, com opções de personalização para atender a diferentes empresas, é uma meta a longo prazo.

## Referências

AMARAL, F. **EAP: O Que É e Como Fazer a Estrutura Analítica de Projeto**. 2019. Disponível em: <https://gestaoprodutiva.com.br/eap-estrutura-analitica-projeto/>. Acesso em: 18.nov.2024.

BETRYBE. **Requisitos não funcionais: o guia completo!** Disponível em: <<https://blog.betrybe.com/tecnologia/requisitos-nao-funcionais/>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CURTO, H. **O que é o TAP, Termo de abertura do Projeto? Um Exemplo.** 2021. Disponível em: <https://netproject.com.br/blog/o-que-e-o-tap-termo-de-abertura-do-projeto/>. Acesso em: 17.nov.2024.

EBAC. **O que é Bootstrap e como utilizá-lo.** 2023. Disponível em: <https://ebaonline.com.br/blog/o-que-e-bootstrap>. Acesso em: 17.nov.2024.

FIA. **5W2H: o que é, como funciona e por que você deveria usar?** 2020. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/5w2h/>. Acesso em: 15.nov.2024.

GUIDUPAS. **MySQL: O Poder por Trás dos Bancos de Dados** - Inovatechy. Disponível em: <<https://inovatechy.com/mysql-o-poder-por-tras-dos-bancos-de-dados/>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

INFORCHANNEL. **Logística e Cadeia de Suprimentos industriais: otimização de fluxos para mais eficiência.** Disponível em: <<https://inforchannel.com.br/2024/03/16/logistica-e-cadeia-de-suprimentos-industriais-otimizacao-de-fluxos-para-mais-eficiencia/>>. Acesso em 10. nov.2024.

ISTMPARATODOS. **O que é Requisitos Funcionais.** Disponível em: <<https://itsmparatodos.com.br/glossario/o-que-e-requisitos-funcionais/>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

JACOBSON, I.; COCKBURN, A. **Use Cases are Essencial.** 2023. Disponível em: <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=3631182>. Acesso em: 4.out, 2024.

MATEUS, P. **SWOT – A origem histórica e os conselhos do autor original.** 2015. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/swot-origem-hist%C3%B3rica-e-os-conselhos-do-autor-original-pedro-mateus?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 13.nov.2024.

PRADA. C. **Matriz SWOT (FOFA): o que é, como fazer e exemplo para se inspirar.** 2020. Disponível em: <https://www.euax.com.br/2020/03/matriz-swot/>. Acesso em: 15.nov.2024.

PROVIDELLO, W. **Visual Studio Code: A Importância de uma Poderosa Ferramenta de Desenvolvimento.** 2023. Disponível em: <https://www.dio.me/articles/visual-studio-code-a-importancia-de-uma-poderosa-ferramenta-de-desenvolvimento>. Acesso em: 4.out.2024.

RONAN, G. **Black Friday: propaganda enganosa e atraso na entrega são principais queixas.** Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/economia/black-friday-propaganda-enganosa-e-atraso-na-entrega-sao-principais-queixas-1.2772213>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SEIDL, M.; SCHOLZ, M.; HUEMER, C.; KAPPEL, G. **The Class Diagram**. 2015. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-12742-2\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-12742-2_4). Acesso em: 4.out.2024.

SMARTDRAW. **Use Case Diagram**. s.d. Disponível em: <https://www.smartdraw.com/use-case-diagram/>. Acesso em: 4.out.2024.