



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO TOCANTINS-CAMETÁ
FACULDADE DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

ANA LUCIA DOS SANTOS PEREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO FUNCIONAL DE *E-COMMERCE*
PARA UMA PEQUENA EMPRESA NA ÁREA DE SUBLIMAÇÃO EM LIMOEIRO
DO AJURU-PA.**

**LIMOEIRO DO AJURU-PA
2026**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO TOCANTINS - CAMETÁ
FACULDADE DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANA LUCIA DOS SANTOS PEREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO FUNCIONAL DE *E-COMMERCE*
PARA UMA PEQUENA EMPRESA NA ÁREA DE SUBLIMAÇÃO EM LIMOEIRO
DO AJURU-PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Sistemas de Informação,
Faculdade de Sistemas de Informação, Campus
Universitário do Tocantins/Cametá, Universidade
Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Allan Barbosa Costa

**LIMOEIRO DO AJURU-PA
2026**

D722d dos Santos Pereira, Ana Lucia.

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO FUNCIONAL
DE E-COMMERCE PARA UMA PEQUENA EMPRESA NA
ÁREA DE SUBLIMAÇÃO EM LIMOEIRO DO AJURU-PA. /**
Ana Lucia dos Santos Pereira. — 2026.

47 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Allan Barbosa Costa
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará,
Campus Universitário de Cametá, Curso de Sistemas de
Informação, Cametá, 2026.

1. Comércio eletrônico. . 2. Protótipo. . 3. Sublimação. . 4.
Desenvolvimento web. . 5. PHP.. I. Título.

CDD 004

ANA LUCIA DOS SANTOS PEREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO FUNCIONAL DE *E-COMMERCE*
PARA UMA PEQUENA EMPRESA NA ÁREA DE SUBLIMAÇÃO EM LIMOEIRO
DO AJURU-PA**

Data da Defesa: Limoeiro do Ajuru-PA, 14 de julho de 2026.

Membros da Banca Examinadora:

Professor e Orientador Allan Barbosa Costa, Dr.
Universidade Federal do Pará

Prof. Carlos dos Santos Portela, Dr. (Membro interno)
Universidade Federal do Pará

Prof. Keventon Rian Guimarães Gonçalves, Esp. (Membro interno)
Universidade Federal do Pará

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus e a Virgem Maria, a quem entrego minha vida, meus sonhos e minhas conquistas. Sou grata pela força, saúde, proteção, sabedoria e perseverança que me concederam ao longo dessa caminhada, permitindo que eu superasse os desafios e alcançasse mais essa importante realização.

À minha mãe Olívia Santos, meu eterno agradecimento por acreditar em mim mesmo nos momentos mais difíceis, por me apoiar incondicionalmente e por ser minha maior inspiração. Seu amor, dedicação e exemplo de força foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Allan Barbosa Costa, expresso minha sincera gratidão pela orientação, paciência, disponibilidade e amizade ao longo deste processo. Em meio às dúvidas e inseguranças, suas contribuições foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e tornaram essa jornada mais leve e enriquecedora.

Ao meu esposo, Guilherme Viana, meu melhor amigo e companheiro de vida há 11 anos, agradeço por todo amor, incentivo, compreensão e parceria. Obrigada por caminhar ao meu lado em todos os momentos, compartilhando sonhos e desafios, seu apoio foi indispensável para a realização dessa conquista.

Ao meu sogro, Daniel Viana, e à minha sogra, Fátima Viana, agradeço o incentivo constante, os conselhos e as palavras de motivação que me ajudaram a persistir e enfrentar os desafios encontrados ao longo do curso.

Às minhas colegas de graduação, Rosely Costa e Alana Dias, agradeço pela amizade, companheirismo e pelos momentos compartilhados durante esta trajetória. Dividir essa caminhada com vocês tornou o processo mais leve e especial.

À Faculdade de Sistemas de Informação (FASI) e a todos os professores que fizeram parte dessa formação acadêmica, agradeço pelos ensinamentos, dedicação, compreensão e por contribuírem para minha formação profissional e pessoal.

Também agradeço à Universidade Federal do Pará (UFPA), por fazer parte da história da educação em nosso estado e por contribuir para a formação de inúmeros profissionais. Sinto-me grata por trilhar minha trajetória acadêmica em um contexto que valoriza o conhecimento, a educação e o desenvolvimento da nossa região.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho e para a conclusão desta importante etapa da minha vida. Muito obrigada!

RESUMO

O comércio eletrônico tem se consolidado como uma importante alternativa para a comercialização de produtos e serviços, permitindo que empresas e microempreendedores ampliem sua visibilidade e alcancem consumidores em diferentes regiões. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um protótipo funcional de *e-commerce* voltado para uma pequena empresa do setor de sublimação localizada no município de Limoeiro do Ajuru, no estado do Pará. A metodologia adotada caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios e descritivos, fundamentada em levantamento bibliográfico e no desenvolvimento de um protótipo funcional. Para a implementação do sistema foram utilizadas tecnologias *web* como PHP, MySQL, HTML e CSS, além das ferramentas VSCode, WampServer e PhpMyAdmin. O protótipo desenvolvido contempla funcionalidades como cadastro e autenticação de usuários, listagem de produtos, página individual de produtos, sistema de favoritos, lista de favoritos, área do cliente e gerenciamento de *downloads*. Os resultados obtidos demonstram a viabilidade da utilização de tecnologias *web* na construção de soluções voltadas ao comércio eletrônico, possibilitando a organização e apresentação de produtos digitais em um ambiente virtual. Conclui-se que o protótipo desenvolvido atende aos objetivos propostos e pode servir como base para futuras implementações e aperfeiçoamentos voltados ao setor de sublimação e à comercialização de produtos digitais.

Palavras-chave: Comércio eletrônico; Protótipo; Sublimação; Desenvolvimento *web*; PHP.

ABSTRACT

E-commerce has established itself as an important alternative for marketing products and services, allowing companies and microentrepreneurs to increase their visibility and reach consumers in different regions. In this context, the objective of this study is to develop a functional *e-commerce* prototype tailored to a small business in the sublimation sector located in the municipality of Limoeiro do Ajuru, in the state of Pará. The methodology adopted is characterized as applied research with a qualitative approach, featuring exploratory and descriptive objectives, based on a literature review and the development of a functional prototype. *Web* technologies such as PHP, MySQL, HTML, and CSS were used to implement the system, along with tools such as VSCode, WampServer, and PhpMyAdmin. The developed prototype includes features such as user registration and authentication, product listings, individual product pages, a favorites system, a favorites list, a customer area, and *download* management. The results obtained demonstrate the feasibility of using *web* technologies to build *e-commerce* solutions, enabling the organization and presentation of digital products in a virtual environment. It is concluded that the developed prototype meets the proposed objectives and can serve as a basis for future implementations and improvements aimed at the sublimation sector and the commercialization of digital products.

Keywords: *E-commerce*; Prototype; Dye-sublimation; *Web* development; PHP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Caso de Uso do protótipo desenvolvido.....	29
Figura 2 – Diagrama de Classes do protótipo desenvolvido.....	31
Figura 3 – Diagrama Entidade-Relacionamento do banco de dados do protótipo.....	32
Figura 4 – Diagrama de Sequência do protótipo desenvolvido.....	34
Figura 5 – Página inicial do protótipo desenvolvido.....	35
Figura 6 – Catálogo de produtos.....	36
Figura 7 – Página individual do produto.....	36
Figura 8 – Tela de cadastro de usuário.....	37
Figura 9 – Tela de <i>Login</i> de usuário.....	38
Figura 10 – Produto Favoritado.....	38
Figura 11 – Página de finalização da compra.....	39
Figura 12 – Área do cliente.....	40
Figura 13 – Edição dos dados do usuário.....	41

LISTA DE SIGLAS

ABRANET – Associação Brasileira de Internet

CSS – Cascading Style Sheets

DER – Diagrama Entidade-Relacionamento

HTML – HyperText Markup Language

ISO – International Organization for Standardization

MySQL – Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacional MySQL

PHP – PHP: Hypertext Preprocessor

SQL – Structured Query Language

UFPA – Universidade Federal do Pará

UML – Unified Modeling Language

VSCode – Visual Studio Code

WampServer – Windows, Apache, MySQL e PHP

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	12
1.1 Motivação.....	13
1.2 Estado da arte.....	14
1.3 Objetivos	15
1.4 Organização do trabalho	15
2 – FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS E CONCEITUAIS DO SISTEMA PROPOSTO	17
2.1 Considerações iniciais	17
2.2 Comércio eletrônico aplicado à venda de produtos digitais	17
2.3 Desenvolvimento <i>web</i> utilizando PHP e MYSQL.....	18
2.4 Usabilidade em sistemas de <i>e-commerce</i>	19
2.5 Segurança da informação em sistemas <i>web</i>	19
2.6 Considerações finais	20
3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
3.1 Considerações iniciais	21
3.2 Tipo de pesquisa	21
3.3 Procedimentos metodológicos.....	21
3.4 Ferramentas e tecnologias utilizadas	22
3.5 Etapas de desenvolvimento	22
3.6 Considerações finais	23
4 – DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO FUNCIONAL	24
4.1 Considerações iniciais	24
4.2 Levantamento dos requisitos	24
4.2.1 Requisitos Funcionais.....	25
4.2.2 Requisitos Não Funcionais	27
4.3 Modelagem do sistema	28
4.3.2 Diagrama de classes.....	31
4.3.3 Diagrama entidade-relacionamento (der).....	32
4.3.4 Diagrama de sequência	33
4.4 Estrutura geral do sistema.....	36
4.5 Cadastro e organização dos produtos digitais.....	37
4.6 Sistema de cadastro e autenticação de usuários	38
4.7 Sistema de favoritos.....	39
4.8 Compras e <i>downloads</i>	40
4.9 Área do cliente e gerenciamento.....	40
4.10 Edição de dados do usuário	41
4.11 Considerações finais	42

5 – RESULTADOS E ANÁLISE	43
5.1 Considerações iniciais	43
5.2 Resultados alcançados.....	43
5.3 Contribuições do trabalho	43
5.4 Dificuldades encontradas	44
5.5 Limitações e trabalhos futuros	44
5.6 Considerações finais	45
6 - CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS.....	47

1 – INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia, aliado ao crescimento da internet passou a desempenhar um papel essencial no cotidiano da sociedade, tornando-se um dos principais meios de acesso a informações. Segundo dados da Associação Brasileira de Internet (ABRANET, 2025), o comércio eletrônico no Brasil movimentou bilhões e apresenta crescimento contínuo nos últimos anos, indicando o papel central da internet na economia digital. Esse cenário contribuiu para o fortalecimento do mercado digital, que vem se expandindo de forma acelerada, proporcionando novas oportunidades para pequenos empreendedores e autônomos garantirem renda e presença no mercado.

O comércio eletrônico, também conhecido como *e-commerce*, é um fragmento do comércio digital, onde permite que empreendedores e microempreendedores encontrem oportunidades de impulsionar seus produtos, em busca de maior visibilidade e garantia de renda. Estudos apontam que a utilização do *e-commerce* contribui para melhorar o desempenho de micro e pequenas empresas, impactando positivamente suas vendas, a eficiência de seus processos e o alcance de consumidores em diferentes regiões. (PEREIRA; PINTO, 2021). Esse cenário contribui para tornar a concorrência mais equilibrada, em especial quando estratégias de marketing digital são integradas ao processo de venda.

A partir desse contexto, identificou-se a necessidade do desenvolvimento de um protótipo funcional voltado à comercialização de artes digitais para sublimação, aplicada a uma pequena empresa do ramo gráfico no município de Limoeiro do Ajuru. A proposta busca oferecer uma solução digital capaz de auxiliar na comercialização dos produtos, proporcionando um ambiente organizado, funcional e acessível aos usuários. A integração entre diferentes plataformas de comunicação e venda, conhecida como estratégia onicanal, contribui para melhorar a experiência do usuário e ampliar as oportunidades de venda no ambiente digital (AMORIM et al, 2023).

Nesse contexto, o desenvolvimento do protótipo funcional pretende demonstrar a viabilidade de um sistema *web* aplicado à realidade de pequenos empreendimentos locais, assim, permitindo maior organização das artes digitais. Dessa forma, o projeto busca contribuir para o fortalecimento do empreendedorismo digital, oferecendo uma alternativa acessível e organizada para a divulgação e venda de produtos digitais. Além disso, o projeto pretende incentivar a valorização do comércio regional, demonstrando como a utilização de ferramentas tecnológicas pode favorecer o crescimento e a sustentabilidade de pequenos negócios.

1.1 Motivação

A escolha do tema surgiu a partir da observação relacionada à vivência pessoal da autora, que atua como microempreendedora e compreende na prática as dificuldades desse setor. Essa experiência proporcionou uma visão clara sobre a necessidade de uma ferramenta tecnológica que otimizasse o tempo de produção e ampliasse o alcance dos produtos, permitindo maior organização dos materiais digitais, praticidade no atendimento aos clientes e melhor aproveitamento das oportunidades oferecidas pelo ambiente online. Além de atender à sua própria empresa, o projeto busca inspirar outros microempreendedores locais a explorarem o potencial da internet para fortalecer seus negócios.

A motivação para o desenvolvimento do projeto está diretamente relacionada à experiência adquirida ao longo da atuação como microempreendedora, onde foi possível perceber, a partir da prática profissional, a carência de ferramentas digitais no município que facilitassem a relação entre cliente e empresa, já que muitos clientes buscam referências visuais em diferentes plataformas online. O que reforçou a necessidade de se pensar a desenvolver um ambiente virtual próprio, capaz de disponibilizar artes prontas para diversos serviços de personalização, proporcionando um diferencial competitivo diante da ausência de plataformas semelhantes no município.

A partir dessa perspectiva, tornou-se evidente que a ausência de um ambiente digital próprio pode limitar a organização dos produtos e a apresentação profissional das artes digitais. A dependência exclusiva de redes sociais, embora funcional, não permite uma estrutura adequada para categorização dos produtos, controle das artes disponíveis e centralização das informações. Dessa forma, surgiu a motivação para o desenvolvimento de um protótipo funcional de *e-commerce*, voltado a comercialização de artes digitais para sublimação, buscando incentivar a utilização de soluções digitais acessíveis por pequenos empreendedores da região.

Além da contribuição prática para o setor de sublimação, o desenvolvimento do protótipo possibilitou a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Sistemas de Informação, envolvendo conceitos relacionados à engenharia de software, modelagem de sistemas, desenvolvimento *web*, banco de dados, usabilidade e sistemas de comércio eletrônico. Assim, o projeto não se limita a uma atividade acadêmica, mas representa uma iniciativa com potencial de aplicação prática e continuidade, contribuindo para a valorização do empreendedorismo digital no município de Limoeiro do Ajuru-PA.

1.2 Estado da arte

Para o desenvolvimento do protótipo funcional exigiu conhecimentos técnicos relacionados à construção de sistemas *web*, os quais vêm se consolidando como instrumentos fundamentais para o crescimento de pequenos empreendedores. Essas tecnologias contribuem significativamente para a otimização do tempo, redução de custos operacionais e diminuição da necessidade de grandes investimentos em infraestrutura, além de proporcionarem maior segurança no ambiente digital.

No contexto do comércio eletrônico voltado à venda de produtos digitais, existem diferentes plataformas e sistemas utilizados como referência estrutural, especialmente no segmento de artes digitais para sublimação. Um exemplo é o *site* Janete Artes, que apresenta funcionalidades voltadas à comercialização de arquivos digitais. No entanto, mesmo com o uso dessas ferramentas consolidadas, nem sempre é possível atender às necessidades específicas de determinados públicos e realidades locais.

Dessa forma, o desenvolvimento de um protótipo funcional de *e-commerce* direcionado ao setor de sublimação em Limoeiro do Ajuru-PA apresenta-se como uma alternativa relevante, considerando a necessidade de um ambiente digital organizado, acessível e adequado à realidade regional. Além disso, a proposta busca demonstrar a aplicação prática de tecnologias *web* no contexto do empreendedorismo digital.

Logo, o desenvolvimento de um protótipo funcional focado exclusivamente na comercialização de artes digitais, apresenta-se como uma alternativa viável e necessária. O protótipo foi idealizado considerando a realidade local, adotando uma linguagem simples, com conteúdos voltados ao público da região, valorizando as referências culturais do Baixo Tocantins e do Marajó, raramente contempladas em plataformas genéricas. A motivação para o desenvolvimento do projeto está relacionada à vivências e experiências observadas dentro da área no município, nas quais foi possível identificar a escassez de plataformas de artes digitais voltada a referências regionais. Dessa forma, a ferramenta não só busca uma proposta acadêmica, mas, sendo uma possível solução prática e aplicável, com potencial de incentivar o empreendedorismo digital no município.

Por fim, a plataforma será desenvolvida utilizando a linguagem PHP, fazendo uso do banco de dados MySQL, permitindo o cadastro e organização de produtos digitais e gerenciamento de pedidos. O protótipo funcional contará com funcionalidades como catálogo de produtos, página individual de cada arte, área do cliente e sistema de favoritos. Também foi

modelado um painel administrativo para gerenciamento do conteúdo, porém sua implementação não foi realizada na versão atual do protótipo.

1.3 Objetivos

Este trabalho tem como propósito o desenvolvimento de um protótipo funcional de *e-commerce* voltada para uma pequena empresa do ramo de sublimação no município de Limoeiro do Ajuru, tendo como base na linguagem em PHP para implementação do sistema. A proposta busca aplicar recursos tecnológicos para a comercialização de artes digitais, proporcionando maior organização dos produtos, praticidade no processo de compra e melhoria na experiência do cliente, por meio de um ambiente digital acessível e funcional.

Para atingir esse propósito, o projeto contempla o desenvolvimento de um protótipo funcional de sistema *web* que permita o cadastro e a autenticação de usuários, a organização de um catálogo de produtos digitais por categorias, a opção de adicionar aos favoritos e a disponibilização de uma área exclusiva para o cliente. Essas funcionalidades são implementadas por meio da linguagem em PHP.

Com o desenvolvimento do protótipo funcional, espera-se contribuir incentivando a ampliação da presença digital de pequenos microempreendedores do setor de sublimação no município de Limoeiro do Ajuru, oferecendo um protótipo com finalidade de aplicações práticas futuras. Além disso, o protótipo visa facilitar o atendimento aos clientes, otimizar o tempo de trabalho do empreendedor e servir como base para implementação real, com futuras melhorias e expansões, aproveitando a flexibilidade e escalabilidade já adquiridas no protótipo, consolidando-se como uma solução viável e aplicável futuramente à realidade local de Limoeiro do Ajuru-PA.

1.4 Organização do trabalho

Este trabalho está estruturado em 5 capítulos, organizados da seguinte forma:

No Capítulo 1, apresenta-se a introdução do estudo, abordando a motivação para a escolha do tema, o estado da arte relacionado ao comércio eletrônico e às plataformas digitais.

No Capítulo 2, são apresentados os fundamentos teóricos relacionados ao comércio eletrônico, desenvolvimento *web*, sistemas de informação, usabilidade e segurança aplicados ao contexto do sistema proposto.

No Capítulo 3, descrevem-se os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento do protótipo funcional, incluindo as tecnologias utilizadas e as etapas de implementação.

No Capítulo 4, é apresentado o desenvolvimento do protótipo, abrangendo a especificação dos requisitos funcionais e não funcionais, a modelagem do sistema por meio dos diagramas de Caso de Uso, Classes, Entidade-Relacionamento (DER) e Sequência, além da descrição das principais funcionalidades implementadas no protótipo funcional.

No Capítulo 5, são apresentados os resultados obtidos, as contribuições do trabalho e suas limitações, dificuldades encontradas e sugestões para trabalhos futuros.

2 – FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS E CONCEITUAIS DO SISTEMA PROPOSTO

2.1 Considerações iniciais

Este capítulo apresenta os principais fundamentos teóricos que sustentam o desenvolvimento da ferramenta proposta neste trabalho. Inicialmente, são abordados conceitos relacionados ao comércio eletrônico e à comercialização de produtos digitais. Em seguida, discutem-se aspectos relacionados ao desenvolvimento *web* utilizando PHP e MySQL, além dos princípios de usabilidade e segurança aplicados a sistemas de *e-commerce*.

Esses fundamentos são essenciais para compreender o contexto tecnológico do sistema desenvolvido e justificar as escolhas adotadas para a implementação do protótipo. Segundo Pressman e Maxim (2021), o desenvolvimento de software exige a aplicação de princípios, métodos e boas práticas que auxiliam na construção de sistemas confiáveis e alinhados às necessidades dos usuários. Complementando essa visão, Schutta e Vega (2026) afirmam que a engenharia de software fornece fundamentos que contribuem para a qualidade, manutenção e evolução das aplicações desenvolvidas.

2.2 Comércio eletrônico aplicado à venda de produtos digitais

O comércio eletrônico pode ser compreendido como a prática de compra e venda realizada em ambientes digitais, por meio da internet, envolvendo etapas como divulgação, compra, pagamento e entrega de produtos ou serviços. De acordo com Laudon e Laudon (2023), o *e-commerce* representa um dos principais componentes dos sistemas de informação contemporâneos, permitindo a integração de processos organizacionais e a ampliação das operações comerciais no ambiente digital.

Além da comercialização de produtos e serviços, o ambiente digital tem ampliado as possibilidades de interação entre empresas e consumidores. Nesse contexto, Kotler, Kartajaya e Setiawan (2025) destacam que as tecnologias digitais vêm transformando a experiência do cliente, promovendo maior integração entre os ambientes físicos e virtuais e criando novas oportunidades para os negócios no mercado online.

Nos últimos anos, o comércio eletrônico tem se consolidado como ferramenta estratégica para micro e pequenas empresas. A adoção de vendas online tem se mostrado uma estratégia relevante para ampliar o alcance de mercado e fortalecer a competitividade desses empreendimentos (AMORIM et al., 2023). Além disso, Turban e King (2003) destacam que o comércio eletrônico possibilita a ampliação da presença digital das empresas, favorecendo a integração entre clientes, produtos e serviços em ambientes virtuais.

No cenário dos produtos digitais, o *e-commerce* apresenta características próprias, uma vez que a entrega ocorre de forma eletrônica, eliminando a necessidade de logística física e armazenamento de estoque. Essa dinâmica favorece a escalabilidade do negócio e a redução de custos operacionais, aspectos relevantes para microempreendimentos que atuam no setor de personalização e sublimação.

Dessa forma, a comercialização de artes digitais por meio de sistemas *web* representa uma alternativa eficiente para a organização dos produtos, automatização de processos e ampliação do acesso aos arquivos digitais comercializados.

2.3 Desenvolvimento *web* utilizando PHP e MySQL

O desenvolvimento *web* envolve a criação de aplicações acessadas por meio da internet, utilizando tecnologias responsáveis pela construção das interfaces e pelo processamento das informações do sistema. Entre as linguagens amplamente utilizadas no desenvolvimento back-end, destaca-se o PHP, linguagem voltada à criação de páginas dinâmicas e integração com bancos de dados. De acordo com Duckett (2024), o PHP é uma das principais tecnologias empregadas no desenvolvimento de aplicações *web*, permitindo a criação de sistemas dinâmicos e interativos por meio da integração com bancos de dados como o MySQL.

Segundo Laudon e Laudon (2023), os sistemas de informação exercem papel fundamental na organização, processamento e gerenciamento das informações dentro dos ambientes digitais, permitindo maior integração entre usuários, dados e processos computacionais. Nesse contexto, tecnologias voltadas ao desenvolvimento *web* tornam-se essenciais para a construção de aplicações funcionais e acessíveis.

A linguagem PHP permite a implementação de funcionalidades relacionadas ao cadastro de usuários, autenticação, manipulação de produtos e gerenciamento das informações do sistema. Além disso, sua integração com o MySQL possibilita o armazenamento estruturado dos dados, favorecendo a organização e recuperação das informações utilizadas pela aplicação. Segundo Duckett (2024), a utilização conjunta de PHP e MySQL possibilita o desenvolvimento de aplicações *web* dinâmicas, permitindo o gerenciamento eficiente de informações armazenadas em bancos de dados relacionais.

O MySQL é um sistema gerenciador de banco de dados relacional amplamente utilizado em aplicações *web* devido à sua eficiência, compatibilidade e facilidade de implementação. No contexto deste trabalho, o banco de dados é responsável pelo armazenamento das informações dos usuários, produtos digitais e funcionalidades relacionadas ao protótipo desenvolvido. Segundo Elmasri e Navathe (2019), os sistemas gerenciadores de banco de dados desempenham

papel essencial na organização, armazenamento e recuperação das informações, contribuindo para a integridade e consistência dos dados utilizados pelas aplicações. Complementando essa perspectiva, Silva (2023) destaca que os bancos de dados relacionais permitem o gerenciamento estruturado das informações, favorecendo a realização de consultas, atualizações e o controle eficiente dos dados utilizados pelas aplicações *web*.

A utilização dessas tecnologias possibilita o desenvolvimento de aplicações *web* funcionais, acessíveis e adequadas às necessidades de pequenos empreendimentos, permitindo a implementação de sistemas personalizados voltados à comercialização de produtos digitais.

2.4 Usabilidade em sistemas de *e-commerce*

A usabilidade está relacionada à facilidade de utilização de um sistema, considerando fatores como organização visual, clareza das informações e simplicidade na navegação. Em ambientes de comércio eletrônico, a usabilidade desempenha papel fundamental na experiência do usuário, influenciando diretamente a interação com a plataforma.

De acordo com Norman (2025), a experiência do usuário envolve o desenvolvimento de interfaces intuitivas e acessíveis, permitindo que as pessoas utilizem os sistemas de forma eficiente e satisfatória. De forma complementar, Krug (2014) afirma que interfaces simples e intuitivas contribuem para reduzir dificuldades durante a navegação, tornando a interação mais eficiente e agradável para os usuários. Dessa maneira, a organização adequada dos elementos visuais contribui para facilitar a navegação e melhorar o processo de busca por produtos.

Em sistemas de *e-commerce*, uma interface organizada favorece a localização das informações, reduz dificuldades durante o processo de compra e transmite maior profissionalismo ao empreendimento. Além disso, elementos como menus intuitivos, categorização dos produtos e responsividade da interface contribuem para melhorar a experiência dos usuários em diferentes dispositivos.

Assim, a aplicação de princípios de usabilidade no desenvolvimento do protótipo torna-se fundamental para garantir uma navegação simples, funcional e adequada às necessidades do público-alvo.

2.5 Segurança da informação em sistemas *web*

A segurança da informação constitui um dos principais aspectos relacionados ao desenvolvimento de sistemas *web*, especialmente em aplicações que envolvem cadastro de usuários e armazenamento de dados. Em ambientes de comércio eletrônico, a proteção das informações torna-se essencial para garantir confiabilidade e segurança durante a utilização do sistema.

De acordo com a norma ISO/IEC 27002:2022, a segurança da informação envolve práticas voltadas à proteção da confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados. Esses princípios contribuem para assegurar que as informações sejam acessadas apenas por usuários autorizados e permaneçam protegidas contra alterações indevidas. Para Stallings (2014), mecanismos como autenticação de usuários, controle de acesso e proteção de credenciais são fundamentais para garantir a segurança das informações armazenadas em sistemas computacionais.

No contexto deste trabalho, foram considerados aspectos básicos relacionados à autenticação de usuários e ao controle de acesso ao sistema por meio de *login*, permitindo o acesso às funcionalidades destinadas aos usuários cadastrados. Por se tratar de um protótipo funcional, o foco esteve na validação das funcionalidades propostas para o sistema, não sendo implementados mecanismos avançados de segurança da informação. Dessa forma, os conceitos apresentados nesta seção servem como fundamentação teórica e indicam práticas que poderão ser incorporadas em futuras versões da aplicação, contribuindo para ampliar a proteção dos dados e a confiabilidade do sistema.

2.6 Considerações finais

Os fundamentos apresentados neste capítulo demonstram a importância do comércio eletrônico como alternativa para pequenos empreendimentos ampliarem sua atuação no ambiente digital. Além disso, evidenciam a relevância das tecnologias *web* no desenvolvimento de sistemas voltados à comercialização de produtos digitais.

A utilização de PHP e MySQL possibilita a construção de aplicações funcionais e acessíveis, enquanto os princípios de usabilidade e segurança contribuem para melhorar a experiência do usuário e aumentar a confiabilidade do sistema. Dessa forma, os conceitos discutidos fornecem suporte teórico para os procedimentos metodológicos e para o desenvolvimento do protótipo descritos nos capítulos seguintes.

3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Considerações iniciais

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento do protótipo de *e-commerce* proposto neste trabalho. Inicialmente, é apresentada a classificação da pesquisa quanto à natureza, abordagem e objetivos. Em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos, as tecnologias utilizadas e as etapas seguidas durante o desenvolvimento do sistema.

3.2 Tipo de pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois busca desenvolver uma solução tecnológica voltada à resolução de um problema específico relacionado à comercialização de artes digitais no setor de sublimação.

Quanto à abordagem, a pesquisa possui caráter qualitativo, considerando a análise descritiva das funcionalidades implementadas e a interpretação das necessidades observadas no contexto do projeto.

Em relação aos objetivos, a pesquisa classifica-se como descritiva e exploratória. Descritiva por apresentar as características e funcionalidades do protótipo desenvolvido, e exploratória por envolver o estudo e aplicação de tecnologias *web* utilizadas na implementação do sistema.

3.3 Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento do trabalho iniciou-se com o levantamento bibliográfico, realizado por meio da consulta a livros, artigos científicos, normas técnicas e materiais relacionados ao comércio eletrônico, desenvolvimento *web*, engenharia de software e sistemas de informação.

Posteriormente, foram definidos os requisitos do sistema, considerando funcionalidades essenciais para a comercialização de produtos digitais, como cadastro de usuários, organização de produtos, área do cliente e sistema de favoritos.

Em seguida, foi realizado o planejamento estrutural do protótipo funcional, incluindo a organização das páginas, definição da navegação, modelagem do banco de dados e elaboração dos diagramas de modelagem do sistema. Após essa etapa, iniciou-se a implementação do sistema utilizando PHP, MySQL, HTML e CSS.

Por fim, foram realizados testes funcionais para verificar o comportamento das funcionalidades implementadas e garantir o funcionamento adequado do protótipo.

3.4 Ferramentas e tecnologias utilizadas

Para o desenvolvimento do protótipo funcional, foram utilizadas tecnologias voltadas ao desenvolvimento *web*, permitindo a construção de um sistema funcional para comercialização de produtos digitais.

O sistema foi desenvolvido utilizando PHP como linguagem de programação back-end, sendo responsável pelo processamento das informações, comunicação com o banco de dados e implementação das funcionalidades do sistema, como autenticação de usuários, gerenciamento de produtos e controle das informações armazenadas.

O MySQL foi utilizado como sistema gerenciador de banco de dados relacional, possibilitando o armazenamento, organização e gerenciamento das informações relacionadas aos usuários, produtos digitais e demais funcionalidades implementadas no protótipo.

Na construção da interface do sistema, utilizaram-se HTML e CSS, responsáveis pela estruturação e estilização das páginas *web*, possibilitando a criação de uma interface organizada, responsiva e visualmente adequada às funcionalidades propostas no protótipo.

Durante o desenvolvimento, também foram utilizadas ferramentas auxiliares como VSCode, empregado como ambiente de desenvolvimento do código-fonte; WampServer, utilizado como servidor local para execução da aplicação; e phpMyAdmin, utilizado no gerenciamento e manipulação do banco de dados MySQL.

A utilização dessas tecnologias possibilitou o desenvolvimento de um protótipo funcional, organizado e adequado às necessidades propostas neste trabalho.

3.5 Etapas de desenvolvimento

O desenvolvimento do protótipo funcional ocorreu de maneira sequencial e incremental, seguindo etapas previamente definidas com o objetivo de garantir organização estrutural, funcionalidade e coerência durante a implementação do sistema.

Inicialmente, realizou-se o levantamento dos requisitos necessários para o funcionamento do protótipo, considerando as principais necessidades relacionadas à comercialização de artes digitais no contexto do setor de sublimação. A partir dessa etapa, foram elaborados os diagramas de modelagem do sistema, incluindo o Diagrama de Caso de Uso, Diagrama de Classes, Diagrama de Sequência e o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER), permitindo representar os requisitos, funcionalidades, fluxo de operações e estrutura do banco de dados utilizados no protótipo.

Posteriormente, iniciou-se a organização estrutural das páginas e da interface do sistema, definindo a navegação, disposição dos elementos visuais e estrutura das

funcionalidades implementadas. Nessa fase, também foram desenvolvidos os componentes principais da interface, utilizando HTML e CSS para construção visual das páginas e funcionalidades interativas.

Em seguida, foram implementadas as funcionalidades principais do protótipo utilizando PHP integrado ao banco de dados MySQL. Entre essas funcionalidades destacam-se o cadastro e autenticação de usuários, listagem dinâmica de produtos, exibição individual das artes digitais e gerenciamento das informações armazenadas no sistema. Após a implementação das funcionalidades previstas, foram desenvolvidos recursos complementares voltados à melhoria da experiência do usuário, como sistema de favoritos e área do cliente, permitindo maior interação e organização dentro da plataforma.

Concluída a etapa de desenvolvimento, foram realizados testes operacionais e funcionais de forma simples com o objetivo de verificar o comportamento do sistema, identificar possíveis erros de execução e corrigir inconsistências encontradas durante a utilização do protótipo.

Por fim, efetuou-se a revisão geral da interface e das funcionalidades implementadas, buscando garantir coerência visual, responsividade, organização estrutural e funcionamento adequado do sistema em diferentes contextos de utilização.

3.6 Considerações finais

Os procedimentos metodológicos adotados permitiram o desenvolvimento de um protótipo funcional alinhado aos objetivos propostos neste trabalho. A utilização de técnicas de modelagem, pesquisa bibliográfica e implementação prática contribuiu para a organização e desenvolvimento do sistema de forma estruturada. A integração entre a fundamentação teórica e o desenvolvimento prático possibilitou a construção de uma solução adequada ao contexto do setor de sublimação. Além disso, a utilização de tecnologias *web* acessíveis demonstrou a viabilidade da implementação de sistemas voltados ao comércio eletrônico para pequenos empreendimentos locais.

4 – DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO FUNCIONAL

4.1 Considerações iniciais

Este capítulo apresenta o desenvolvimento do protótipo funcional de *e-commerce* proposto neste trabalho, abordando sua estrutura, principais funcionalidades e as tecnologias utilizadas durante sua construção. O protótipo foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar a comercialização de artes digitais voltadas ao setor de sublimação, oferecendo um ambiente organizado, intuitivo e de fácil utilização. Para sua implementação, foram empregadas tecnologias *web* como PHP, MySQL, HTML e CSS, que possibilitaram a criação de uma aplicação funcional capaz de simular as principais operações de uma plataforma de comércio eletrônico para produtos digitais.

4.2 Levantamento dos requisitos

Antes do desenvolvimento do protótipo, foi realizado o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema, com o objetivo de identificar as funcionalidades e as características necessárias para atender às necessidades da aplicação proposta. Esses requisitos serviram como base para a elaboração da modelagem do sistema, orientando a construção dos diagramas UML, do Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) e o desenvolvimento das funcionalidades implementadas no protótipo.

Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades que o sistema deverá oferecer aos seus usuários, enquanto os requisitos não funcionais estabelecem características relacionadas ao desempenho, usabilidade, segurança e demais atributos de qualidade da aplicação.

É importante destacar que os requisitos apresentados representam a proposta completa do sistema idealizado. Entretanto, nem todas as funcionalidades previstas foram implementadas na versão atual do protótipo. Algumas funcionalidades foram desenvolvidas integralmente, outras foram implementadas de forma simplificada ou simulada para demonstrar o funcionamento da aplicação, enquanto determinadas funcionalidades permaneceram documentadas como propostas para futuras versões do sistema.

4.2.1 Requisitos Funcionais

ID	Nome	Descrição
RF01	Visitante	O sistema deverá permitir que o usuário acesse a área de visitante sem a necessidade de realizar cadastro, possibilitando a consulta de informações e a visualização dos produtos.
RF02	Cadastro/Login	O sistema deverá permitir que os usuários realizem o cadastro informando seu e-mail e senha e, posteriormente, efetuem o <i>login</i> para acessar o painel do usuário.
RF03	Cadastro de Produtos	O sistema deverá permitir o cadastro de produtos contendo nome, descrição, imagem, preço e categoria. No protótipo, essa funcionalidade foi implementada por meio do cadastro direto no banco de dados para fins de demonstração.
RF04	Finalização de Pedidos	O sistema deverá permitir que os clientes concluam a compra, apresentando um resumo do pedido e sua descrição. No protótipo, essa funcionalidade foi implementada de forma simulada para demonstrar o fluxo de confirmação da compra.
RF05	Área Administrativa	Administradores poderão editar produtos, visualizar pedidos e gerenciar usuários. Área administrativa prevista para futuras versões do sistema, destinada ao gerenciamento de produtos, usuários e pedidos.
RF06	Área do Cliente	O sistema deverá disponibilizar uma área do cliente contendo as funcionalidades: Meus favoritos, Minhas Compras e <i>Downloads</i> , Meus Dados e Sair.
RF07	Integração com Meios de Pagamento	O sistema deverá permitir pagamentos via Pix (inicialmente sendo somente simulado na versão funcional do protótipo).
RF08	Meus produtos	O sistema deverá permitir a consulta do histórico dos produtos adquiridos pelos usuários. Funcionalidade prevista para implementação em versões futuras do protótipo.
RF09	Sistema de Suporte ou Contato	O sistema deverá disponibilizar uma área para contato, preferencialmente com integração ao WhatsApp. Funcionalidade prevista para implementação em versões futuras do protótipo.
RF10	Avaliações	O sistema deverá permitir a visualização das avaliações dos produtos pelos usuários. No protótipo, as avaliações foram previstas de forma ilustrativa, com classificação fixa de 5 estrelas, permanecendo a implementação de avaliações reais para versões futuras do protótipo.
RF11	Categorização Avançada de Produtos	Os produtos devem ser organizados em categorias e em cada categoria, contendo as subcategorias (como: Camisas, canecas, esporte e religião).

ID	Nome	Descrição
RF12	Disponibilização de <i>Mockups</i>	<i>Mockups</i> devem estar disponíveis para a visualização do usuário no <i>site</i> .
RF13	Minhas Compras e <i>Downloads</i>	Após a simulação da compra, o sistema deverá permitir ao usuário o acesso à área de <i>downloads</i> para obtenção dos arquivos digitais. No protótipo, essa funcionalidade foi implementada de forma demonstrativa, utilizando arquivos de exemplo para simular o processo de <i>download</i> .
RF14	Busca Inteligente (Pesquisar)	Deve haver uma busca eficiente por palavra-chave, nome de produto ou categoria.
RF15	Pacotes promocionais	O sistema deverá disponibilizar alguns pacotes com várias artes disponíveis. Funcionalidade prevista para implementação em versões futuras do protótipo.
RF16	Meus favoritos	Deverá permitir uma categoria favoritos para que o usuário possa salvar ou acessar rapidamente algum produto que se destacou.
RF17	Meus dados	O sistema deverá permitir uma opção com “Meus dados” onde o cliente pode acessar e atualizar seus dados caso haja necessidade.
RF18	Informações	Deverá haver na descrição do produto da arte digital, informações que o produto é digital e não físico.
RF19	Ajuda	O sistema deverá disponibilizar uma seção de ajuda para orientar os usuários quanto à utilização das principais funcionalidades e ao processo de <i>download</i> dos arquivos digitais. Funcionalidade prevista para implementação em versões futuras do protótipo.

4.2.2 Requisitos Não Funcionais

ID	Nome	Descrição
RNF01	Usabilidade	O sistema deverá ter uma interface simples e intuitiva para usuários com pouca experiência digital.
RNF02	Responsividade	O sistema deverá se adaptar corretamente a dispositivos móveis, tablets e desktops.
RNF03	Documentação	Na versão do sistema funcional completo o código-fonte deve ser documentado e organizado para facilitar a manutenção.
RNF04	Desempenho	Páginas deverão carregar em até 3 segundos em conexões comuns.
RNF05	Segurança	O sistema deverá adotar mecanismos básicos de autenticação e proteção de dados, prevendo a implementação de recursos avançados de segurança em versões futuras e completas do protótipo.
RNF06	Escalabilidade	O sistema deverá permitir em versões futuras, expansão com novos produtos, categorias e funcionalidades.
RNF07	Disponibilidade	Na versão do sistema funcional completo o sistema deve estar ativo 24 horas, 7 dias por semana.
RNF08	<i>Backup</i> de Dados	Na versão do sistema funcional completo, deve ser possível realizar <i>backups</i> regulares dos dados do sistema e banco de dados.
RNF09	Personalização Visual	O design deverá seguir uma identidade visual própria, com a logo e cores definidas.
RNF10	Sistema de Busca Eficiente	O sistema deverá retornar resultados relevantes rapidamente. Tanto na versão do protótipo, quanto nas futuras versões.
RNF11	Atualizações	Na versão do sistema funcional completo, o sistema deverá permitir atualizações sem impactar a disponibilidade para o usuário.
RNF12	Integração com Redes Sociais	Na versão do sistema funcional completo, o <i>site</i> deverá permitir o compartilhamento de produtos no Instagram, Facebook, WhatsApp etc. Através do <i>link</i> .

4.3 Modelagem do sistema

A modelagem do sistema constitui uma etapa importante no processo de desenvolvimento de software, pois permite representar de forma estruturada os requisitos, funcionalidades, processos e dados que compõem a aplicação. De acordo com Sommerville (2019), a modelagem auxilia na compreensão dos requisitos do sistema, contribuindo para o planejamento e organização das funcionalidades a serem desenvolvidas. Conforme Booch, Rumbaugh e Jacobson (2006), a modelagem por meio da UML auxilia na representação visual dos requisitos e da estrutura dos sistemas, favorecendo a compreensão e documentação do software durante seu desenvolvimento.

Com base nos requisitos levantados, foram utilizados diagramas da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) e o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) com o objetivo de representar os principais componentes do protótipo proposto. Esses diagramas possibilitam visualizar a estrutura do sistema, os relacionamentos entre seus elementos e o fluxo das operações realizadas pelos usuários. Segundo Harmel-Law (2025), a definição de uma arquitetura de software adequada contribui para a organização dos componentes do sistema, facilitando a manutenção, a evolução e a integração entre suas funcionalidades. Nesse contexto, a utilização de modelos e diagramas auxilia na representação da estrutura da aplicação desenvolvida.

As subseções a seguir apresentam os diagramas elaborados durante a fase de modelagem do protótipo funcional, incluindo o Diagrama de Caso de Uso, o Diagrama de Classes, o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) e o Diagrama de Sequência.

4.3.1 Diagrama de Caso de Uso

O Diagrama de Caso de Uso foi elaborado com o objetivo de representar as principais funcionalidades previstas para o protótipo e as interações dos usuários com o sistema. De acordo com Guedes (2018), os diagramas de caso de uso permitem identificar os requisitos funcionais de um sistema por meio da representação dos atores e das funcionalidades disponíveis.

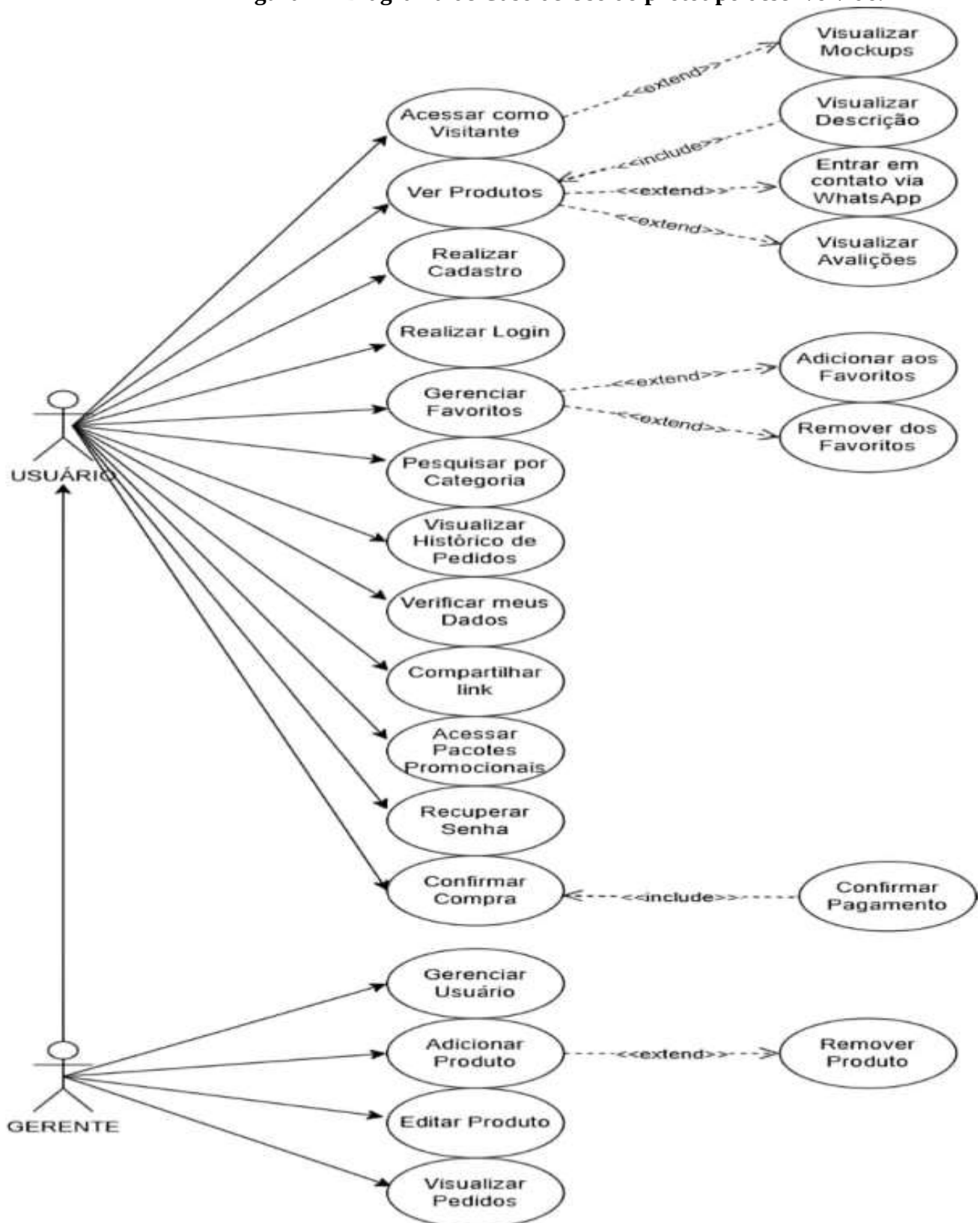
Conforme apresentado na Figura 1, o sistema possui dois atores principais: o Usuário e o Gerente. O ator Usuário representa os clientes que acessam a plataforma para visualizar produtos, realizar cadastro, efetuar *login*, gerenciar favoritos, pesquisar produtos por categoria, visualizar histórico de pedidos, acessar seus dados cadastrais, compartilhar *links* de produtos, acessar pacotes promocionais, recuperar senha e confirmar compras.

Além disso, o diagrama contempla funcionalidades complementares associadas à navegação do usuário, como visualização de *mockups*, descrição dos produtos, avaliações e contato por meio do WhatsApp. Também estão representadas funcionalidades relacionadas ao gerenciamento de favoritos e à confirmação do pagamento durante o processo de compra.

O ator gerente representa as funcionalidades administrativas previstas para o sistema, incluindo gerenciamento de usuários, adição, edição e remoção de produtos, bem como visualização de pedidos. Entretanto, essas funcionalidades não foram implementadas na versão atual do protótipo, permanecendo como proposta para futuras versões da aplicação, visando ampliar os recursos de administração e gerenciamento da plataforma.

Segundo Sommerville (2019), a modelagem dos requisitos permite identificar funcionalidades que podem ser desenvolvidas de forma incremental ao longo da evolução do software. Nesse contexto, as funcionalidades associadas ao ator Gerente foram modeladas com o objetivo de orientar futuras expansões do protótipo.

Figura 1 – Diagrama de Caso de Uso do protótipo desenvolvido.



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

4.3.2 Diagrama de classes

O Diagrama de Classes foi elaborado com o objetivo de representar a estrutura do protótipo funcional desenvolvido, evidenciando as principais classes, atributos, métodos e relacionamentos existentes entre os elementos do sistema. De acordo com Bezerra (2014), esse tipo de diagrama permite visualizar a organização dos componentes de software, contribuindo para o planejamento e desenvolvimento das funcionalidades da aplicação.

Conforme apresentado na Figura 2, a classe **Usuário** constitui um dos elementos centrais do sistema, sendo responsável pelo armazenamento das informações cadastrais e pelas funcionalidades relacionadas ao acesso à plataforma, incluindo cadastro, autenticação, recuperação de senha e gerenciamento de favoritos.

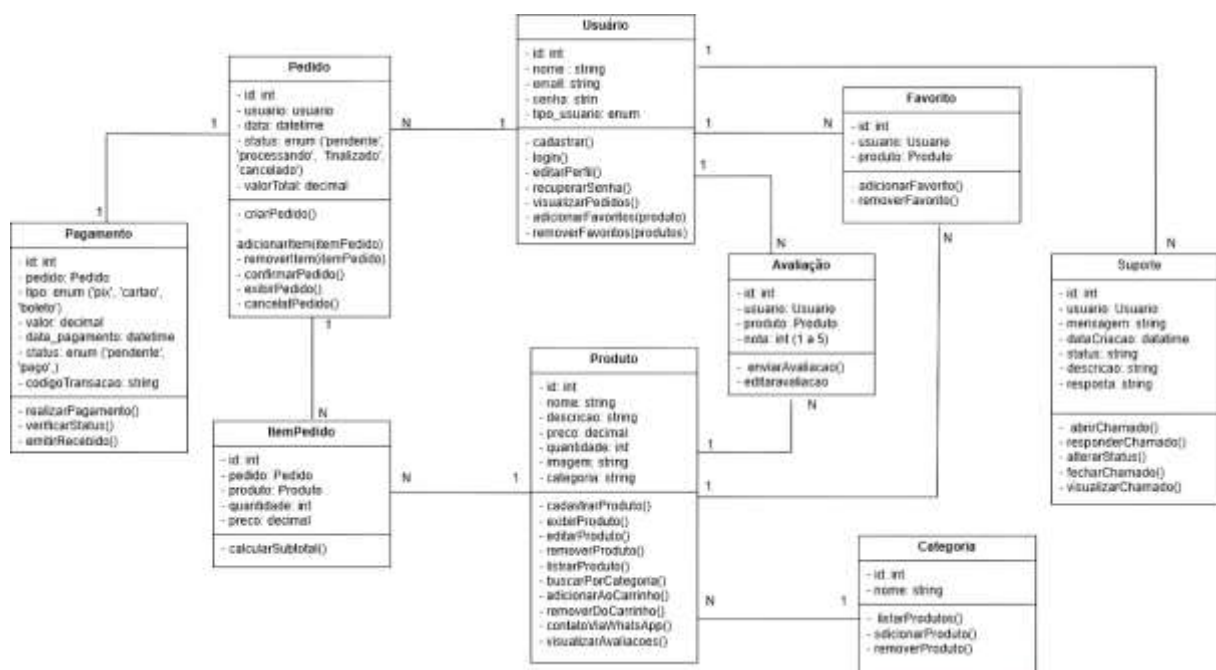
A classe **Produto** representa os itens disponibilizados na plataforma, armazenando informações como nome, descrição, preço, quantidade disponível, imagem e categoria. Essa classe também contempla operações relacionadas à exibição, busca e gerenciamento dos produtos disponíveis no protótipo.

As classes **Pedido**, **ItemPedido** e **Pagamento** foram modeladas para representar o processo de compra realizado pelos usuários. A classe Pedido armazena as informações gerais da compra, enquanto a classe ItemPedido registra os produtos associados a cada pedido. Já a classe Pagamento foi projetada para representar as informações relacionadas à confirmação e acompanhamento dos pagamentos.

Além disso, o diagrama apresenta as classes **Favorito**, **Categoria**, **Avaliação** e **Suporte**, responsáveis por funcionalidades complementares do sistema. A classe Favorito permite o gerenciamento dos produtos marcados pelos usuários, enquanto Categoria organiza os produtos de acordo com sua classificação. As classes Avaliação e Suporte foram modeladas visando futuras expansões da aplicação, possibilitando a implementação de avaliações de produtos e atendimento aos usuários em versões posteriores do protótipo.

Os relacionamentos representados no diagrama demonstram a interação entre os diferentes componentes do sistema, evidenciando a integração entre usuários, produtos, pedidos e demais funcionalidades previstas para a plataforma. Segundo Guedes (2018), a modelagem por meio de diagramas de classes contribui para a compreensão da estrutura lógica do sistema e facilita a manutenção e evolução do software ao longo do seu desenvolvimento.

Figura 2 – Diagrama de Classes do protótipo desenvolvido



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

4.3.3 Diagrama entidade-relacionamento (der)

O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) foi elaborado com o objetivo de representar a estrutura lógica do banco de dados utilizado no protótipo, evidenciando as entidades, atributos e relacionamentos necessários para o armazenamento das informações do sistema. Segundo Elmasri e Navathe (2019), a modelagem de dados constitui uma etapa fundamental no desenvolvimento de sistemas, pois permite organizar e estruturar as informações de forma consistente e eficiente.

Conforme apresentado na Figura 3, a entidade **Usuário** representa os clientes cadastrados na plataforma, armazenando informações como nome, endereço de e-mail, senha e tipo de usuário. Essa entidade está relacionada a diversas funcionalidades do sistema, incluindo pedidos, favoritos, avaliações e suporte.

A entidade **Produto** armazena os dados referentes aos itens disponibilizados na plataforma, como nome, descrição, preço, imagem e categoria. Os produtos podem ser associados a pedidos, favoritos e avaliações realizadas pelos usuários.

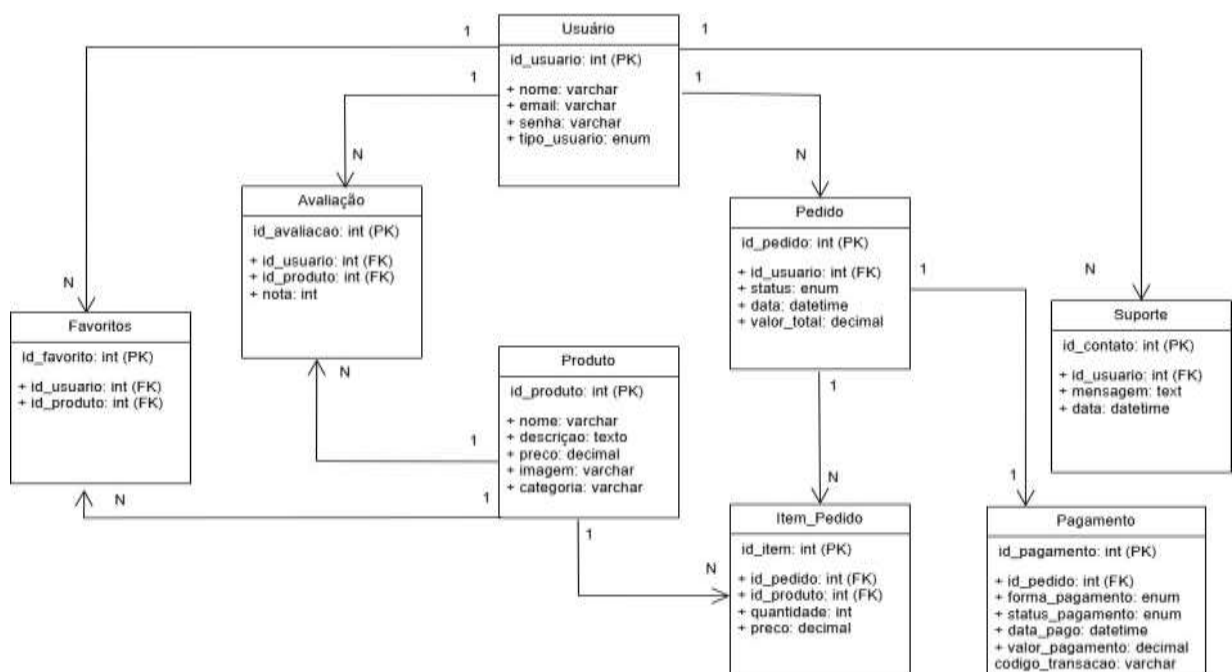
A entidade **Pedido** foi modelada para registrar as compras efetuadas pelos usuários, armazenando informações relacionadas ao status, data da compra e valor total. Associada a essa entidade encontra-se a tabela **Item_Pedido**, responsável por registrar os produtos pertencentes a cada pedido e suas respectivas quantidades.

A entidade **Pagamento** foi projetada para armazenar informações referentes ao processo de pagamento, incluindo forma de pagamento, status da transação, data e valor pago. Essa estrutura permite representar o fluxo de finalização das compras realizadas na plataforma.

Além das entidades principais, o modelo contempla as entidades **Favoritos**, **Avaliação** e **Suporte**, responsáveis por funcionalidades complementares do sistema. A entidade Favoritos permite armazenar os produtos marcados pelos usuários para consulta posterior. Já as entidades Avaliação e Suporte foram modeladas visando futuras expansões do protótipo, possibilitando a implementação de avaliações reais dos produtos e canais de atendimento aos usuários em versões posteriores da aplicação.

Os relacionamentos representados no DER demonstram a integração entre as entidades do banco de dados, contribuindo para a organização das informações e para o funcionamento adequado das funcionalidades previstas no protótipo.

Figura 3 – Diagrama Entidade-Relacionamento do banco de dados do protótipo



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

4.3.4 Diagrama de sequência

O Diagrama de Sequência foi elaborado com o objetivo de representar a interação entre os diferentes componentes do sistema durante a execução das principais funcionalidades previstas no protótipo. Segundo Guedes (2018), esse tipo de diagrama permite visualizar a troca

de mensagens entre os elementos do sistema ao longo do tempo, demonstrando a sequência de execução das operações realizadas pelos usuários.

Conforme apresentado na Figura 4, o fluxo inicia-se com o acesso do usuário à plataforma, permitindo a visualização dos produtos disponíveis no catálogo. Durante a navegação, o usuário pode realizar pesquisas, visualizar detalhes dos produtos, acessar pacotes promocionais, compartilhar *links* e interagir com funcionalidades complementares disponibilizadas pelo sistema.

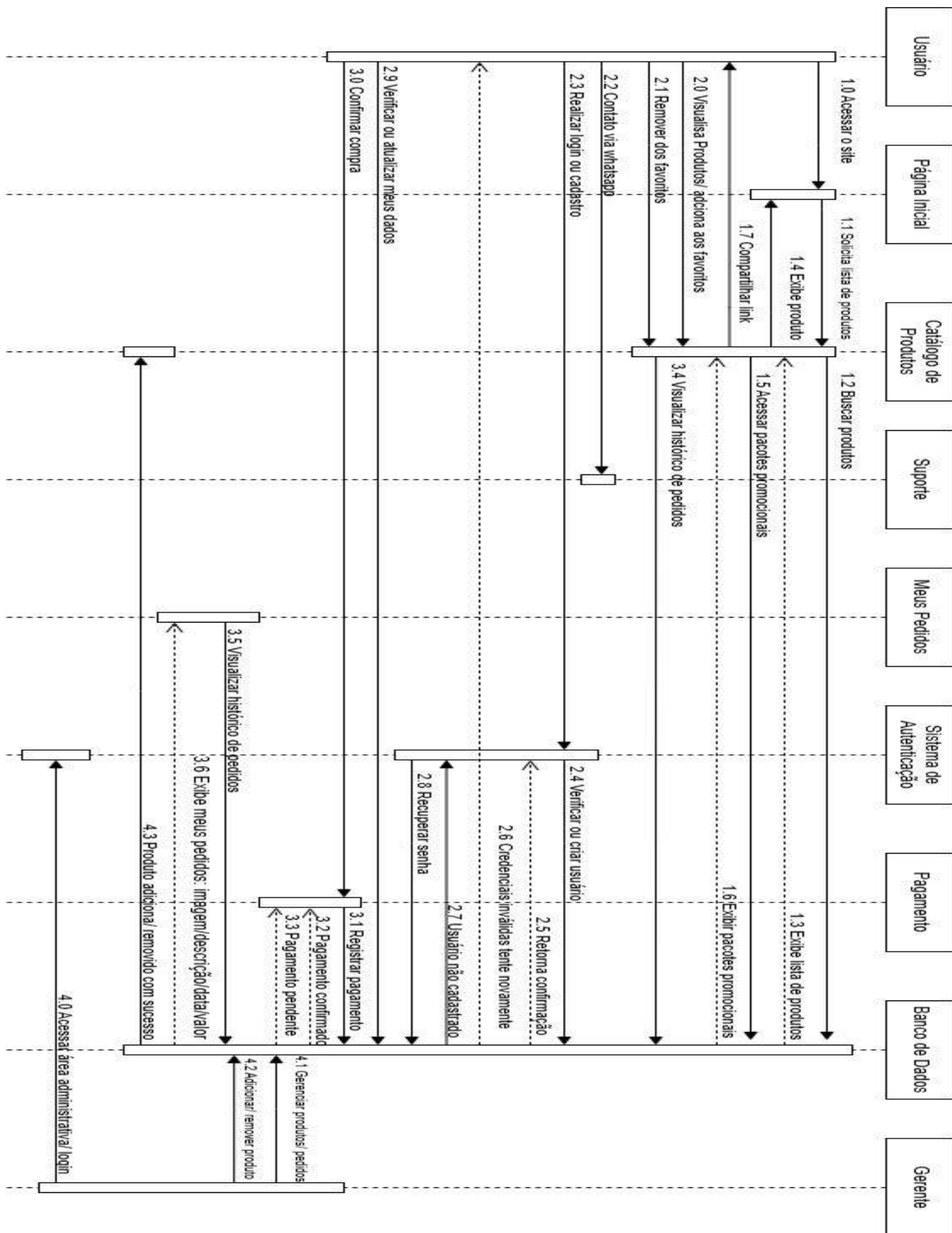
O diagrama também representa os processos de cadastro e autenticação, nos quais o sistema realiza a verificação das credenciais informadas pelo usuário junto ao banco de dados. Caso as informações estejam corretas, o acesso é concedido às funcionalidades disponíveis na área do cliente. Em situações de inconsistência, o sistema disponibiliza mecanismos para recuperação de senha e correção dos dados de acesso.

Além disso, o fluxo contempla funcionalidades relacionadas ao gerenciamento de favoritos, atualização de dados cadastrais, confirmação de compras, processamento de pagamentos e visualização do histórico de pedidos. Essas interações demonstram a comunicação entre os módulos do sistema e o banco de dados responsável pelo armazenamento das informações.

O diagrama também apresenta funcionalidades administrativas associadas ao ator Gerente, incluindo o gerenciamento de produtos e pedidos. Entretanto, essas funcionalidades foram apenas modeladas durante a fase de planejamento do protótipo, não sendo implementadas na versão atual da aplicação. Sua representação tem como finalidade orientar futuras expansões do sistema e possibilitar a evolução das funcionalidades administrativas.

De acordo com Sommerville (2019), a modelagem comportamental auxilia na compreensão do fluxo das operações realizadas pelo sistema, contribuindo para a identificação das interações entre usuários, processos e componentes da aplicação. Nesse contexto, o diagrama de sequência permite visualizar de forma organizada o funcionamento geral do protótipo desenvolvido.

Figura 4 – Diagrama de Sequência do protótipo desenvolvido.



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

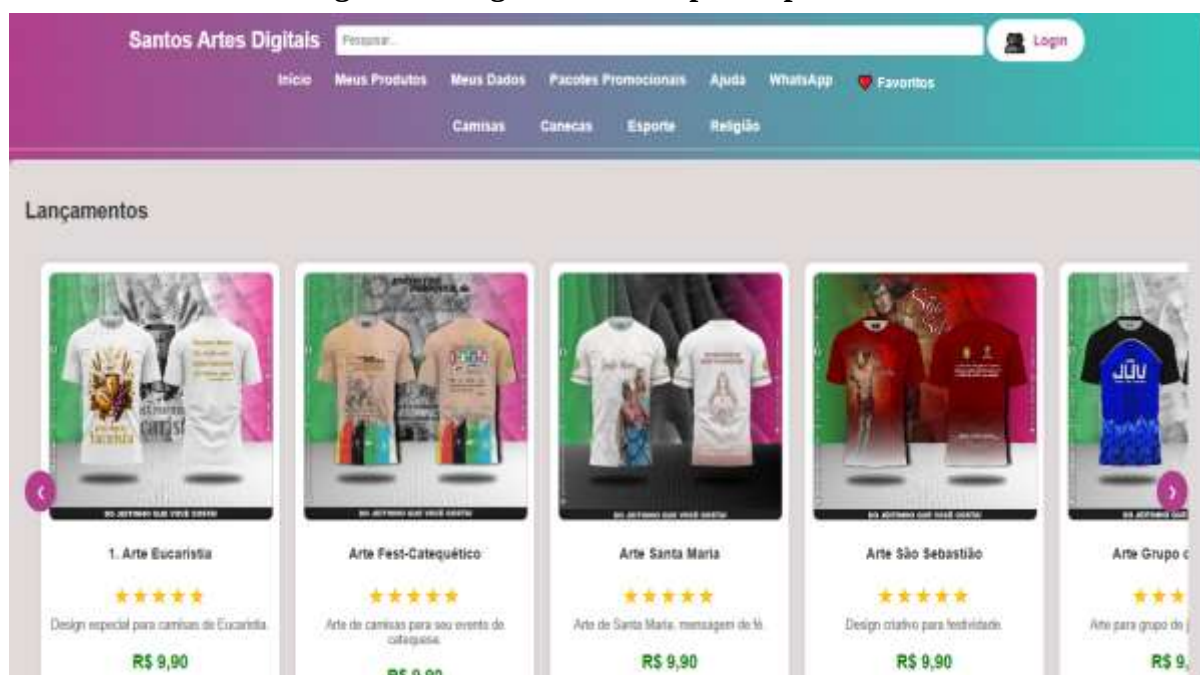
4.4 Estrutura geral do sistema

O protótipo funcional desenvolvido corresponde a um sistema *web* voltado à comercialização de artes digitais utilizadas em processos de sublimação e personalização de produtos. Sua estrutura foi planejada para proporcionar navegação simples e intuitiva, permitindo ao usuário acessar rapidamente as principais funcionalidades do sistema.

A página inicial apresenta os principais produtos cadastrados, além de elementos visuais responsáveis por facilitar a navegação do usuário dentro da plataforma. Além da página inicial, o sistema conta com menu de navegação, sistema de categorias e área destinada à exibição dos produtos digitais cadastrados no banco de dados.

O ambiente inicial do sistema apresenta os principais destaques do protótipo funcional, direcionando o usuário ao catálogo de produtos, conforme ilustrado na Figura 5.

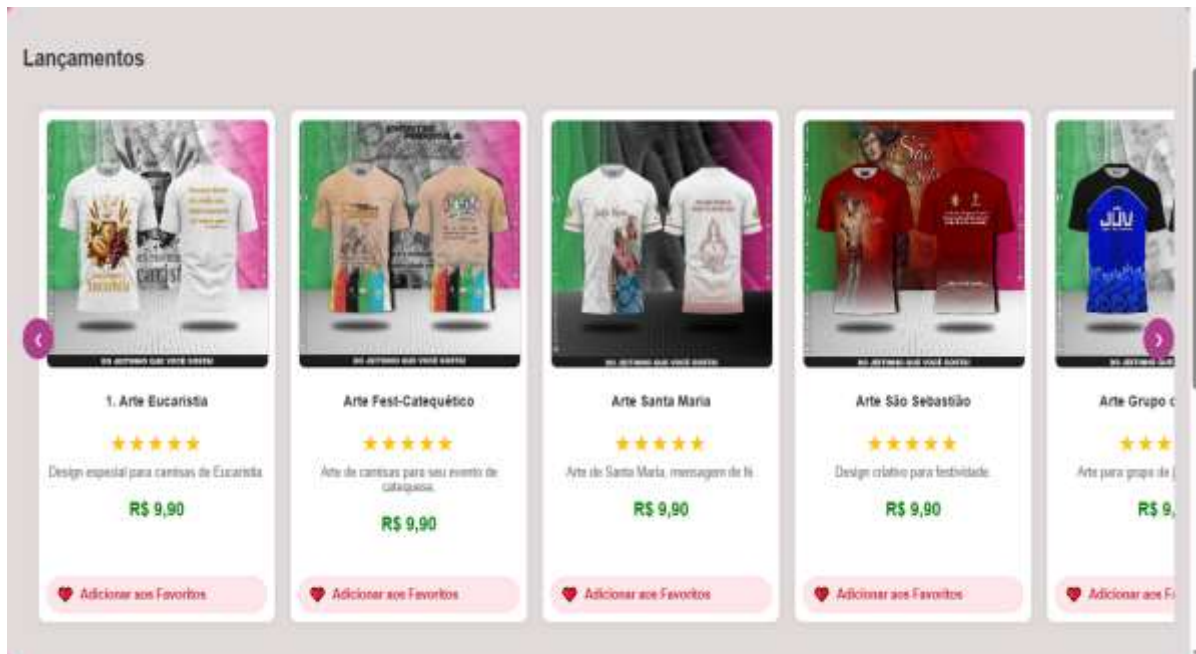
Figura 5 – Página inicial do protótipo desenvolvido.



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

A organização do catálogo em lançamentos permite a visualização estruturada das artes disponíveis, conforme demonstrado na Figura 6.

Figura 6 – Catálogo de produtos



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

4.5 Cadastro e organização dos produtos digitais

O protótipo funcional permite o cadastro e organização de produtos digitais por categorias, facilitando a visualização das artes disponíveis pelos usuários. As informações dos produtos são armazenadas no banco de dados MySQL e exibidas dinamicamente por meio da linguagem PHP.

Cada produto possui uma página individual contendo informações detalhadas, como nome, descrição, valor e imagem ilustrativa. Conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Página individual do produto



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

4.6 Sistema de cadastro e autenticação de usuários

O protótipo funcional desenvolvido possui funcionalidades voltadas ao cadastro e autenticação de usuários, permitindo o acesso à área do cliente e às funcionalidades restritas do sistema. Essas funcionalidades foram implementadas com o objetivo de possibilitar maior organização das informações dos usuários e personalização da experiência dentro da plataforma.

No processo de cadastro, o usuário deve inserir informações como nome, endereço de e-mail e senha de acesso, permitindo o armazenamento estruturado dos dados no banco de dados do sistema. Após a realização do cadastro, o usuário passa a possuir acesso às funcionalidades disponíveis na área do cliente.

Além disso, caso o usuário já possua uma conta cadastrada no sistema, é possível realizar diretamente o processo de *login* por meio da inserção do endereço de e-mail e da senha previamente cadastrados. O sistema então realiza a autenticação das informações fornecidas, permitindo o acesso seguro às funcionalidades do protótipo. Conforme ilustrado nas Figura 8 e 9.

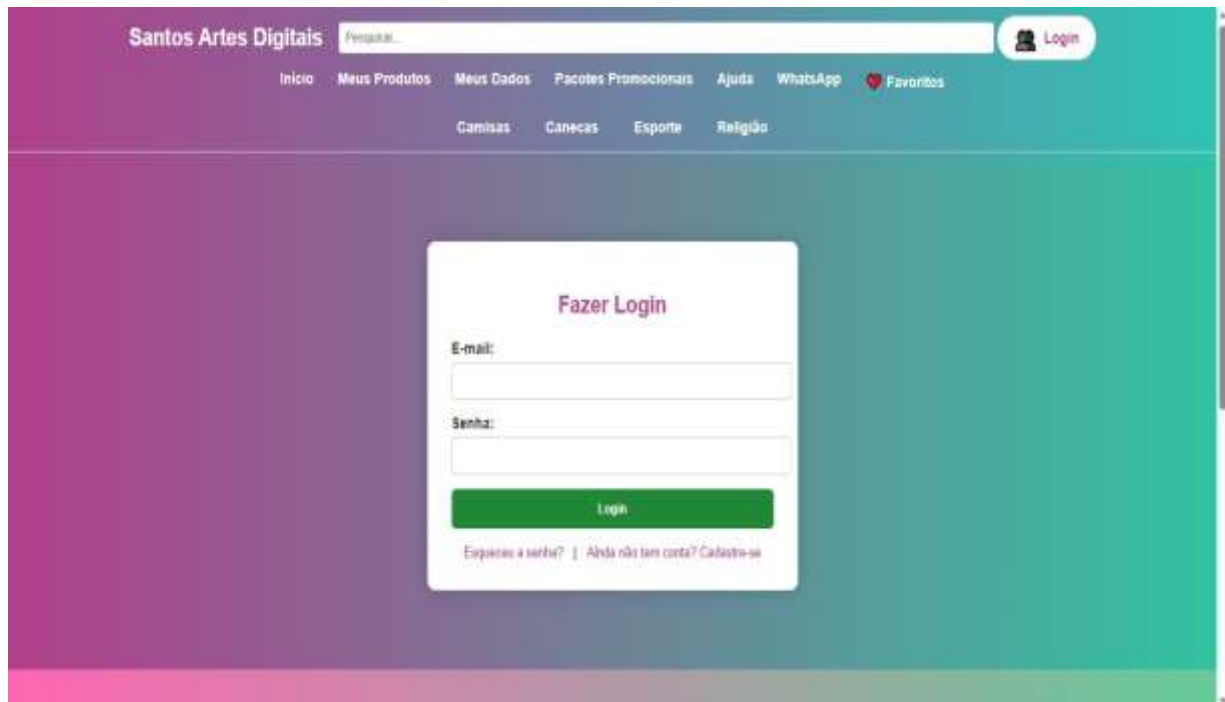
As Figuras 8 e 9 apresentam, respectivamente, as telas de *login* e cadastro implementadas no sistema.

Figura 8 – Tela de cadastro de usuário

A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de uma nova conta. O cabeçalho da página, com fundo degradado de roxo para verde, contém o nome 'Santos Artes Digitais' à esquerda, uma barra de busca com o texto 'Pesquisar...' no centro e um botão 'Login' com um ícone de usuário à direita. Abaixo do cabeçalho, há uma barra de navegação com links: 'Início', 'Meus Produtos', 'Meus Dados', 'Pacotes Promocionais', 'Ajuda', 'WhatsApp' e 'Favoritos'. Abaixo disso, uma segunda barra de navegação apresenta links para categorias: 'Camisas', 'Canecas', 'Esporte' e 'Religião'. O conteúdo principal da tela é dominado por um formulário centralizado branco com o título 'Criar Conta' em roxo. O formulário possui campos de entrada para 'Nome:', 'E-mail:' e 'Senha:', cada um com uma borda vermelha. Abaixo dos campos, há um botão verde com o texto 'Cadastrar'. Na base do formulário, um link em roxo diz 'Já tem uma conta? Faça login'.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Figura 9 – Tela de Login de usuário



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

4.7 Sistema de favoritos

O protótipo funcional implementa funcionalidades relacionadas ao sistema de favoritos, permitindo ao usuário selecionar produtos de interesse e organizar os itens desejados.

O sistema de favoritos possibilita armazenar produtos específicos para acesso posterior, conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10 – Produto Favoritado



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

4.8 Compras e downloads

O protótipo funcional desenvolvido possui uma funcionalidade voltada ao processo de compras e acesso aos arquivos digitais disponibilizados no sistema. Após selecionar o produto desejado, o usuário prossegue para a etapa de finalização do pedido efetuando o pagamento, assim podendo ter acesso de baixar o arquivo digital. Conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 – Página de finalização da compra



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Após a confirmação da compra, o sistema disponibiliza ao usuário o acesso aos arquivos digitais cadastrados no protótipo, permitindo a realização do *download* das artes adquiridas. Essa funcionalidade tem como objetivo simular o funcionamento básico de plataformas de comércio eletrônico voltadas à venda de produtos digitais, oferecendo maior praticidade e organização dos arquivos.

4.9 Área do cliente e gerenciamento

O protótipo funcional desenvolvido possui uma área exclusiva destinada ao gerenciamento das informações do usuário dentro do sistema. Essa funcionalidade foi implementada com o objetivo de proporcionar maior organização e facilitar o acesso às funcionalidades disponíveis após a autenticação no sistema. Ao acessar a área do cliente, o usuário visualiza uma mensagem de boas-vindas personalizada. Além disso, a interface apresenta um menu contendo funcionalidades relacionadas ao gerenciamento da conta e dos produtos adquiridos.

Entre as funcionalidades disponíveis nessa área destacam-se a opção “Meus Favoritos”, responsável por exibir os produtos salvos pelo usuário; “Minhas Compras e Downloads”, utilizada para visualização dos produtos adquiridos e acesso aos arquivos digitais disponíveis para *download*; e “Meus Dados”, destinada à visualização das informações cadastradas no sistema.

A área do cliente também disponibiliza a funcionalidade “Sair”, responsável pelo encerramento da sessão do usuário no sistema, contribuindo para maior controle e segurança durante a utilização da plataforma. As funcionalidades são apresentadas, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12 – Área do cliente



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

4.10 Edição de dados do usuário

A área do cliente também disponibiliza funcionalidades voltadas ao gerenciamento e atualização das informações cadastrais do usuário dentro do sistema. Essa funcionalidade foi desenvolvida com o objetivo de permitir maior autonomia e controle das informações pessoais utilizadas no acesso à plataforma. Por meio dessa área, o usuário pode realizar alterações em seus dados de acesso, como endereço de e-mail e senha de *login*. Para garantir maior segurança durante o processo de atualização das informações, o sistema solicita a confirmação da senha atual antes da realização das alterações cadastradas.

Além disso, essa funcionalidade contribui para a manutenção e atualização das informações armazenadas no banco de dados, permitindo que os dados do usuário permaneçam corretos e organizados durante a utilização do sistema. A implementação dessa funcionalidade também reforça aspectos relacionados à segurança e gerenciamento de contas, proporcionando maior confiabilidade no acesso às informações pessoais dentro do protótipo desenvolvido. Conforme ilustrado na Figura 13.

Figura 13 – Edição dos Dados do Usuário

A imagem mostra a interface de usuário para a edição de dados pessoais em um sistema web. No topo, há uma barra de navegação com o nome do sistema "Santos Artes Digitais", uma barra de busca, um ícone de perfil de usuário e o texto "Clique". Abaixo da barra de navegação, há uma lista de links: "Início", "Meus Produtos", "Meus Dados", "Pacotes Promocionais", "Ajuda", "WhatsApp", "Favoritos", "Minhas Compras e Downloads", "Canais", "Categorias", "Exportar" e "Relatório".

O formulário principal, intitulado "Meus Dados", contém os seguintes campos:

- Nome:** Um campo de texto com o valor "Ana Lucia Santos".
- E-mail:** Um campo de texto com o valor "ana.lucia@cameta.ufpa.br".
- Trocar senha (opcional):** Um link para alternar a seção de senha.
- Senha atual:** Um campo de senha.
- Nota senha:** Um campo de senha.
- Confirmar nova senha:** Um campo de senha.
- Minimo de 6 caracteres:** Uma dica de validação para a nova senha.
- Salvar alterações:** Um botão verde para salvar as mudanças.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

4.11 Considerações finais

O desenvolvimento do protótipo resultou na criação de um sistema funcional e adequado à comercialização de artes digitais para sublimação. As tecnologias utilizadas atenderam às necessidades do projeto, possibilitando a implementação das principais funcionalidades de um *e-commerce* voltado a produtos digitais. Dessa forma, o protótipo desenvolvido busca otimizar o processo de venda, organização e distribuição de artes vetoriais, oferecendo uma solução acessível e eficiente para microempreendimentos do setor gráfico.

5 – RESULTADOS E ANÁLISE

5.1 Considerações iniciais

Este capítulo apresenta os principais resultados obtidos com o desenvolvimento do protótipo funcional, bem como suas contribuições e possibilidades de aprimoramento para trabalhos futuros.

5.2 Resultados alcançados

O desenvolvimento do protótipo possibilitou a criação de um sistema *web* funcional voltado à comercialização de artes digitais para sublimação. O sistema implementado atende às funcionalidades básicas propostas inicialmente, permitindo cadastro de usuários, organização de produtos digitais, sistema de favoritos e área do cliente.

Os resultados obtidos demonstram que o protótipo é capaz de centralizar, em uma única plataforma, funcionalidades que anteriormente eram realizadas de forma descentralizada, como a divulgação dos produtos, o gerenciamento do catálogo e o acesso aos arquivos digitais. Essa organização pode contribuir para otimizar o processo de comercialização, reduzir o tempo de atendimento ao cliente e facilitar o acesso aos produtos digitais, proporcionando maior praticidade tanto para o empreendedor quanto para os usuários do sistema.

Embora existam plataformas consolidadas de comércio eletrônico que oferecem recursos avançados para gestão de vendas, pagamentos e administração do sistema, o protótipo desenvolvido neste trabalho concentrou-se na implementação das funcionalidades essenciais para a comercialização de artes digitais, atendendo aos objetivos propostos e às necessidades de pequenos empreendedores.

A utilização de PHP e MySQL mostrou-se adequada para o desenvolvimento da aplicação do protótipo funcional, permitindo integração eficiente entre interface e banco de dados. Além disso, as funcionalidades implementadas demonstraram a viabilidade da utilização de tecnologias *web* no desenvolvimento de soluções voltadas a pequenos empreendimentos. Segundo Pressman e Maxim (2021), a utilização de tecnologias adequadas às necessidades do projeto contribui para a construção de soluções mais eficientes e alinhadas aos requisitos definidos durante o desenvolvimento do software.

5.3 Contribuições do trabalho

Este trabalho apresenta como principal contribuição o desenvolvimento de um protótipo funcional de *e-commerce* voltado ao setor de sublimação, demonstrando como tecnologias *web*

podem ser aplicadas na construção de soluções digitais acessíveis para pequenos empreendedores.

No contexto acadêmico, o projeto possibilitou a aplicação prática de conhecimentos relacionados à engenharia de software, desenvolvimento *web*, banco de dados, usabilidade e sistemas de informação, contribuindo para a consolidação dos conteúdos estudados ao longo do curso.

Além disso, o protótipo desenvolvido demonstra a importância da utilização de ferramentas digitais no fortalecimento da presença online de pequenos negócios, especialmente em contextos regionais como o município de Limoeiro do Ajuru-PA.

5.4 Dificuldades encontradas

Durante o desenvolvimento do protótipo foram identificados alguns desafios relacionados à implementação das funcionalidades previstas inicialmente para o sistema. Entre as principais dificuldades encontradas destacam-se a modelagem do banco de dados, a integração entre as páginas desenvolvidas em PHP e o gerenciamento das informações armazenadas no MySQL.

Também foram observados desafios relacionados à implementação de funcionalidades mais avançadas, como a área administrativa destinada ao gerenciamento de produtos, usuários e pedidos. Em razão do tempo disponível para o desenvolvimento do trabalho, essas funcionalidades foram definidas nos requisitos e modeladas nos diagramas do sistema, porém não foram implementadas na versão atual do protótipo.

Além dos aspectos técnicos, houve a necessidade de adequação do projeto ao contexto de um protótipo funcional, exigindo revisões na estrutura do trabalho e nas funcionalidades previstas inicialmente. Apesar dessas dificuldades, os desafios encontrados contribuíram para ampliar os conhecimentos relacionados ao desenvolvimento *web*, banco de dados e modelagem de sistemas, proporcionando experiência prática na construção de aplicações voltadas ao comércio eletrônico.

5.5 Limitações e trabalhos futuros

Embora o protótipo funcional tenha atendido aos objetivos propostos neste trabalho, algumas funcionalidades ainda podem ser aprimoradas em futuras versões do sistema. Entre as possíveis melhorias, destacam-se a ampliação das funcionalidades da área do cliente, implementação da área administrativa, de um sistema de avaliações reais dos produtos e da implementação efetiva do suporte (ajuda), assim como o aprimoramento dos mecanismos de segurança.

Além disso, o protótipo poderá futuramente receber melhorias relacionadas à segurança, desempenho, organização da interface e expansão das funcionalidades como a implementação da área administrativa. Também existe a possibilidade de adaptação do sistema para outros segmentos de comercialização de produtos digitais, ampliando seu potencial de utilização.

Além dessas melhorias, recomenda-se a realização de testes com usuários para avaliar aspectos relacionados à usabilidade, desempenho e experiência de utilização da plataforma. Esses resultados poderão contribuir para futuras evoluções do sistema e para sua aplicação em ambientes reais de comércio eletrônico no município de Limoeiro do Ajuru-PA.

5.6 Considerações finais

Os resultados demonstram que o desenvolvimento do protótipo resultou na criação de uma aplicação *web* funcional capaz de demonstrar a viabilidade da comercialização de artes digitais voltadas ao setor de sublimação. As tecnologias utilizadas atenderam aos objetivos propostos, possibilitando a implementação das principais funcionalidades previstas para o protótipo.

Dessa forma, o trabalho permitiu demonstrar a aplicação prática de tecnologias *web* no desenvolvimento de soluções voltadas ao comércio eletrônico, servindo como base para futuras implementações e aperfeiçoamentos da plataforma. Os resultados obtidos evidenciam que, mesmo sendo um protótipo funcional, a aplicação demonstra potencial para apoiar pequenos empreendedores na comercialização de artes digitais, podendo servir como base para o desenvolvimento de uma solução completa e adaptada às necessidades do mercado local.

6 - CONCLUSÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo funcional de *e-commerce* voltado à comercialização de artes digitais para sublimação, aplicado ao contexto de uma pequena empresa do ramo gráfico localizada no município de Limoeiro do Ajuru-PA. A proposta surgiu a partir da necessidade de modernização do comércio local e da busca por soluções digitais que facilitem a divulgação e comercialização dos produtos digitais.

Durante a implementação do protótipo, foram aplicados conhecimentos relacionados ao desenvolvimento *web* utilizando PHP, MySQL, HTML e CSS, possibilitando a construção de um sistema funcional contendo funcionalidades essenciais de um *e-commerce*, como cadastro de usuários, organização de produtos digitais, sistema de favoritos e área do cliente.

Os resultados obtidos demonstram que o protótipo desenvolvido atende aos objetivos propostos, oferecendo uma solução digital funcional e acessível para comercialização de artes digitais voltadas ao setor de sublimação. Além disso, o sistema evidencia como a utilização de tecnologias *web* pode contribuir para a organização e fortalecimento de pequenos negócios no ambiente digital.

No contexto acadêmico, o trabalho possibilitou a integração entre teoria e prática, permitindo a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Sistemas de Informação em um projeto de estudo de caso voltado à realidade do município.

Dessa forma, conclui-se que o desenvolvimento do protótipo funcional apresentou resultados satisfatórios, demonstrando a viabilidade da utilização de sistemas *web* no apoio à comercialização digital e contribuindo para o fortalecimento do empreendedorismo local por meio da tecnologia. Por fim, destaca-se que o protótipo desenvolvido poderá servir como base para futuras implementações em ambientes reais, contribuindo para a modernização de pequenos empreendimentos e para a ampliação do uso de tecnologias digitais no contexto regional.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, et al. A adoção de vendas online por micro e pequenas empresas. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INTERNET (ABRANET). Dados do comércio eletrônico no Brasil. 2025.
- BEZERRA, Eduardo. Princípios de análise e projeto de sistemas com UML. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. UML: guia do usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- DUCKETT, Jon. PHP & MySQL: desenvolvimento *web* no lado do servidor. Rio de Janeiro: Alta Books, 2024.
- ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de banco de dados. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2019.
- GUEDES, Gilleanes T. A. UML 2: uma abordagem prática. 3. ed. rev. São Paulo: Novatec, 2018.
- HARMEL-LAW, Andrew. Facilitando a arquitetura de software: capacitando equipes para tomar decisões de arquitetura. São Paulo: Novatec, 2025. Disponível em: <https://novatec.com.br/livros/facilitando-arquitetura-software/>. Acesso em: 5 jun. 2026.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC 27002:2022: Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security controls. Geneva: ISO, 2022.
- KOTLER, Philip; KARTAJAYA, Hermawan; SETIAWAN, Iwan. Marketing 6.0: o futuro é imersivo: eliminando as fronteiras entre os mundos físico e digital. Rio de Janeiro: Sextante, 2025.
- KRUG, Steve. Não me faça pensar: uma abordagem de bom senso à usabilidade *web* e mobile. Rio de Janeiro: Alta Books, 2014.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital. 17. ed. São Paulo: Pearson, 2023.
- NORMAN, Don. Design para um mundo melhor: significativo, sustentável e centrado na humanidade. Rio de Janeiro: Rocco, 2025.

PEREIRA, A.; PINTO, A. A importância do *e-commerce* no processo de comercialização de produtos, mercadorias e serviços de micro e pequenas empresas – MPes. Revista Interface Tecnológica, Taquaritinga, v. 18, n. 2, p. 316-328, 2021. DOI: 10.31510/infa.v18i2.1327.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

SCHUTTA, Nathaniel; VEGA, Dan. Fundamentos da engenharia de software. São Paulo: Novatec, 2026. Disponível em: <https://novatec.com.br/livros/fundamentos-engenharia-de-software/>. Acesso em: 5 jun. 2026.

SILVA, Rick. Curso intensivo de MySQL: introdução prática ao desenvolvimento baseado em banco de dados. São Paulo: Novatec, 2023.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

STALLINGS, William. Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

TURBAN, Efraim; KING, David. Comércio eletrônico: estratégia e gestão. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.