



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

EDUARDO AUGUSTO CASTILHO

PLATAFORMAS LOW CODE: UMA ABORDAGEM PRÁTICA

**Assis/SP
2022**



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

EDUARDO AUGUSTO CASTILHO

PLATAFORMAS LOW CODE: UMA ABORDAGEM PRÁTICA

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientando(a): Eduardo Augusto Castilho

Orientador(a): Prof. Alex Sandro Romeo de Souza Poletto

**Assis/SP
2023**

Castilho, Eduardo Augusto

C352p Plataformas low code: uma abordagem prática / Eduardo Augusto Castilho. -- Assis, 2023.

38p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Análise e Desenvolvimento de Sistemas) -- Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA), Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis (IMESA), 2023.

Orientador: Prof. Dr. Alex Sandro Romeu de Souza Poletto.

1. Desenvolvimento ágil de software. 2. Produtividade de software. 3. Controle de custo. I Poletto, Alex Sandro Romeu. II Título.

CDD 004.3

RESUMO

O trabalho aborda o conceito da plataforma de desenvolvimento low-code, que permite a rápida criação e implementação de aplicações ou automações de fluxos de trabalho. Essas plataformas são especialmente projetadas para profissionais com pouco conhecimento de programação, oferecendo uma interface visual com recursos acessíveis para facilitar o desenvolvimento. No entanto, existem desvantagens, como a dependência da plataforma utilizada e a dificuldade em atender requisitos não funcionais, como escalabilidade e segurança. Apesar disso, muitas empresas e departamentos de TI estão adotando o uso de low-code devido à agilidade, redução de custos e aumento da produtividade que essas ferramentas proporcionam. O objetivo do trabalho é exemplificar todas as etapas de desenvolvimento de um sistema de vendas em uma plataforma low-code (Oracle Application Express), destacando suas vantagens e objetivos. A motivação para o estudo vem da necessidade de melhorar o desempenho e a gestão de projetos de TI, reduzindo desperdícios. O trabalho utilizará uma abordagem prática, desenvolvendo um sistema de vendas, e contribuirá para a implementação de plataformas low-code, aumentando a agilidade e reduzindo custos em projetos a curto prazo.

Palavras-chave: Plataforma low-code. Desenvolvimento ágil. Redução de custos. Produtividade.

ABSTRACT

This work explores the concept of low-code development platform, which enables the rapid creation and implementation of applications or workflow automations. These platforms are specifically designed for professionals with limited programming knowledge, offering a visually intuitive interface with accessible features to facilitate development. However, there are drawbacks, such as platform dependence and challenges in meeting non-functional requirements like scalability and security. Nonetheless, many IT companies and departments are embracing low-code due to its agility, cost reduction, and increased productivity. The objective of this study is to exemplify the step-by-step development of a sales system using a low-code platform (Oracle Application Express), highlighting its advantages and objectives. The motivation for this research stems from the need to enhance performance and project management in the field of IT, thereby reducing waste. The study adopts a practical approach by developing a sales system, contributing to the implementation of low-code platforms and improving agility and cost-efficiency in short-term projects.

Keywords: Low-code platform, Agile development, Cost reduction, Productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Previsão de Crescimento das Plataformas Low-code	14
Figura 2 - Mapa Mental Elaborado para o Sistema de Vendas	19
Figura 3 - Digrama de Caso de Uso: Controlar Vendas	20
Figura 4 - Diagrama de Caso de Uso: Controlar Clientes	23
Figura 5 - Diagrama de Caso de Uso: Controlar Funcionários	24
Figura 6 - Diagrama de Caso de Uso: Controlar Produtos	26
Figura 7 - Diagrama de Atividades: Manter Funcionário.....	29
Figura 8 - Diagrama de Atividades: Realizar Venda.....	29
Figura 9 - Diagrama de Sequência: Cadastrar Funcionários	30
Figura 10 - Diagrama de Sequência: Realizar Venda.....	31
Figura 11 - Modelo Entidade Relacionamento.....	32
Figura 12 - Tela Inicial.....	33
Figura 13 - Tela Gerenciamento de Clientes	33
Figura 14 - Tela Gerenciamento de Fornecedores	34
Figura 15 - Tela Gerenciamento de Funcionários	34
Figura 16 - Tela Gerenciamento de Produtos	35
Figura 17 - Tela Realizar Venda	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Vendas	20
Tabela 2 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Clientes	23
Tabela 3 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Funcionários	25
Tabela 4 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Produtos	26

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	OBJETIVOS	10
1.2	JUSTIFICATIVA	10
1.3	MOTIVAÇÃO	11
1.4	PERSPECTIVAS DE CONTRIBUIÇÃO.....	11
1.5	METODOLOGIA.....	11
2.	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	13
3.	TECNOLOGIAS UTILIZADAS.....	16
4.	MODELAGEM DO SOFTWARE.....	18
4.1	MAPA MENTAL	18
4.2	DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	19
4.3	DIAGRAMA DE ATIVIDADES.....	28
4.4	DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA	30
4.5	MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO	32
4.6	TELAS	33
5.	CONCLUSÃO	36
9.	REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

Antigamente, por volta de 50 anos atrás, o desenvolvimento de um software era feito através de milhares de linhas de códigos, o qual requeria um vasto conhecimento em tecnologia da informação. Com o passar dos anos, para suprir essa necessidade, juntamente à evolução tecnológica, foram criadas várias ferramentas e plataformas para facilitar o desenvolvimento de um sistema, dentre elas pode-se destacar a plataforma *low-code* (Castro, 2022).

De acordo com a Pipefy (2022), empresa responsável por uma plataforma de gerenciamento de projetos e automação de fluxos de trabalho, *low-code* refere-se a plataformas desenvolvidas para possibilitar a rápida criação e implementação de aplicações ou automações de fluxos de trabalho. Softwares *low-code* permitem que profissionais com pouco ou até mesmo nenhum conhecimento de programação criem as soluções e os aplicativos de que precisam para facilitar seu trabalho, usando uma interface visual com recursos *drag-and-drop*, como exemplo. Esse conceito é chamado de *low-code* já que exige muito menos programação do que outras ferramentas voltadas para o desenvolvimento de aplicações.

Embora pareça ser muito vantajoso o uso de plataformas *low-code*, é preciso entender que existem algumas desvantagens, sendo a principal delas a dependência da plataforma que foi utilizada para o desenvolvimento (TOTVS, 2022). Segundo OutSystems (2022), empresa responsável pelo desenvolvimento de uma plataforma *low-code*, se uma pessoa tiver somente um conhecimento básico sobre desenvolvimento, não será uma tarefa muito fácil dominar a maioria das plataformas de *low-code* presentes no mercado atualmente. Ela também cita que, apesar de possibilitar um desenvolvimento mais rápido, essas plataformas podem impedir a criação de aplicativos corporativos, tendo em vista que será difícil atender os requisitos necessários de escalabilidade, alta qualidade, alto desempenho, e outros requisitos não funcionais com o *low-code*, podendo citar como exemplo a área de segurança dos aplicativos, sendo assim, difícil de fazer as alterações com a própria plataforma.

Por outro lado, a facilidade gerada pelas plataformas *low-code*, tem feito com que várias empresas e departamentos de Tecnologia da Informação, cada vez mais, estão adotando o uso deste tipo de ferramenta no dia a dia de trabalho. Dentre os principais

motivos para essa mudança, destaca-se à agilidade para a criação ou implementação de um software, diminuindo assim o custo de desenvolvimento e aumentando sua produtividade. Além disso, é possível minimizar erros, fazer testes, sugerir melhorias e tornar os processos ainda mais eficientes. Os resultados gerados após a adoção desta plataforma geralmente são clientes mais satisfeitos e softwares criados em poucos dias, diminuindo consideravelmente as chances de projetos concluídos com atrasos (Software.com.br, 2022).

Diante deste cenário, o presente trabalho tem como principal objetivo apresentar o conceito da plataforma de desenvolvimento *low-code*, demonstrando as suas alternativas de mercado e, por fim, exibir um projeto e o desenvolvimento de um sistema de vendas feito de forma prática através da ferramenta Oracle Application Express, juntamente com o banco de dados da própria Oracle.

1.1 OBJETIVOS

Exemplificar todas as etapas de desenvolvimento de um sistema de vendas em uma plataforma *low-code* (Oracle Application Express) a fim de melhor compreendê-la, trazendo à tona suas vantagens e objetivos, mostrando assim, na prática, as funcionalidades e sua praticidade em relação a outros métodos de programação já existentes no mercado. Almeja-se que todo o processo de pesquisa possa auxiliar na tomada de decisão no desenvolvimento de determinada aplicação.

1.2 JUSTIFICATIVA

O tema a ser abordado é de extrema importância tendo em vista que 11,4% de cada dólar investido em projetos no ano de 2020, foram desperdiçados devido ao baixo desempenho ou gestão (MONDAY.COM, 2021). Diante do presente dado apresentado, pode-se concluir que, caso fosse utilizado plataformas *low-code*, melhoraria, de fato, o desempenho de projetos, reduzindo assim, os desperdícios e agilizando o desenvolvimento de alguma aplicação, como será mostrado durante o trabalho.

1.3 MOTIVAÇÃO

O presente pré-projeto tem por motivação a projeção de gastos mundiais com TI, que estão projetados a chegarem por volta de quatro trilhões e seiscentos milhões de dólares, aumento de aproximadamente 5% em relação ao ano de 2022 (TI Inside 2022). Desta forma, busca-se contribuir de forma direta na implementação de plataformas *low-code* no desenvolvimento de projetos, mostrando seus benefícios e práticas de mercado através de uma abordagem prática, na qual será desenvolvido um sistema de vendas.

1.4 PERSPECTIVAS DE CONTRIBUIÇÃO

Diante do grande cenário evolutivo da área de desenvolvimento, a implementação de plataformas *low-code* durante todo o processo tem muito com o que agregar no mercado, tendo em vista que utilizaria de suas ferramentas para que seja um processo de desenvolvimento mais ágil durante a criação ou implementação de um software, diminuindo o custo do projeto e aumentando a produtividade. Sendo ela, uma implementação de suma importância para projetos a curto prazo voltados a aumentar o rendimento da equipe ou que visam a redução de custos.

1.5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o presente projeto consiste em um Estudo de Caso, dividido em várias etapas de desenvolvimento, sendo elas: (a) Levantamento de referências bibliográficas: consiste basicamente em realizar um levantamento das pesquisas mais relevantes na área, separando alguns assuntos que não podem ser deixados ao se tratar sobre o tema; (b) Levantamento de requisitos e definição dos cases: é feita a definição e separação dos requisitos fundamentais para o desenvolvimento teórico e prático abordado pelo tema, através de pesquisas e testes feitos para maior responsividade e satisfação do trabalho; (c) Detalhamento do banco de dados: ocorre a definição dos diagramas necessários para a criação do banco de dados e diagrama de classes; (d) Desenvolvimento das pesquisas: detalhamento de todas pesquisas realizadas através de testes para comprovar a eficácia da plataforma;

(e) Desenvolvimento da aplicação: após os determinados estudos, realiza-se o processo de desenvolvimento de uma aplicação voltada à vendas, utilizando o Oracle Application Express; (f) Conclusão: demonstra todas as conclusões finais do trabalho desenvolvido, como o resultado das pesquisas e a versão final do sistema desenvolvido durante o projeto.

2. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A crescente popularidade das plataformas *low-code* tem despertado interesse em diversos setores e empresas ao redor do mundo todo. No entanto, apesar do crescente interesse, é comum encontrar uma grande escassez de conteúdo disponível sobre essas plataformas. A falta de informação pode dificultar a adoção dessas plataformas por empresas e organizações, bem como limitar o desenvolvimento de novas soluções baseadas em *low-code*. Alguns dos principais motivos para essa escassez de conteúdo podem incluir a novidade do conceito, a relativa falta de investimento em pesquisas e estudos nessa área, e a grande variedade de plataformas e soluções disponíveis, o que pode tornar difícil para pesquisadores e estudiosos desenvolverem uma visão completa do cenário atual. Diante desse contexto, é importante incentivar e apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de conteúdo relacionado a plataformas *low-code*, a fim de promover o avanço dessa tecnologia e facilitar sua adoção pelas empresas e organizações, apresentando assim, suas vantagens competitivas e econômicas.

Segundo Lameirão (2021), quando introduzido no setor corporativo, o *low-code* consegue trazer diversos benefícios evidentes, tais como ganho em produtividade, diminuição de custos e principalmente agilidade no *time to money*. Porém, nem sempre foi assim. Antigamente, era frequentemente utilizado apenas para aplicações departamentais, tendo como finalidade simplificar e organizar o dia a dia das tarefas. Entretanto, com o tempo e as mudanças drásticas no comportamento e nas necessidades do consumidor, as pessoas estão cada vez mais se conectando e buscando uma verdadeira experiência omnichannel, que se trata da integração de diferentes canais de vendas, atendendo as características particulares individuais, e propondo a construção de uma experiência única para seu consumidor (TOTVS, 2022), seguido à isto, as companhias passaram a buscar aprimoramento contínuo para que possa ser atendido as novas demandas dos clientes. Assim sendo, o *low-code* deixou de ser aplicado predominantemente em aplicações departamentais ou desconectadas e vem sendo cada vez mais utilizado no core das companhias, atuando como um dos pilares estratégicos quando se trata de inovação e entregas cada vez melhores e mais rápidas.

De acordo com Gartner (2022), uma das principais empresas ao redor do mundo especializada em pesquisa e consultoria em tecnologia da informação, o mercado mundial de desenvolvimento *low-code* está projetado para totalizar cerca de US\$26,9 bilhões durante o ano de 2023, um aumento de quase 20% em relação ao ano de 2022, segundo a última previsão do Gartner, Inc.

Foi realizada uma pesquisa no ano de 2021 pela empresa Research and Markets, que é líder em pesquisa de mercado mundial, onde aponta uma previsão para que o mercado mundial de plataformas *low-code*, que durante o ano de 2020 obteve uma receita de US\$12.500,6 milhões, tenha um CAGR (Taxa de Crescimento Anual Composto) de 31,3% durante 2020-2030, atingindo US\$190.762,6 milhões até o ano de 2030, conforme mostra a Figura 1. Isso se dá pelas políticas de trabalho remoto, restrições de mobilidade e os bloqueios gerais que foram ocasionados devido à pandemia do COVID-19. As medidas que foram tomadas foram essenciais para que ocorresse o aumento radical na demanda de diferentes tipos de sistema.

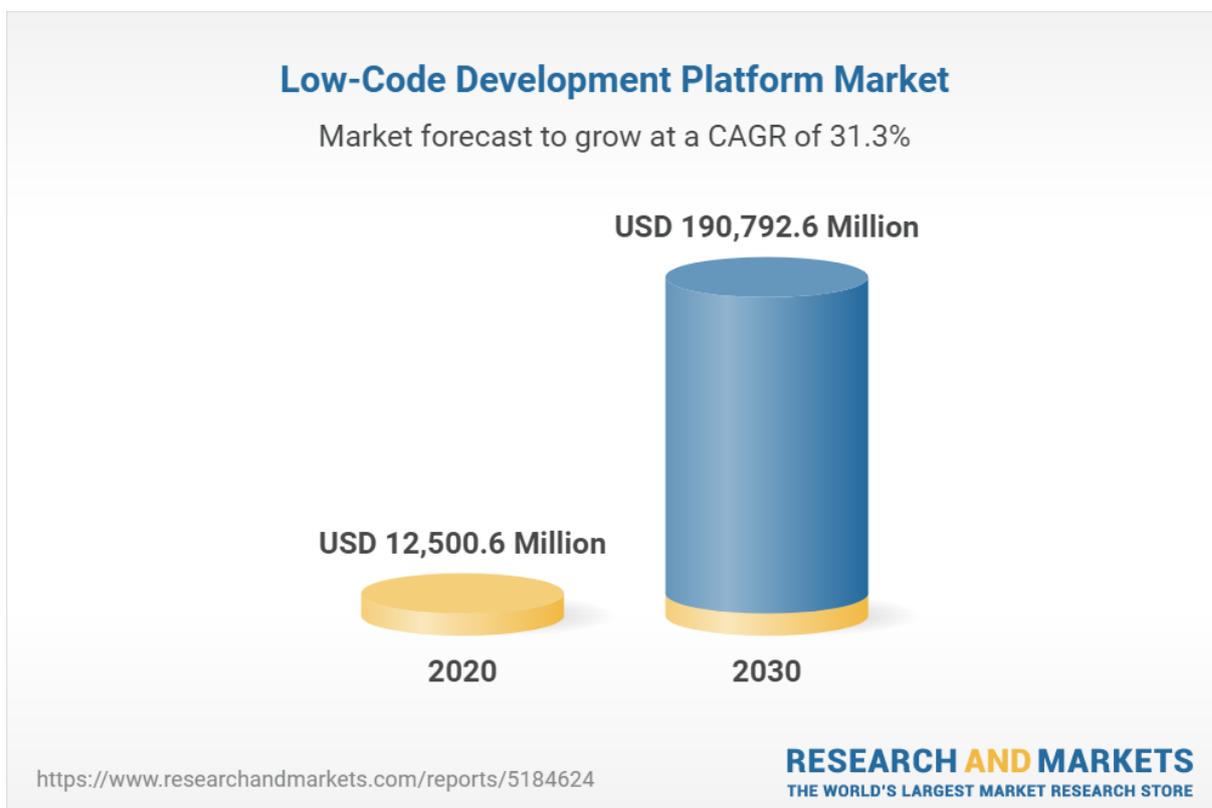


Figura 1 - Previsão de Crescimento das Plataformas Low-code

A adoção de plataformas low-code tem gerado discussões sobre o futuro do trabalho dos programadores. Há quem argumente que as soluções low-code têm o potencial de substituir os desenvolvedores, tornando-os desnecessários na criação de aplicações. No entanto, estudos têm demonstrado que a realidade é um pouco diferente. Embora as plataformas low-code possam acelerar o desenvolvimento de aplicações, ainda é preciso contar com a expertise de programadores experientes na elaboração de soluções mais complexas e na garantia da qualidade e segurança do software produzido. De fato, a adoção de plataformas low-code pode até mesmo aumentar a demanda por desenvolvedores, uma vez que mais soluções podem ser criadas em menor tempo e com menor custo, abrindo espaço para a criação de novas oportunidades de trabalho.

3. TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Devido ao projeto se tratar de uma aplicação de fácil desenvolvimento, visando criar aplicações de forma mais rápida, com menos esforço e menos falhas, será usado o Oracle Application Express (APEX) para o desenvolvimento de um ERP (Enterprise Resource Planning).

Oracle Application Express (APEX) é uma plataforma de desenvolvimento de aplicações de banco de dados que permite aos usuários criar aplicações web de negócios sem a necessidade de escrever código complexo. O APEX é uma solução de desenvolvimento de banco de dados rápida e escalável que pode ajudar a criar aplicações web altamente interativas e dinâmicas.

O Oracle APEX é executado no banco de dados Oracle e usa a arquitetura de três camadas. Os componentes principais do APEX incluem o Servidor HTTP do Oracle, o PL/SQL Gateway, o Oracle Database e o APEX Listener. Esses componentes trabalham juntos para permitir que os usuários desenvolvam, implantem e gerenciem aplicações da web em um ambiente de banco de dados Oracle.

O APEX é uma plataforma baseada em navegador, que permite aos usuários criar e implantar aplicações em um ambiente baseado na Web. Os desenvolvedores podem usar a interface do usuário baseada em navegador do APEX para criar aplicações usando componentes visuais, como gráficos, tabelas e formulários. O APEX também inclui recursos de segurança, como autenticação e controle de acesso, para garantir que suas aplicações estejam seguras.

Uma das principais vantagens do APEX é que ele é altamente personalizável e pode ser usado para criar aplicações de negócios para uma variedade de indústrias e finalidades. O APEX também inclui recursos integrados de gerenciamento de banco de dados, como backups e restauração de dados, para garantir que os aplicativos sejam robustos e escaláveis.

Tendo em vista a grande variedade de funcionalidades do APEX, podem-se destacar:

- Interface intuitiva de *drag-and-drop* que permite criar aplicações rapidamente.
- Desenvolvimento de aplicações web e móveis através de uma única plataforma.
- Aproveitamento dos recursos nativos do banco de dados Oracle.

- Criação de relatórios interativos e dashboards personalizáveis.
- Desenvolvimento de aplicações *low-code*.
- Arquitetura escalável que permite criar aplicativos de acordo com sua necessidade.
- Integração com outras soluções Oracle, como o Oracle Cloud Infrastructure e o Oracle Fusion Middleware.

Além disso, o Oracle APEX também oferece suporte a vários modelos de implementação, incluindo implantação na nuvem e implantação local em um ambiente de banco de dados Oracle. Isso permite que as empresas escolham a opção que melhor atenda às suas necessidades de negócios e orçamento.

Resumidamente, o Oracle APEX é uma plataforma de desenvolvimento de aplicações de banco de dados que permite aos usuários criar e implantar aplicativos da web de negócios de maneira rápida e fácil. Com recursos avançados de personalização, segurança e gerenciamento de banco de dados, o APEX é uma solução escalável e flexível que pode ser usada para criar aplicações altamente interativas e dinâmicas para uma variedade de finalidades e setores.

4. MODELAGEM DO SOFTWARE

Planejamento de recursos empresariais (ERP) refere-se a um conjunto de softwares que as organizações usam para gerenciar atividades de negócios diárias, como contabilidade, compras, gerenciamento de projeto, gerenciamento de risco e conformidade, e operações da cadeia de suprimentos (Oracle, 2023). Dado que um sistema ERP é extenso e composto por diversos módulos, é comum que empresas desenvolvam sistemas específicos para atender às necessidades de determinadas áreas. Nesse sentido, foi desenvolvido um sistema de vendas dedicado dentro do ERP, focado exclusivamente na gestão das vendas da empresa. Esse sistema de vendas integrado ao ERP permite o gerenciamento eficiente de vendas, incluindo acompanhamento de pedidos, gestão de clientes e relatórios de desempenho de vendas. Dessa forma, mesmo dentro de um sistema ERP abrangente, é possível criar módulos especializados para aprimorar a gestão em áreas específicas do negócio. Isso possibilita que a empresa tenha um sistema personalizado que atenda às suas necessidades exclusivas de vendas, enquanto ainda usufrui dos benefícios gerais do ERP, como informações em tempo real e uma visão mais completa do negócio.

4.1 MAPA MENTAL

O autor Antônio Pinheiro (2021) retrata em seu livro “Mapas mentais: aprenda a expressar suas ideias de forma inteligente” que Mapa Mental é um diagrama utilizado para a gestão de informações, de conhecimento e de capital intelectual, tendo como objetivo a representação do pensamento e são organizados visualmente a partir de ideias, denominadas ideias-chave. O autor também diz das suas principais utilidades, sendo elas:

- Unir a criatividade com a lógica racional.
- Aprimorar a memória.
- Compreender as informações intervenientes na tomada de decisão.
- Facilitar a expressão das ideias.
- Melhorar a produtividade.
- Aumentar a concentração.

Tomando esses conceitos como base, foi elaborado um Mapa Mental para que auxiliasse na modelagem de software do sistema de vendas que será desenvolvido, conforme mostra a Figura 2:

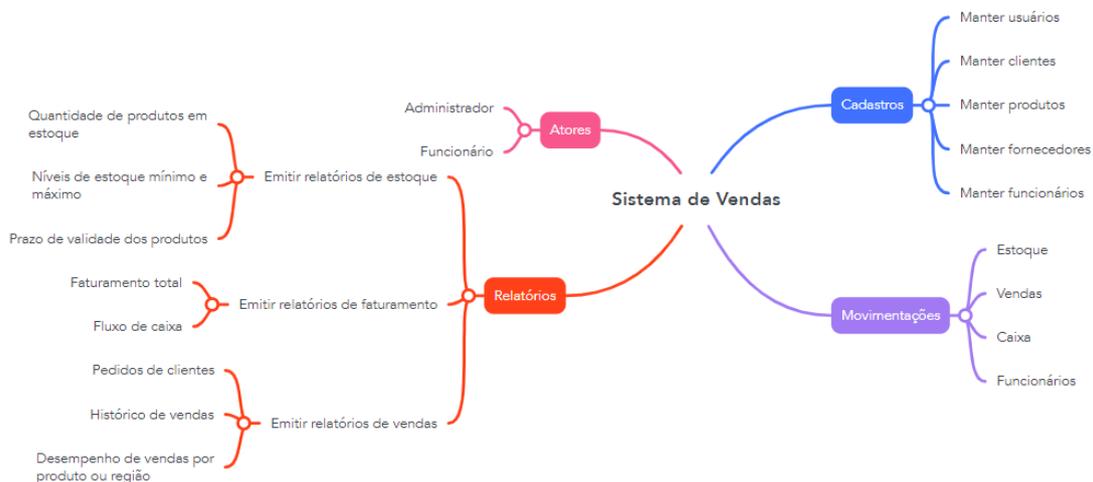


Figura 2 - Mapa Mental Elaborado para o Sistema de Vendas

4.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Diagramas de caso de uso são uma técnica utilizada na análise e modelagem de sistemas para identificar os atores (usuários, sistemas, dispositivos) envolvidos em um processo, bem como as funcionalidades que o sistema deve oferecer para atender as necessidades desses atores. Esses diagramas são úteis para descrever as interações entre os atores e o sistema, permitindo que os desenvolvedores entendam melhor os requisitos do usuário e como o sistema deve se comportar. Segundo a empresa multinacional de tecnologia americana IBM (2021), os diagramas de caso de uso são úteis nas situações seguintes:

- Antes de iniciar um projeto, é possível criar diagramas de caso de uso para modelar um negócio de forma que todos os participantes no projeto compartilhem um entendimento dos trabalhadores, clientes e atividades do negócio.
- Ao reunir os requisitos, é possível criar diagramas de caso de uso para capturar os requisitos do sistema e apresentar a terceiros o que o sistema deve fazer.

- Durante as fases de análise e design, é possível criar casos de uso e agentes nos diagramas de casos de uso para identificar as classes que o sistema requer.
- Durante a fase de teste, é possível utilizar os diagramas de caso de uso para identificar testes para o sistema.

Dito isso, para que o ERP seja desenvolvido de forma eficiente e de acordo com suas expectativas, foram levantados os requisitos necessários, sendo os principais:

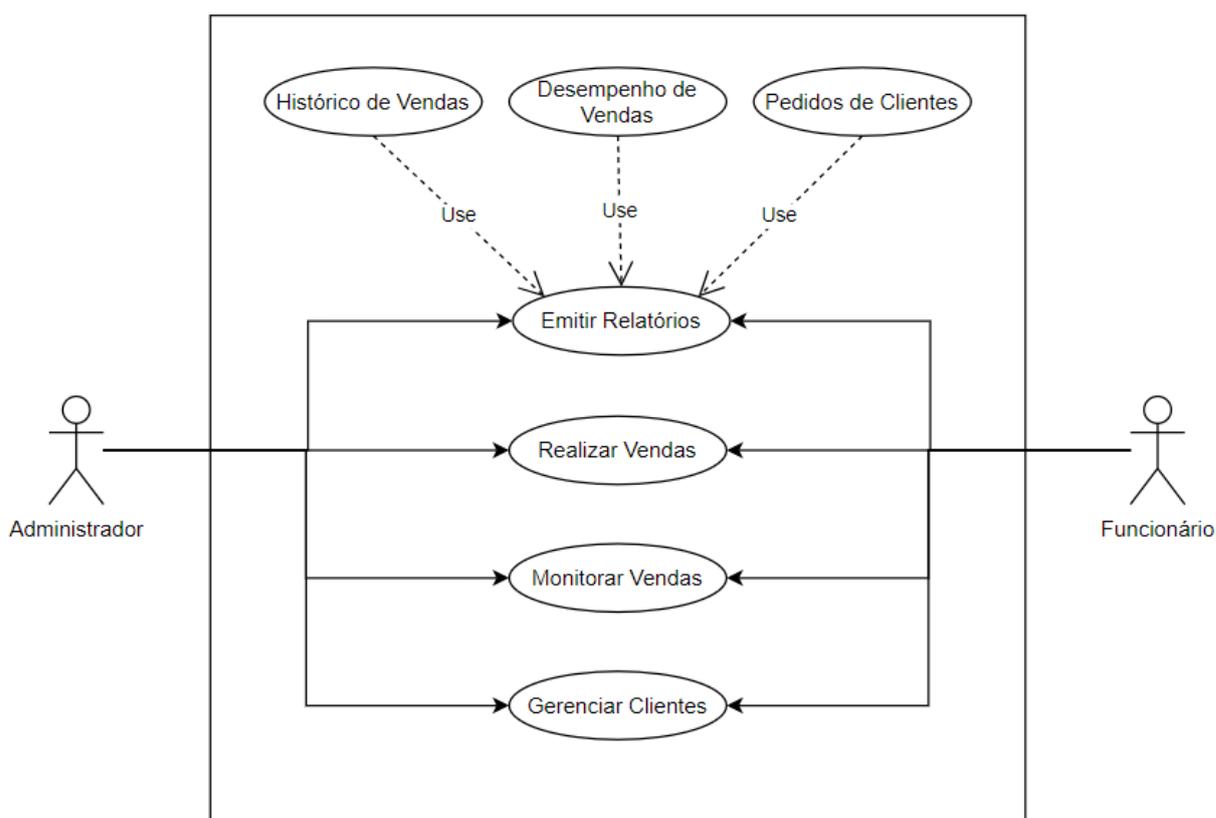


Figura 3 - Diagrama de Caso de Uso: Controlar Vendas

Tabela 1 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Vendas

1 – Finalidade / Objetivo	Permitir que o ator controle as vendas da empresa
2 - Atores	Administrador, Funcionário.
3 – Pré-condições	O ator deve estar logado no sistema e ter privilégio para acessar tal função.

4 – Evento Inicial	O ator começa o caso de uso selecionando a opção “Vendas”.
5 – Fluxo Principal	a) O sistema apresenta uma tela para o controle de vendas; b) O ator informa o que deseja fazer; [A1] [A2] [A3] [A4]; c) O sistema mostra os campos de acordo com a escolha do ator e sua permissão; d) O ator seleciona o botão voltar; e) Caso de uso é encerrado.
6 – Fluxo Alternativo	<p>A1 – Realizar Venda</p> a) O ator seleciona a opção “Realizar venda”; b) O sistema apresenta os campos para a inclusão dos dados referente à venda; [E1]; c) O ator informa os dados e seleciona a opção “Salvar”; [T1]; d) Os dados informados são salvos e a venda é realizada; e) Volta ao fluxo principal. <p>A2 – Monitorar Vendas</p> a) O ator seleciona a opção “Monitorar Vendas”; b) O sistema habilita os campos para que o autor insira os dados da venda que deseja monitorar; c) O autor insere os dados; [T1]; d) O sistema apresenta todos os dados referentes a vendas e seus indicadores; e) Volta ao fluxo principal. <p>A3 – Gerenciar Clientes</p> a) O ator seleciona a opção “Gerenciar clientes”; b) O sistema habilita campos para digitar os dados de cliente para que o ator selecione a ação desejada; c) O ator informa os dados; [T1]; d) O sistema mostra as ações permitidas; e) O ator seleciona a ação desejada; [E2]; f) Os dados e ações informados são salvos; g) Volta ao fluxo principal.

	<p>A4 – Emitir Relatórios</p> <p>a) O ator seleciona a opção “Emitir Relatórios”;</p> <p>b) O sistema valida se o ator possui permissão para emitir relatórios; [E3];</p> <p>c) O sistema gera os relatórios selecionados;</p> <p>d) Volta ao fluxo principal.</p>
7 – Fluxo de Exceção	<p>E1 – Desistência da venda</p> <p>a) O ator clica na opção “Cancelar”;</p> <p>b) O sistema sai do modo de exclusão;</p> <p>c) Volta ao fluxo principal.</p> <p>E2 – Desistência da ação</p> <p>a) O ator clica na opção “Cancelar”;</p> <p>b) O sistema sai do modo de selecionar ação;</p> <p>c) Volta ao fluxo principal.</p> <p>E3 – Permissão negada</p> <p>a) O autor não possui permissão para gerar relatórios e o sistema exibe uma mensagem “Permissão negada!”;</p> <p>b) Volta ao fluxo principal.</p>
8 – Casos de Teste	<p>T1 – Validar Dados</p> <p>a) Confirmar se os campos correspondem corretamente ao previsto;</p> <p>b) Volta ao fluxo principal.</p>

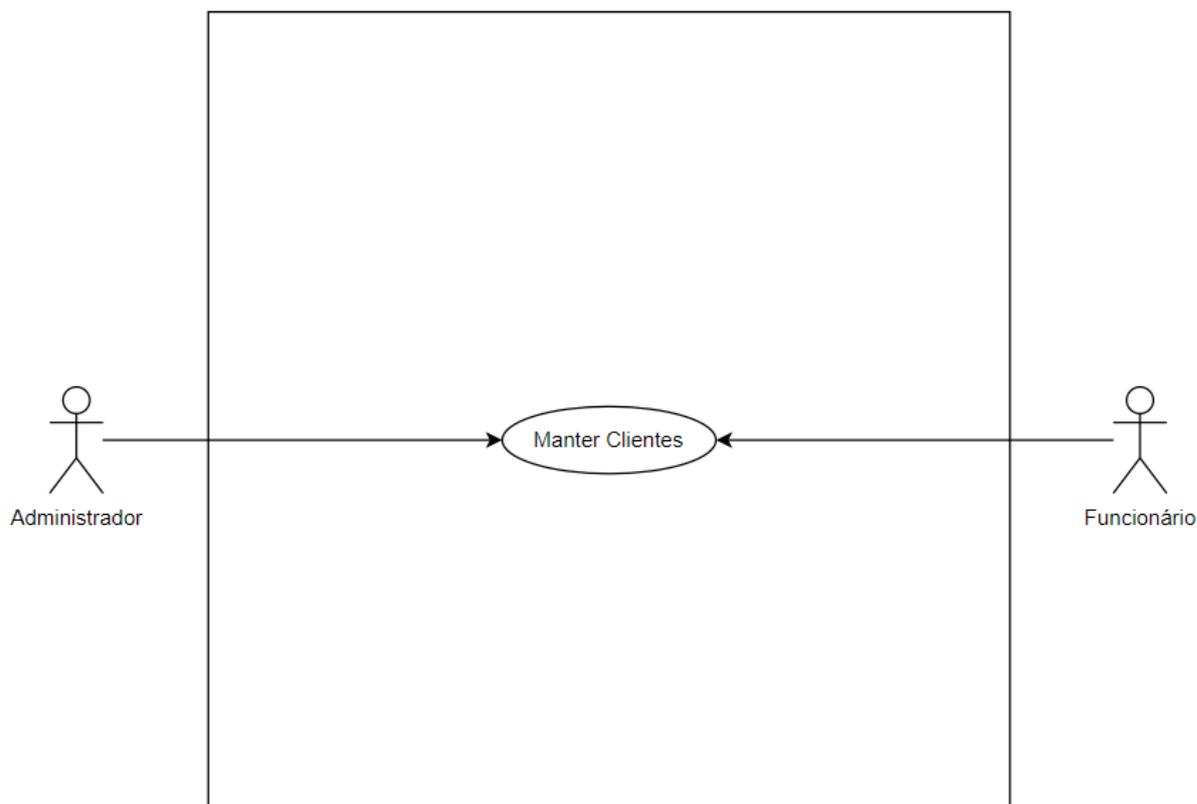


Figura 4 - Diagrama de Caso de Uso: Controlar Clientes

Tabela 2 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Clientes

1 – Finalidade / Objetivo	Permitir que o ator controle os clientes da empresa
2 - Atores	Administrador, Funcionário.
3 – Pré-condições	O ator deve estar logado no sistema e ter privilégio para acessar tal função.
4 – Evento Inicial	O ator começa o caso de uso selecionando a opção “Clientes”.
5 – Fluxo Principal	<ul style="list-style-type: none"> a) O sistema apresenta uma tela para o controle de clientes; b) O ator informa o que deseja fazer; [A1]. c) O sistema mostra os campos de acordo com a escolha do ator e sua permissão; d) O ator seleciona o botão voltar; e) Caso de uso é encerrado.
6 – Fluxo Alternativo	A1 – Gerenciar Clientes

	<p>a) O ator seleciona a opção “Gerenciar Clientes”;</p> <p>b) O sistema habilita campos para digitar os dados de cliente para que o ator selecione a ação desejada;</p> <p>c) O ator informa os dados; [T1];</p> <p>d) O sistema mostra as ações permitidas;</p> <p>e) O ator seleciona a ação desejada; [E1];</p> <p>f) Os dados e ações informados são salvos;</p> <p>g) Volta ao fluxo principal.</p>
7 – Fluxo de Exceção	<p>E1 – Desistência da ação</p> <p>a) O ator clica na opção “Cancelar”;</p> <p>b) O sistema sai do modo de selecionar ação;</p> <p>c) Volta ao fluxo principal.</p>
8 – Casos de Teste	<p>T1 – Validar Dados</p> <p>a) Confirmar se os campos correspondem corretamente ao previsto;</p> <p>b) Volta ao fluxo principal.</p>

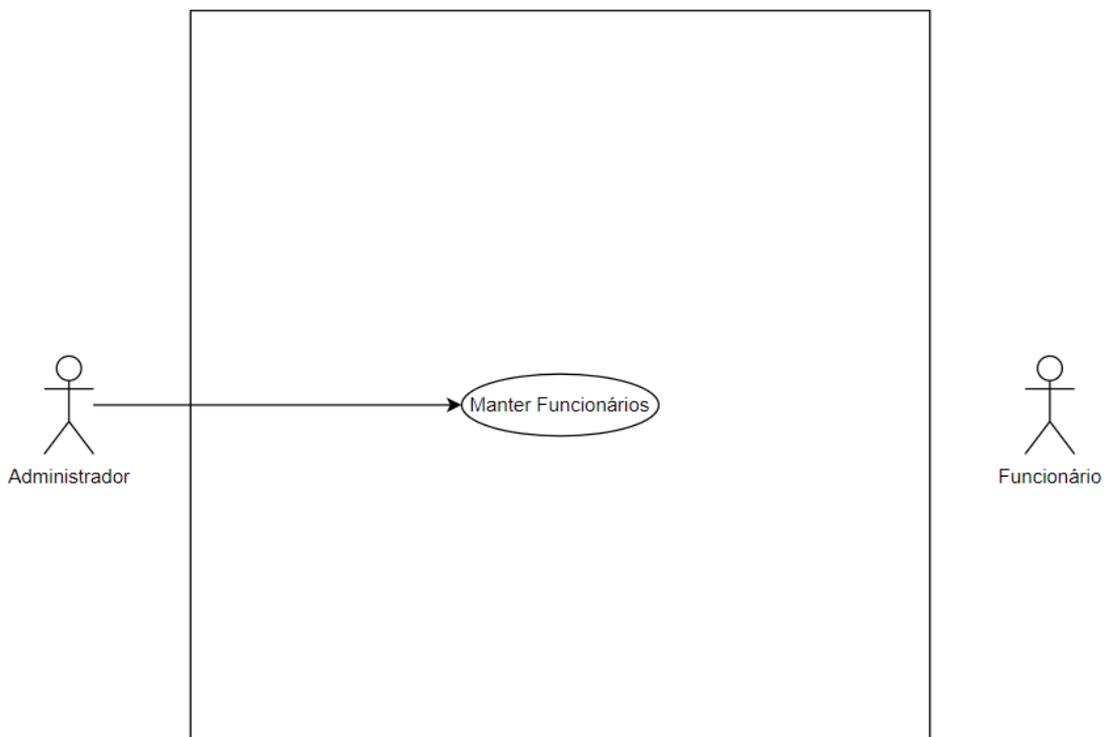


Figura 5 - Diagrama de Caso de Uso: Controlar Funcionários

Tabela 3 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Funcionários

1 – Finalidade / Objetivo	Permitir que o ator controle os funcionários da empresa
2 - Atores	Administrador.
3 – Pré-condições	O ator deve estar logado no sistema e ter privilégio para acessar tal função.
4 – Evento Inicial	O ator começa o caso de uso selecionando a opção “Funcionários”.
5 – Fluxo Principal	<p>a) O sistema apresenta uma tela para o controle de funcionários;</p> <p>b) O ator informa o que deseja fazer; [A1].</p> <p>c) O sistema mostra os campos de acordo com a escolha do ator e sua permissão;</p> <p>d) O ator seleciona o botão voltar;</p> <p>e) Caso de uso é encerrado.</p>
6 – Fluxo Alternativo	<p>A1 – Gerenciar Funcionários</p> <p>a) O ator seleciona a opção “Gerenciar Funcionários”;</p> <p>b) O sistema habilita campos para digitar os dados de cliente para que o ator selecione a ação desejada;</p> <p>c) O ator informa os dados; [T1];</p> <p>d) O sistema mostra as ações permitidas;</p> <p>e) O ator seleciona a ação desejada; [E1];</p> <p>f) Os dados e ações informados são salvos;</p> <p>g) Volta ao fluxo principal.</p>
7 – Fluxo de Exceção	<p>E1 – Desistência da ação</p> <p>a) O ator clica na opção “Cancelar”;</p> <p>b) O sistema sai do modo de selecionar ação;</p> <p>c) Volta ao fluxo principal.</p>
8 – Casos de Teste	<p>T1 – Validar Dados</p> <p>a) Confirmar se os campos correspondem corretamente ao previsto;</p> <p>b) Volta ao fluxo principal.</p>

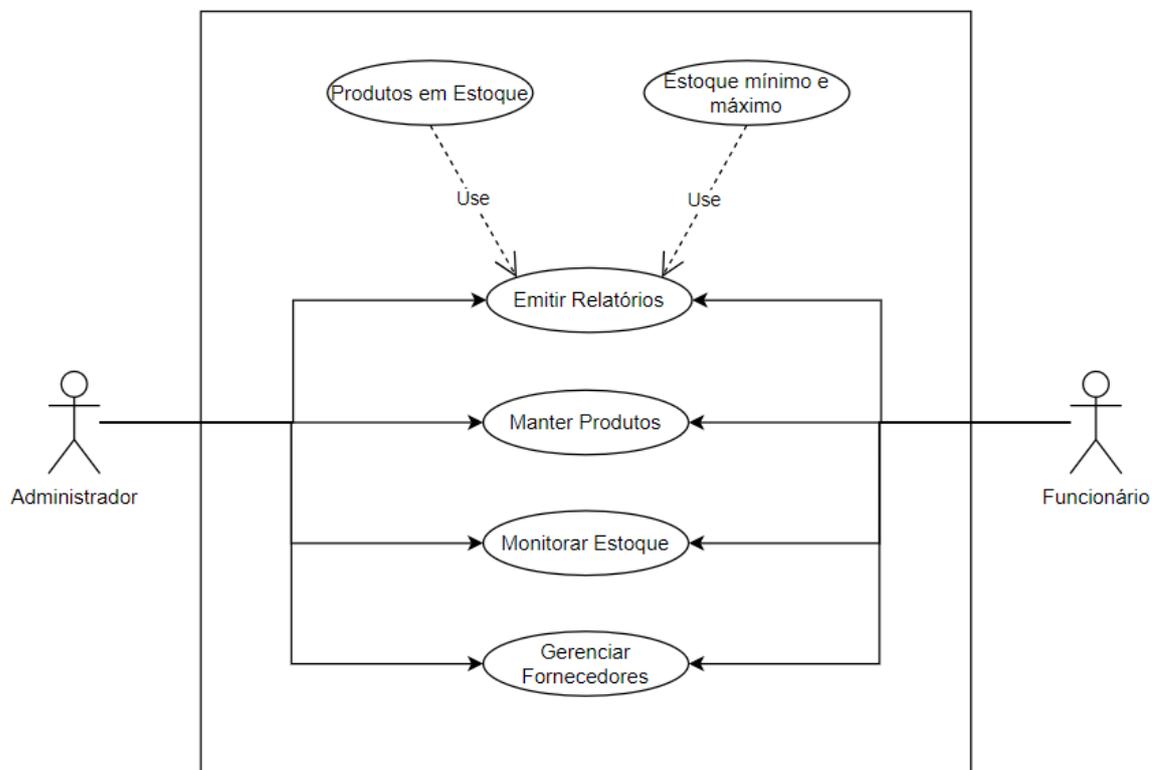


Figura 6 - Diagrama de Caso de Uso: Controlar Produtos

Tabela 4 - Narrativa de Caso de Uso: Controlar Produtos

1 – Finalidade / Objetivo	Permitir que o ator controle os produtos da empresa
2 - Atores	Administrador, Funcionário.
3 – Pré-condições	O ator deve estar logado no sistema e ter privilégio para acessar tal função.
4 – Evento Inicial	O ator começa o caso de uso selecionando a opção “Produtos”.
5 – Fluxo Principal	<p>a) O sistema apresenta uma tela para o controle de vendas;</p> <p>b) O ator informa o que deseja fazer; [A1] [A2] [A3] [A4];</p> <p>c) O sistema mostra os campos de acordo com a escolha do ator e sua permissão;</p> <p>d) O ator seleciona o botão voltar;</p>

	e) Caso de uso é encerrado.
6 – Fluxo Alternativo	<p>A1 – Gerenciar Produtos</p> <p>a) O ator seleciona a opção “Gerenciar Produtos”;</p> <p>b) O sistema habilita campos para digitar os dados de produto para que o ator selecione a ação desejada;</p> <p>c) O ator informa os dados; [T1];</p> <p>d) O sistema mostra as ações permitidas;</p> <p>e) O ator seleciona a ação desejada; [E1];</p> <p>f) Os dados e ações informados são salvos;</p> <p>g) Volta ao fluxo principal.</p> <p>A2 – Monitorar Estoque</p> <p>a) O ator seleciona a opção “Monitorar Estoque”;</p> <p>b) O sistema habilita os campos para que o autor insira os dados do produto que deseja monitorar;</p> <p>c) O autor insere os dados; [T1];</p> <p>d) O sistema apresenta todos os dados referentes ao estoque e seus indicadores;</p> <p>e) Volta ao fluxo principal.</p> <p>A3 – Gerenciar Fornecedores</p> <p>a) O ator seleciona a opção “Gerenciar Fornecedores”;</p> <p>b) O sistema habilita campos para digitar os dados de fornecedores para que o ator selecione a ação desejada;</p> <p>c) O ator informa os dados; [T1];</p> <p>d) O sistema mostra as ações permitidas;</p> <p>e) O ator seleciona a ação desejada; [E1];</p> <p>f) Os dados e ações informados são salvos;</p> <p>g) Volta ao fluxo principal.</p> <p>A4 – Emitir Relatórios</p> <p>a) O ator seleciona a opção “Emitir Relatórios”;</p> <p>b) O sistema valida se o ator possui permissão para emitir relatórios; [E2];</p> <p>c) O sistema gera os relatórios selecionados;</p>

	d) Volta ao fluxo principal.
7 – Fluxo de Exceção	<p>E1 – Desistência da ação</p> <p>a) O ator clica na opção “Cancelar”;</p> <p>b) O sistema sai do modo de selecionar ação;</p> <p>c) Volta ao fluxo principal.</p> <p>E3 – Permissão negada</p> <p>a) O autor não possui permissão para gerar relatórios e o sistema exibe uma mensagem “Permissão negada!”;</p> <p>b) Volta ao fluxo principal.</p>
8 – Casos de Teste	<p>T1 – Validar Dados</p> <p>a) Confirmar se os campos correspondem corretamente ao previsto;</p> <p>b) Volta ao fluxo principal.</p>

4.3 DIAGRAMA DE ATIVIDADES

Um diagrama de atividades é uma ferramenta da UML (Unified Modeling Language) utilizada na engenharia de software para modelar e visualizar fluxos de atividades em um sistema. Ele é composto por um conjunto de nós, arestas e objetos, que representam as atividades, as transições e as entidades envolvidas no processo. Os nós podem ser atividades simples, como tarefas e operações, ou atividades compostas, como subprocessos e regiões concorrentes. As arestas definem as transições entre as atividades e podem ser controladas por condições de guarda ou por variáveis de controle. Os objetos representam as entidades envolvidas no processo, como recursos físicos, dados ou pessoas.

O diagrama de atividades é uma ferramenta poderosa para analisar e modelar fluxos de atividades complexos em um sistema, permitindo que os desenvolvedores identifiquem dificuldades, ineficiências e oportunidades de otimização. Além disso, ele pode ser utilizado para documentar processos de negócios e para auxiliar na comunicação entre diferentes partes interessadas em um projeto de desenvolvimento de software.

Com base nisso, foram desenvolvidos alguns principais diagramas de atividades, sendo eles:

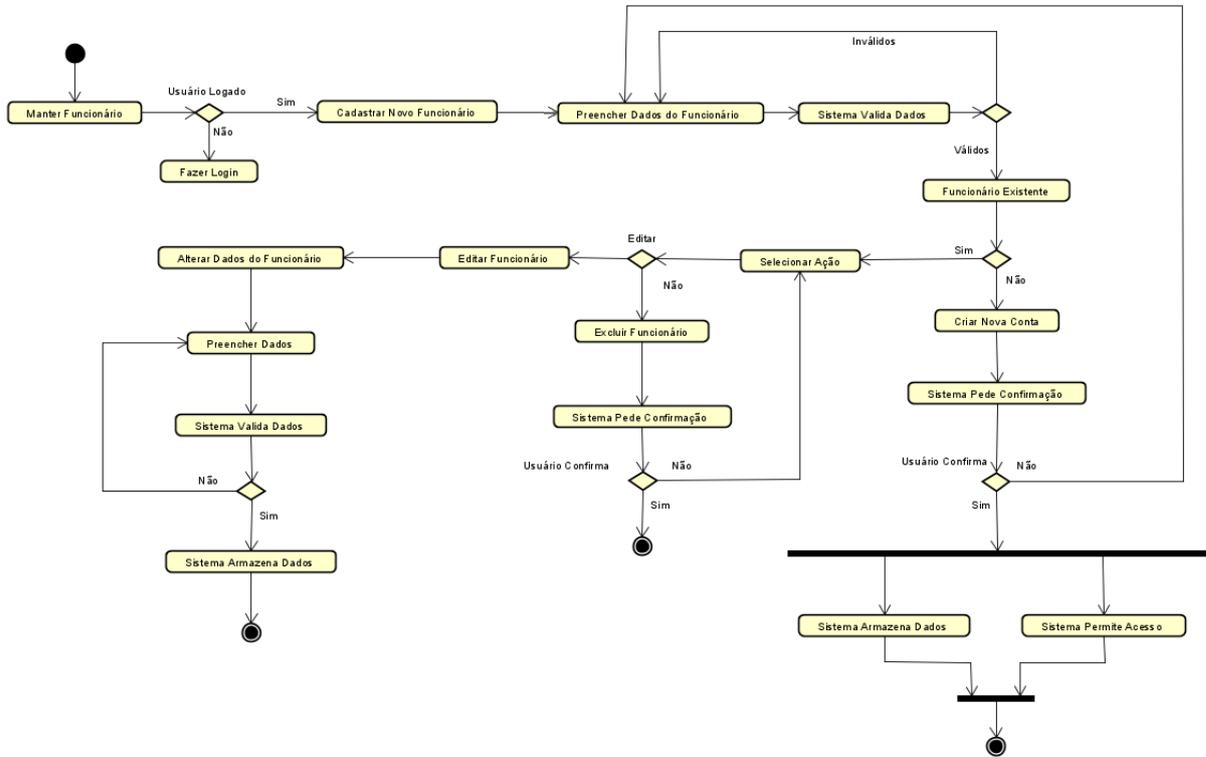


Figura 7 - Diagrama de Atividades: Manter Funcionário

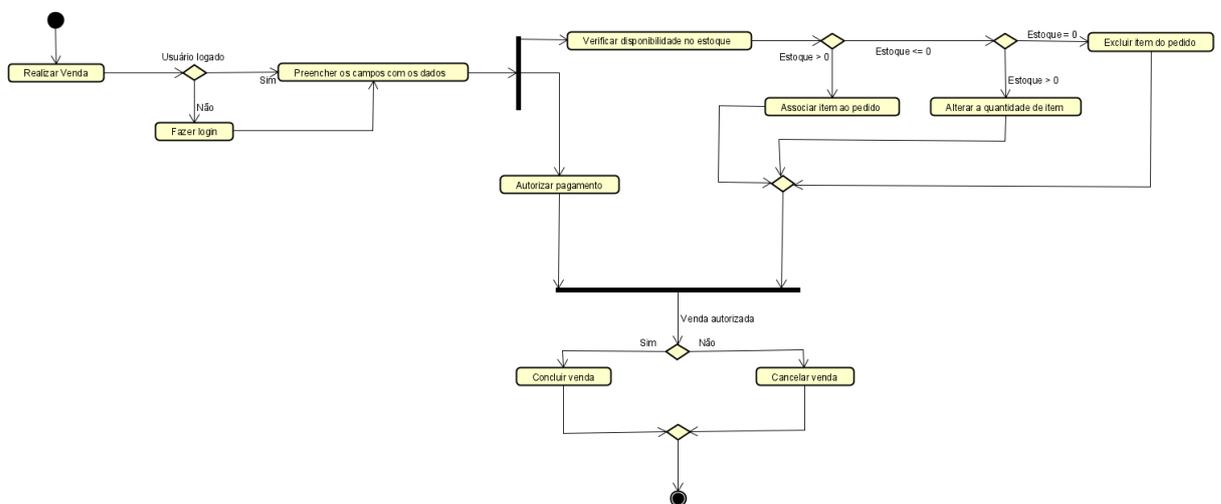


Figura 8 - Diagrama de Atividades: Realizar Venda

4.4 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

O diagrama de sequência é uma das ferramentas mais importantes da UML utilizada para modelar a interação entre objetos ou componentes de um sistema. Ele representa a ordem e a interação de mensagens entre os objetos ou componentes, mostrando como eles colaboram para alcançar um determinado objetivo.

O diagrama de sequência é composto por uma linha horizontal que representa o tempo, e por objetos e mensagens, que são representados por retângulos e setas, respectivamente. Cada objeto é colocado em uma linha vertical, e as mensagens trocadas entre os objetos são representadas por setas que vão de um objeto para outro. De acordo com esses conceitos, foram desenvolvidos alguns diagramas de sequências para o software ERP do presente projeto, destacando-se:

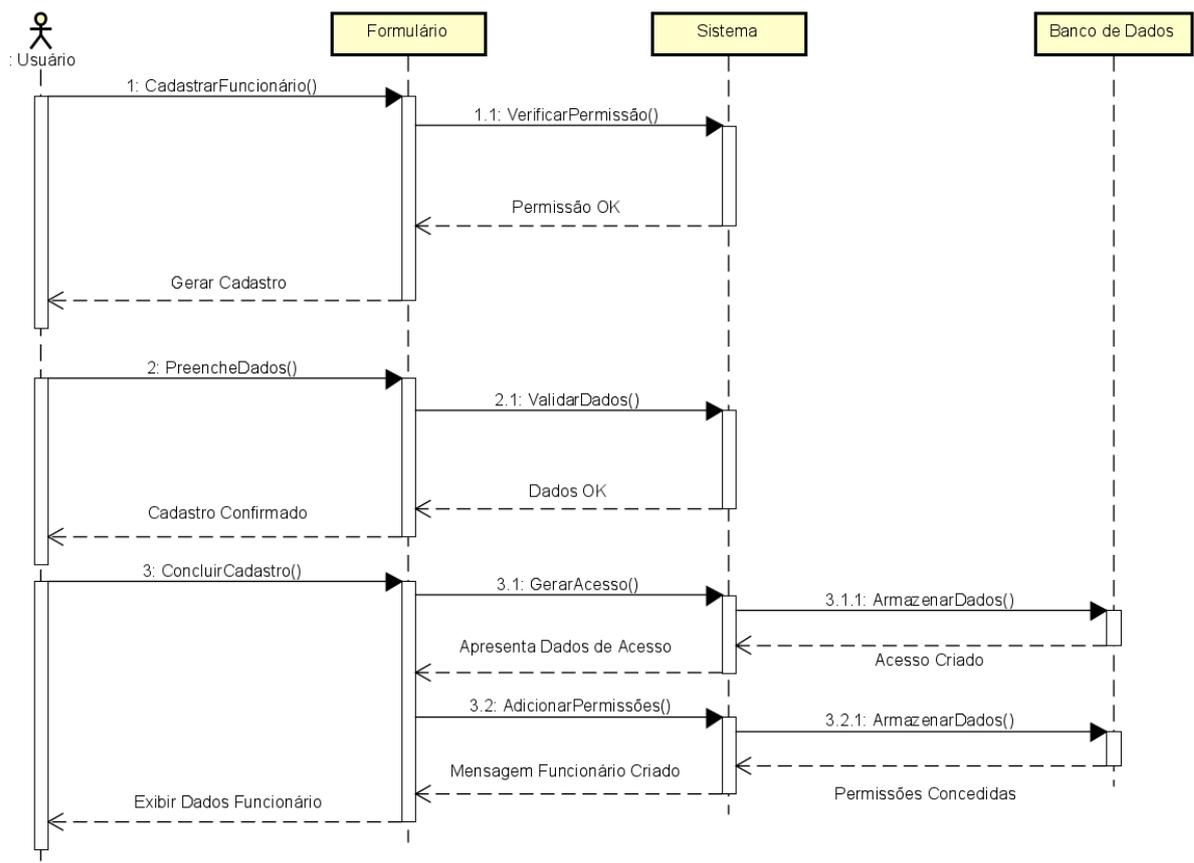


Figura 9 - Diagrama de Sequência: Cadastrar Funcionários

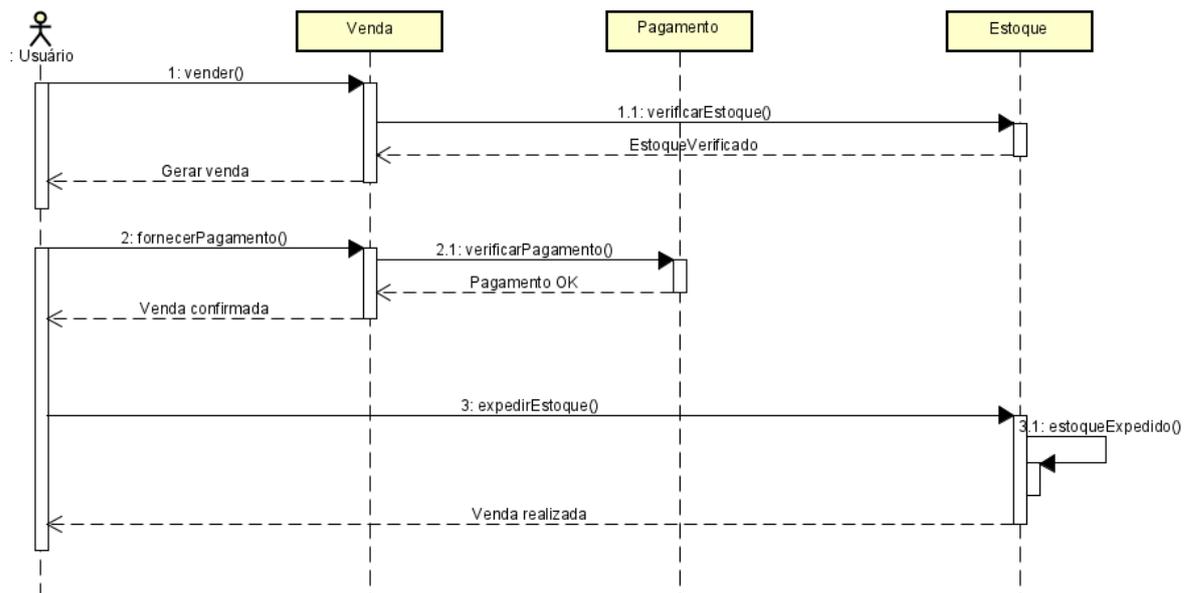


Figura 10 - Diagrama de Sequência: Realizar Venda

4.5 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO

O Modelo Entidade-Relacionamento (ER) é um modelo de dados usado para representar conceitualmente as informações de um sistema. Ele é usado para descrever a estrutura de um banco de dados de forma visual e simples, mostrando as entidades envolvidas e suas relações. As entidades representam objetos ou conceitos do mundo real, enquanto as relações representam as associações entre essas entidades. O modelo ER usa símbolos gráficos para representar as entidades, os relacionamentos e os atributos das entidades. Com isso, foi desenvolvido o seguinte Modelo Entidade-Relacionamento, visando apresentar a principal funcionalidade do sistema, que é a realização de vendas:

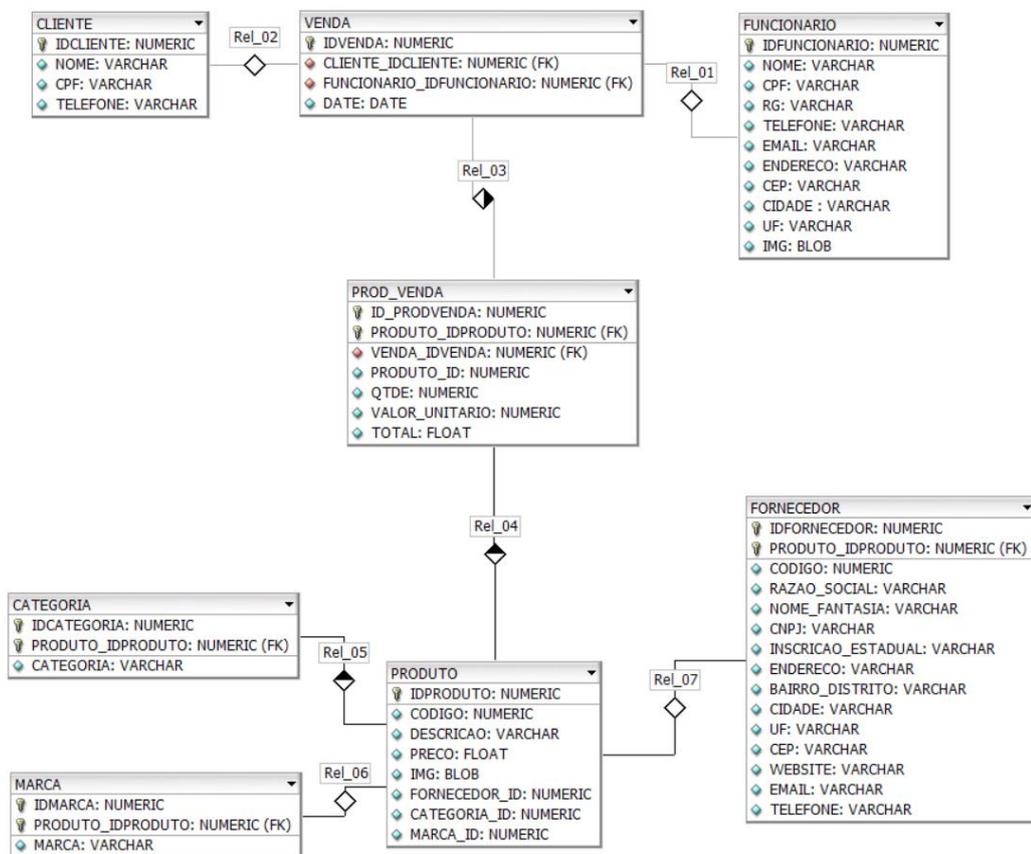


Figura 11 - Modelo Entidade Relacionamento

4.6 TELAS

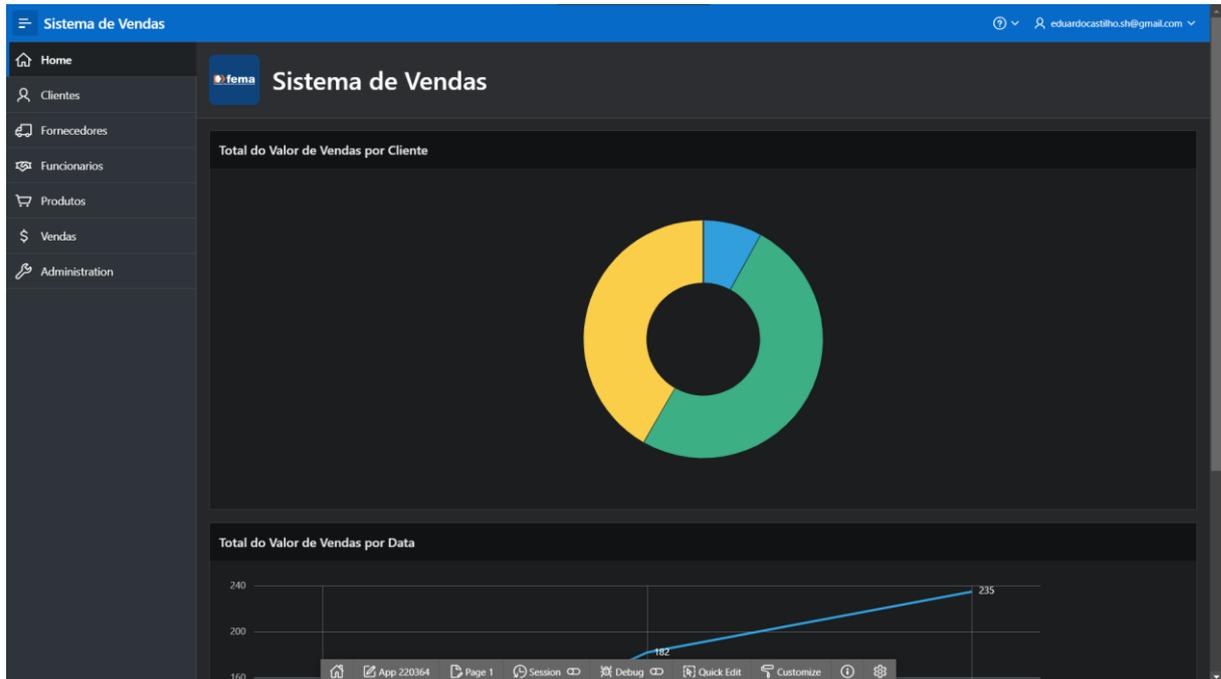


Figura 12 - Tela Inicial

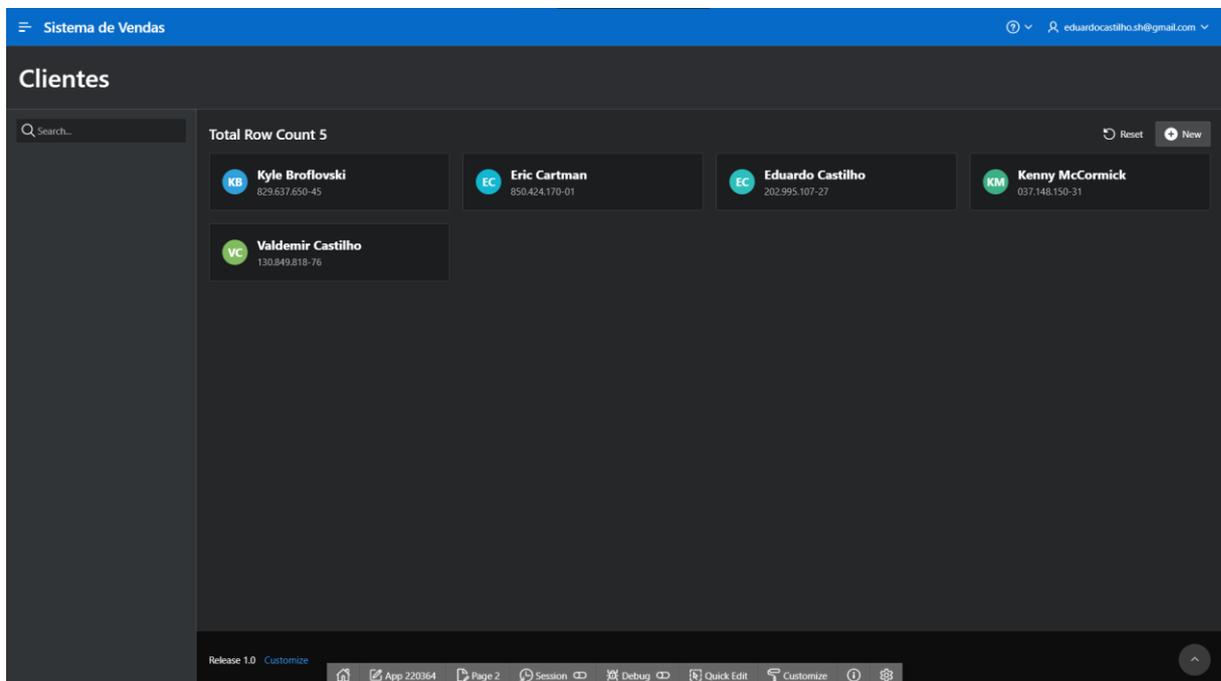


Figura 13 - Tela Gerenciamento de Clientes

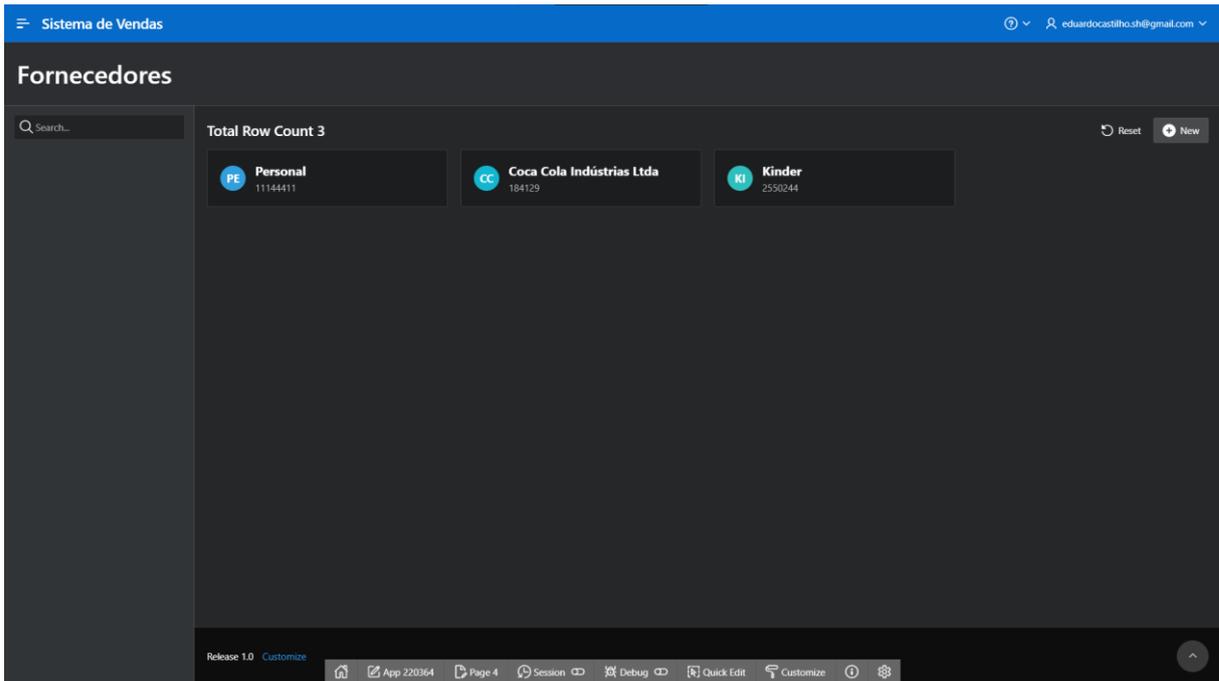


Figura 14 - Tela Gerenciamento de Fornecedores

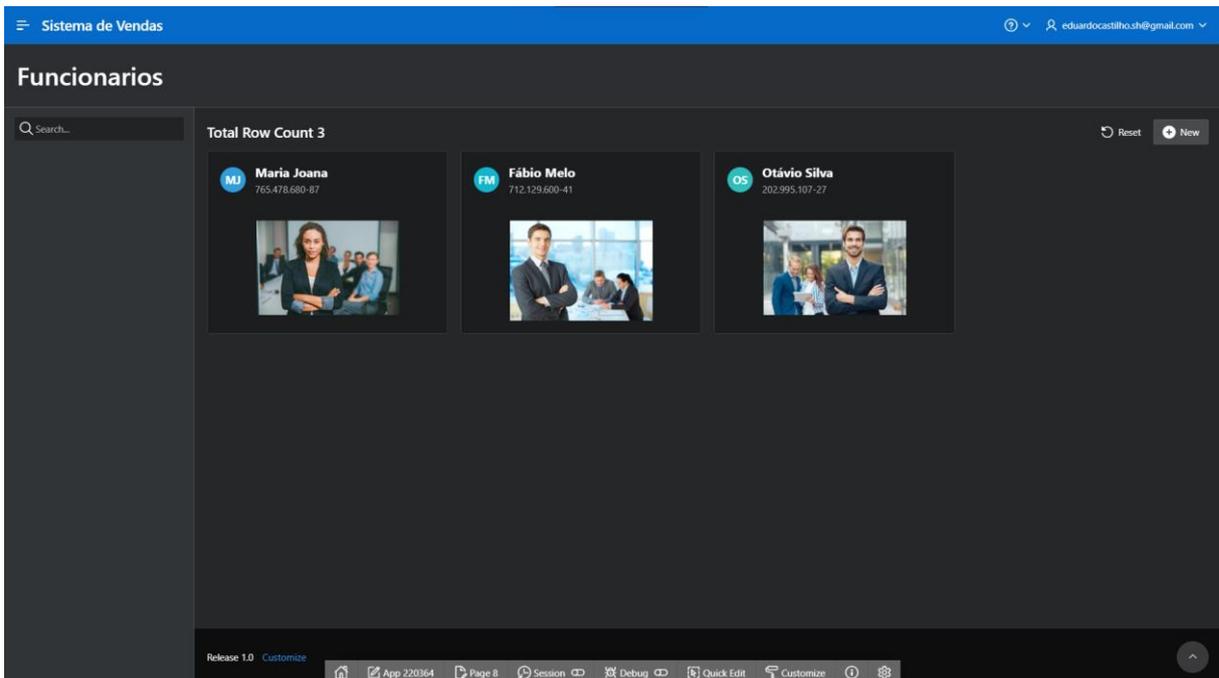


Figura 15 - Tela Gerenciamento de Funcionários

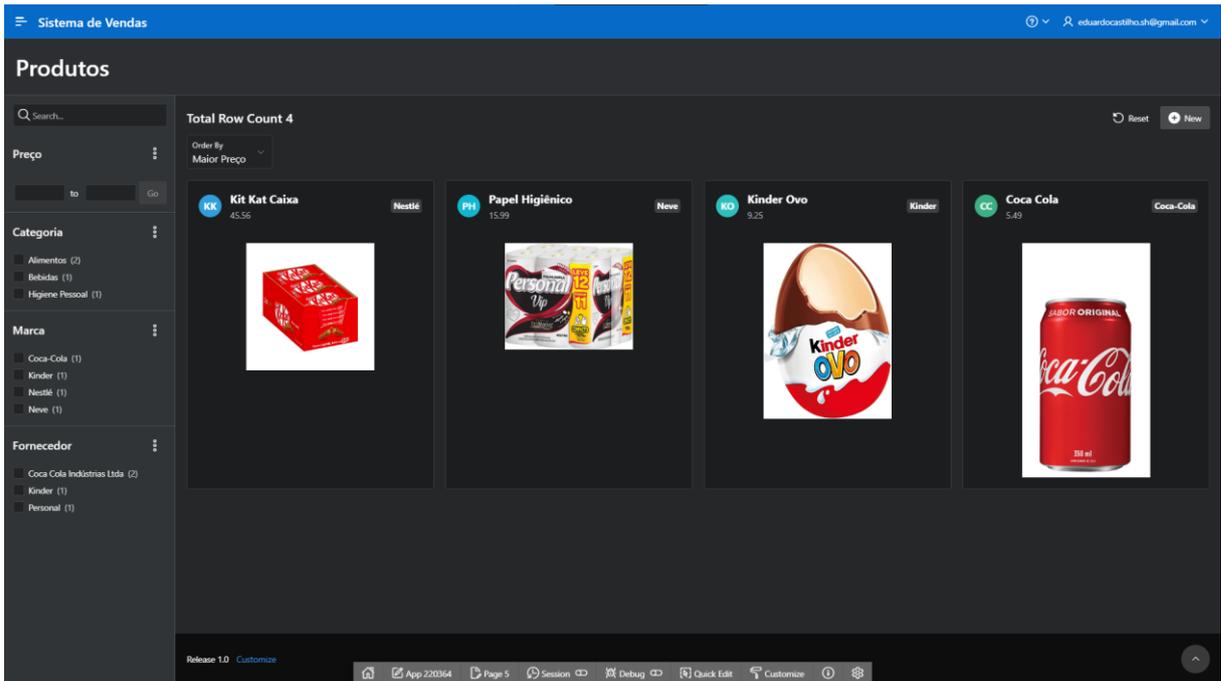


Figura 16 - Tela Gerenciamento de Produtos

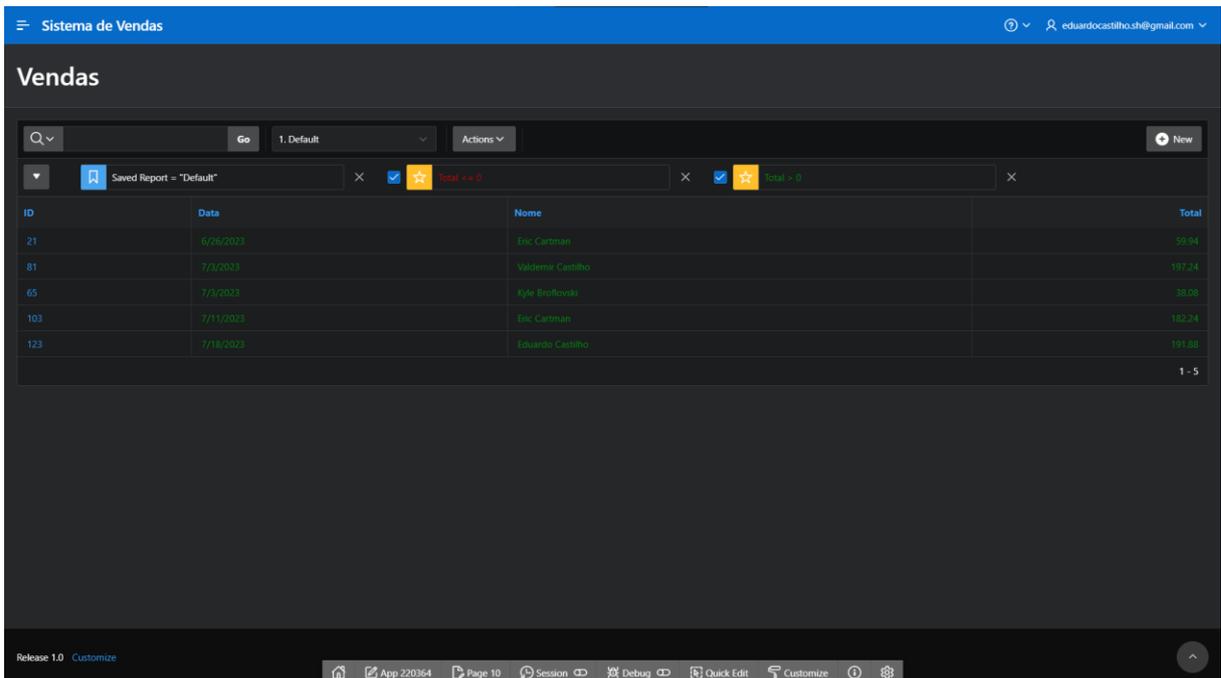


Figura 17 - Tela Realizar Venda

5. CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho, exploramos o conceito e as vantagens das plataformas de desenvolvimento low-code, com foco especial no Oracle Application Express (APEX). Observamos como o APEX permite criar aplicações de forma rápida e eficiente, com menos esforço e maior produtividade, tornando-o uma ferramenta valiosa para desenvolvedores e empresas em busca de soluções ágeis e eficazes.

Uma das principais conclusões que podemos tirar deste estudo é que o Oracle APEX oferece uma abordagem de desenvolvimento que combina facilidade de uso com a escalabilidade necessária para atender às demandas de empresas de todos os tamanhos. Sua capacidade de criar aplicativos web e móveis por meio de uma interface intuitiva de drag-and-drop, combinada com a flexibilidade para personalizar e integrar com recursos nativos do banco de dados Oracle, faz dele uma escolha atraente para uma ampla gama de projetos.

Além disso, a arquitetura escalável do APEX permite que as empresas expandam suas aplicações à medida que crescem, garantindo que suas soluções possam acompanhar o ritmo das mudanças do mercado e das necessidades dos clientes. Isso é particularmente relevante em um cenário empresarial em constante evolução, onde a agilidade e a capacidade de adaptação são cruciais.

Outro ponto importante a ser destacado é a crescente aceitação e adoção do Oracle APEX em todo o mundo. Grandes empresas globais reconheceram o valor dessa plataforma e a estão usando para criar aplicativos de negócios de alta qualidade. Algumas das empresas notáveis que adotaram o Oracle APEX incluem:

- **Toyota:** A montadora japonesa utiliza o APEX para gerenciar e otimizar processos internos, como gestão de estoque e rastreamento de produção.
- **DHL:** A gigante da logística aproveita o Oracle APEX para desenvolver aplicativos personalizados que melhoram a eficiência e visibilidade em suas operações globais.
- **PepsiCo:** A empresa de alimentos e bebidas utiliza o APEX para criar soluções de gerenciamento de pedidos e acompanhamento de vendas.
- **Sony:** A gigante da tecnologia usa o Oracle APEX para desenvolver aplicativos internos que aprimoram a colaboração e a comunicação entre as equipes.
- **Banco Santander:** O Banco Santander adotou o Oracle APEX para criar aplicativos de gerenciamento de dados e relatórios internos.

Esses exemplos demonstram a versatilidade do Oracle APEX e sua capacidade de atender a diversas necessidades em diferentes setores. A crescente adoção por parte de empresas de renome é um testemunho de sua eficácia e confiabilidade como plataforma de desenvolvimento.

Em resumo, o Oracle Application Express (APEX) se destaca como uma solução de desenvolvimento low-code que combina facilidade de uso com escalabilidade, permitindo que empresas de todos os tamanhos criem aplicativos web e móveis eficientes. Sua aceitação crescente em grandes empresas globais é um indicativo de seu potencial e sua capacidade de impulsionar a inovação e a eficiência nos negócios.

À medida que o mercado de desenvolvimento low-code continua a crescer, o APEX certamente desempenhará um papel significativo no avanço das soluções de software em todo o mundo.

9. REFERÊNCIAS

CAMARGO, R. **Cronograma de atividades: aprenda a organizar o tempo do seu projeto.** Disponível em: <<https://robsoncamargo.com.br/blog/Cronograma-de-atividades>>. Acesso em: 9 nov. 2022.

CASTRO, B. A. **Low-code: guia completo com vídeo [atualizado 2022].** Disponível em: <<http://blog.zeev.it/o-que-e-low-code/>>. Acesso em: 18 out. 2022.

Diagramas de Caso de Uso. Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/rsm/7.5.0?topic=diagrams-use-case>>. Acesso em: 3 jun. 2023.

Diagramas de Seqüência. Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/rsm/7.5.0?topic=uml-sequence-diagrams>>.

Gartner prevê que gastos mundiais de TI crescerão 5,1% em 2022. Disponível em: <<https://tiinside.com.br/19/01/2022/gartner-preve-que-gastos-mundiais-de-ti-crescero-51-em-2022/>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

GARTNER. **Gartner Forecasts Worldwide Low-Code Development Technologies Market to Grow 20% in 2023.** Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-12-13-gartner-forecasts-worldwide-low-code-development-technologies-market-to-grow-20-percent-in-2023>>. Acesso em: 2 mar. 2023.

LAMEIRÃO, R. **Low-code aumenta protagonismo da TI em prol dos negócios e da inovação.** Disponível em: <<https://itforum.com.br/noticias/low-code-aumenta-protagonismo-da-ti-em-prol-dos-negocios-e-da-inovacao/>>. Acesso em: 2 mar. 2023.

Low code: o que é, vantagens e benefícios! Disponível em: <<https://software.com.br/blog/entenda/low-code-o-que-e-vantagens-e-beneficios>>. Acesso em: 18 out. 2022.

Low-Code Development Platform Market Research Report - Global Industry Analysis, Trends and Growth Forecast to 2030- Product Image Low-Code Development Platform Market Research Report - Global Industry Analysis, Trends and Growth Forecast to 2030. Disponível em: <<https://www.researchandmarkets.com/reports/5184624/low-code-development-platform-market-research>>. Acesso em: 3 mar. 2023.

MONDAY.COM, T. NA. **Gestão de projetos em 2021: um guia completo.** Disponível em: <<https://monday.com/blog/pt/gestao-de-projetos-pt/gestao-de-projetos-em-2021-um-guia-completo/>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

Oracle. **O que é ERP?** Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/erp/what-is-erp/>>. Acesso em: 5 mar. 2023.

OutSystems. **Low-Code vs. No-Code | Guia Low-Code.** Disponível em: <<https://www.outsystems.co,m/pt-br/guide/low-code/low-code-vs-no-code/>>. Acesso em: 19 out. 2022.

PINHEIRO, A. **Mapas mentais: aprenda a expressar suas ideias de forma inteligente.** Acesso em: 6 mar. 2023.

Pipefy. **O que é low-code? Um guia para plataformas low-code.** Disponível em: <<https://www.pipefy.com/pt-br/plataforma-low-code/>>. Acesso em: 18 out. 2022.

TOTVS. **Como o omnichannel pode integrar os canais de vendas do seu negócio?** Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/gestao-varejista/omnichannel/>>. Acesso em: 2 mar. 2023.

TOTVS. **Low code e no-code: guia completo.** Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/negocios/no-code-low-code/>>. Acesso em: 19 out. 2022.