

JOÃO ALVES MENDONÇA JÚNIOR

UMA LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

ITABAIANA

2022

JOÃO ALVES MENDONÇA JÚNIOR

UMA LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
ao Departamento de Sistemas de Informação
da Universidade Federal de Sergipe, como re-
quisito para a obtenção do título de Bacharel
em Sistemas de Informação.

Universidade Federal de Sergipe – UFS
Departamento de Sistemas de Informação – DSI

Orientador: Prof. Dr. Raphael Pereira de Oliveira

ITABAIANA

2022

JOÃO ALVES MENDONÇA JÚNIOR

UMA LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
ao Departamento de Sistemas de Informação
da Universidade Federal de Sergipe, como re-
quisito para a obtenção do título de Bacharel
em Sistemas de Informação.

ITABAIANA, 28 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Raphael Pereira de Oliveira
Orientador
DSI/UFS

Prof. Dr. Marcos Barbosa Dósea
DSI/UFS

**Prof. Msc. André Vinícius Rodrigues
Passos Nascimento**
DSI/UFS

ITABAIANA
2022

*Este trabalho é dedicado à memória de Gerson Mendonça Santos,
Paulo Pereira Lima e Wanderlei Tavares Ferreira*

Agradecimentos

Agradeço primeiro aos meus pais Rosilene de Oliveira Mendonça e João Alves Mendonça Neto, por todo apoio durante a minha vida, que sempre procuraram me motivar a nunca desistir dos meus sonhos. A minha avó materna Terezinha Francisca de Oliveira, que sempre me ajudou e buscou me apoiar durante a vida acadêmica e pessoal. Aos meus avós paternos Rute Alves de Mendonça e Gerson Mendonça Santos (*in memoriam*), pelos conselhos, e apoio durante meu ensino primário. A meu irmão Danilo, que sempre foi uma inspiração para mim na área de tecnologia e empreendedorismo. Aos meus amigos do ensino médio que me motivaram ao máximo em especial: Débora Moreira, Fabrício Vieira, Lucas Anjos e Mére Louise, não posso deixar de agradecer aos amigos que iniciei essa jornada, na Universidade: Igor Terriaga, Gilmar Alves, Jadson Ribeiro, Daniel Lima e Wanderlei Tavares Ferreira (*in memoriam*). Aos calouros das turmas sucessoras que se tornaram amigos: Gilton Carvalho, Jeovane Ferreira, Adriano Cirino, Rodrigo Barbosa, Maycon Douglas, Hiury Machado, Abraão Alves, Felipe Dornelles, Igor Bruno, Gabriel Santana, Idyl Ícaro, Liliane Aparecida, Hernandison Bispo, Pedro Antônio, Erick Oliveira e Kamila Lima. Agradeço aos professores e amigos do Instituto Federal de Sergipe, ao concluir o curso de Suporte e Manutenção e Informática que fiz em paralelo com Sistemas de Informação, em especial ao professor Paulo Pereira Lima (*in memoriam*). Agradeço imensamente ao programa Inglês Sem Fronteiras por ter me dado a oportunidade em aprofundar no inglês, e a todos os professores e ETAs (*English Teaching Assistants*), a turma de Iniciação Empresarial 2016.2, liderada pela prof. Gracyanne Freire que fomentaram meu espírito empreendedor. Venho aqui agradecer ao pessoal da AIESEC, pelo intercâmbio feito na Colômbia em 2017, e a família Guerero pela hospitalidade, agradeço aos fóruns e grupos de programação, *Rocket Seat*, Alura e *Origamid* pelos cursos incríveis. A Adilton Sales por todas as dúvidas tiradas, aos professores José Carlos, Marcos Dósea, Admilson de Ribamar, André Luís, André Vinícius, May-Li Faro, e todos os outros professores do Departamento de Sistemas de Informação e demais departamentos, em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Raphael Pereira de Oliveira por toda a orientação e paciência para desenvolvimento deste trabalho, só tenho a agradecer a todos que fazem parte da minha vida pessoal e profissional, sem vocês eu não teria chegado até aqui, meu muito obrigado!

“Devagar, que eu tenho pressa.”

Resumo

Ao construir um automóvel, as montadoras utilizam a mesma carroceria e motor para construção de um modelo específico de carro. Peças distintas permitem a criação de carros distintos. Esse mesmo procedimento de reutilização de peças também pode ser utilizado em softwares através de uma Linha de Produto de Software (LPS). Em uma LPS um código comum, contém os componentes considerados base que são utilizados para a criação de todos os produtos da linha. As variações nos componentes permitem a criação de produtos distintos. Uma LPS sempre é implementada em um determinado domínio. O domínio escolhido para a LPS deste trabalho é o comércio de micro e pequenas empresas. As funcionalidades implementadas na LPS foram: *dashboard*, controle de venda, item, funcionário, cliente e notificar cliente. Para a construção da LPS foram utilizadas as seguintes tecnologias: *Node.js*, *React*, *Next.js* e *TypeScript*. Para validar a LPS proposta, inicialmente foi feito um experimento piloto com 4 participantes que deram sugestões e críticas. O experimento final para validação da LPS foi realizado com 11 participantes que deram suas opiniões sobre a LPS proposta. Utilizamos o *Technology Acceptance Model (TAM)* para coletar dados sobre a facilidade de uso, utilidade e intenção de uso da LPS proposta. Os resultados mostraram que a LPS proposta foi considerada fácil de ser utilizada (média 4.37 de 5.00), foi considerada útil (4.25 de 5.00) e que os participantes possuem a intenção de utilizar no futuro a LPS (4.22 de 5.00). Espera-se que com a LPS proposta, o setor do comércio para micro e pequenas empresas seja beneficiado, pois a LPS auxiliará gestores na tomada de decisão, e uma melhor comunicação com seus clientes, além de um possível ganho de produtividade de seus colaboradores.

Palavras-chave: Linha de produto de *software*, micro e pequenas empresas, *feature model* e *Node.js*.

Abstract

When building an automobile, a car product line may use the same body and engine to build a specific car model. Different parts allow the creation of different cars. This same parts reuse procedure can also be used in software through a Software Product Line (SPL). In an SPL a common code contains the components considered base that are used for the creation of all products in the line. Variations in components allow the creation of different products. An SPL is always implemented in a given domain. The domain chosen for the SPL of this work is the trade of micro and small enterprises. The features implemented within the SPL were: dashboard, sales control, item, employee, customer, and notify customer. For the SPL construction, the following technologies were used: Node.js, React, Next.js and TypeScript. To validate the proposed SPL, a pilot experiment was initially carried out with four participants who gave suggestions and criticisms. The final experiment to validate the SPL was carried out with eleven participants who gave their opinions on the proposed SPL. It was used the Technology Acceptance Model (TAM) to collect data about the perceived ease of use, perceived usefulness and intention of use of the proposed SPL. The results showed that the SPL was considered easy to use (mean 4.37 out of 5.00), was considered useful (4.25 out of 5.00) and that the participants intend to use SPL (4.22 out of 5.00) in the future. It is expected that the proposed SPL may benefit the trade sector for micro and small companies, because this SPL will assist managers in decision making, and better communication with its customers. Moreover, there may be a possible productivity gain of its employees.

Keywords: Software product line, micro and small enterprises, feature model and Node.js.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Exemplo de um relacionamento OU	16
Figura 2 – Exemplo de um relacionamento XOR	17
Figura 3 – Exemplo de um <i>Feature Model</i> (BARROS, 2022)	17
Figura 4 – Exemplo de um Diagrama de Caso de Uso	18
Figura 5 – <i>Feature model</i> proposto por Azzolini et al. (2015)	21
Figura 6 – Feature Model da LPS proposta	23
Figura 7 – Diagrama de caso de uso da LPS proposta	24
Figura 8 – Esquema do banco de dados	25
Figura 9 – Diagrama de componentes da LPS.	26
Figura 10 – Protótipos do produto Básico.	28
Figura 11 – Protótipos do produto Intermediário.	29
Figura 12 – Protótipos do produto Avançado.	30
Figura 13 – Telas do Produto Básico.	32
Figura 14 – Telas do Produto Intermediário.	33
Figura 15 – Telas do Produto Avançado.	34
Figura 16 – Identificação dos participantes que são estudantes de computação	39
Figura 17 – Identificação dos participantes que são profissionais	39
Figura 18 – <i>Boxplot</i> da Percepção da Facilidade de Uso do Configurador da LPS (PEOU)	43
Figura 19 – <i>Boxplot</i> da Percepção de Utilidade do Configurador da LPS (PU)	44
Figura 20 – <i>Boxplot</i> da Intenção de Uso do Configurador da LPS (ITU)	45

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparativo dos Trabalhos	21
Tabela 2 – Afirmativas positivas e negativas do questionário fechado	41
Tabela 4 – Resultados do Experimento	42
Tabela 5 – Resultados PEOU	43
Tabela 6 – Resultados PU	44
Tabela 7 – Resultados ITU	45

Lista de abreviaturas e siglas

CVL	Comércio Varejista Lojista
LPS	Linha de Produto de Software
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Motivação	13
1.2	Objetivos	14
1.3	Metodologia	14
1.4	Contribuições	15
1.5	Estrutura do TCC	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Linha de Produto de Software	16
2.1.1	Feature Model	16
2.2	Unified Modeling Language (UML)	18
2.2.1	Diagramas de Casos de Uso	18
2.3	Tecnologias Utilizadas	18
2.4	Trabalhos Relacionados	20
3	UMA LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS	22
3.1	A LPS para Micro e Pequenas Empresas	22
3.2	<i>Feature Model</i>	22
3.3	Diagrama de caso de uso	23
3.4	Esquema do Banco de Dados	24
3.5	Diagrama de Componentes	26
3.6	Protótipos dos Produtos da LPS	26
3.6.1	Protótipos do Produto Básico	27
3.6.2	Protótipos do Produto Intermediário	28
3.6.3	Protótipos do Produto Avançado	29
3.7	A LPS para Micro e Pequenas Empresas	31
3.7.1	A Configuração dos Produtos na LPS	35
4	AVALIAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DOS PRODUTOS DA LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE	37
4.1	Planejamento	37
4.1.1	Teste Piloto	38
4.2	Coleta	38
4.3	Análise	42
4.3.1	QP01: A configuração da Linha de Produto é fácil de ser usada?	42

4.3.2	QP02: A configuração da Linha de Produto é útil?	43
4.3.3	QP03: Existe intenção de uso da configuração da Linha de Produto futura- mente?	44
4.4	Discussão	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	49
I	ANEXOS	51
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO	52
	ANEXO B – TAREFAS DO PRODUTO BÁSICO	55
	ANEXO C – TAREFAS DO PRODUTO INTERMEDIÁRIO	59
	ANEXO D – TAREFAS DO PRODUTO AVANÇADO	62
	ANEXO E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO	65

1 Introdução

Nos dias atuais, as montadoras de automóveis, através de suas linhas de montagem de automóveis, fornecem a mesma carroceria e motor para um modelo específico de carro mas, permitem, por exemplo, ao cliente escolher as rodas, pneus, pintura, tipo de acolchoado no interior do veículo e *kit* multimídia ([CAVALCANTE, 2011](#)).

Essa facilidade de reutilização dos mesmos modelos de peças para construção de um modelo de carro, podendo ter pequenas variações de acordo com a necessidade dos clientes foi trazida para a área de desenvolvimento de software.

No desenvolvimento de software, o conceito de linha de montagem foi batizado como Linha de Produto de Software (LPS). Em uma LPS temos um núcleo de código considerado comum, que contempla artefatos do desenvolvimento de software tais como: requisitos; arquitetura; e código, que são reutilizados para construção de produtos específicos de acordo com a necessidade de cada produto da LPS ([CLEMENTS; NORTHROP, 2002](#)). Uma LPS tem como objetivo reduzir custos e tempos de entrega, assim como também aumentar a produtividade e qualidade de seus produtos.

Os objetos alcançados ao se implementar uma LPS vão de encontro aos requisitos de Micro e Pequenas Empresas (MPes). O mercado encontra-se cada vez mais competitivo, e é comum nos dias atuais que as MPes procurem investimentos seja em equipamentos de manufatura, aperfeiçoamento de mão-de-obra e adoção de plataformas como aplicativos, *e-commerces* e sistemas no fluxo de caixa e gestão de estoque ([SEBRAE, 2021](#)).

Assim, esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pretende unir os principais benefícios de uma LPS para atender às necessidades das MPes. Dessa forma, foi construída uma LPS para micro e pequenas empresas, a qual permite a construção de três distintos produtos (Básico, Intermediário e Avançado). A configuração da LPS construída para MPes foi avaliada positivamente através de um experimento com 11 participantes. Espera-se que esta LPS atenda as necessidades de cada negócio distinto e, como consequência, traga um aumento de produtividade dos colaboradores auxiliando na tomada de decisões das MPes.

1.1 Motivação

Muitos empreendimentos foram abertos durante a crise econômica que ainda afeta todo o Brasil, e também o agreste de Sergipe ([SEBRAE, 2021](#)). Contudo, não é de hoje que micro e pequenos empresários enfrentam problemas na gestão de seu empreendimento, por falta de dados que auxiliem na tomada de decisão.

Muitos destes empreendimentos sequer utilizam *softwares* para auxiliar nas tarefas cotidianas, como vendas, por exemplo.

Umas das demandas necessárias pelas MPEs é a automação comercial, ou seja, implementar *softwares* que auxiliam na gestão comercial, administrativa e na tomada de decisão, trazendo um diferencial estratégico frente ao mercado e aos seus concorrentes. Uma LPS pode atender às necessidades de determinadas MPEs e auxiliar na gestão de itens, clientes, vendas, itens, funcionários, entre outros. Por isso, esse TCC criou uma LPS para MPEs, e com isso três produtos distintos foram criados para facilitar a comercialização da LPS. O produto Básico para MPEs com menos recursos, o produto Intermediário e suas funcionalidades de comunicação para MPEs que necessitam deste tipo de funcionalidade e, por fim, para as MPEs que necessitam de mais funcionalidades, como gráficos, tem-se o produto Avançado.

1.2 Objetivos

O objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é construir uma Linha de Produto de *Software* (LPS) que auxilie as MPEs.

Logo abaixo estão todos os objetivos específicos deste TCC:

- Definir as funcionalidades da LPS;
- Construir o *feature model* da LPS;
- Definir os casos de uso da LPS;
- Definir o modelo conceitual do Banco de Dados;
- Criar protótipos dos produtos da LPS;
- Implementar a LPS;
- Avaliar a configuração dos produtos da LPS.

1.3 Metodologia

Esta proposta possui uma metodologia classificada como: de natureza aplicada; com uma abordagem metodológica quantitativa e qualitativa; sendo uma pesquisa exploratória com um estudo empírico ([NASCIMENTO; SOUSA, 2015](#)).

A natureza desta proposta é aplicada porque o trabalho gera conhecimentos práticos para as micro e pequenas empresas de Sergipe.

O TCC também utilizou dos métodos quantitativos e qualitativos para apresentar seus resultados. Através de um experimento (estudo empírico) realizado com 11 participantes, foram coletados dados referentes à facilidade de uso, utilidade e intenção de uso do configurador de produtos da LPS proposta. Em geral, os dados quantitativos mostraram que o configurador de produtos da LPS construído foi considerado fácil de ser utilizado, útil e que seus participantes possuem a intenção de utilizá-lo no futuro. Os dados qualitativos foram coletados através de questões abertas, nas quais os participantes apresentaram sugestões de melhoria e correções de *bugs* no sistema.

Este TCC possui o viés exploratório, o qual permitiu o conhecimento gradativo do contexto estudado e a elaboração de hipóteses e questões de pesquisas para avaliar o configurador da LPS.

1.4 Contribuições

Esta LPS servirá para auxiliar à tomada de decisão e automação comercial de micro e pequenas empresas, com foco em negócios que nunca utilizaram um *software*. Espera-se implementar os produtos da LPS em MPEs do agreste de Sergipe.

1.5 Estrutura do TCC

No Capítulo 2 é apresentada uma revisão dos principais conceitos que servem de base para o entendimento deste TCC e discute também os seus trabalhos relacionados. No Capítulo 3 é apresentada a LPS para MPEs, incluindo o modelo de *features*, o modelo conceitual do banco de dados, os protótipos de cada produto, telas da LPS e a forma que a configuração dos produtos é feita. O Capítulo 4 detalha o experimento realizado para avaliar o configurador de produtos da LPS para MPEs. Por fim, o Capítulo 5 mostra as considerações finais deste TCC.

2 Referencial Teórico

Este Capítulo apresenta os conceitos teóricos utilizados neste TCC. A saber, são apresentados os conceitos de: Linha de Produto de *Software*, *Feature Model*, *Unified Modeling Language* (UML) e tecnologias utilizadas. Por fim, são apresentados os trabalhos relacionados com o tema desse TCC.

2.1 Linha de Produto de Software

Linha de produto de *software* (LPS) é uma forma de desenvolvimento de *software* que tem como principal objetivo criar *softwares* que possuem funcionalidades comuns, em sua maioria, e determinadas funcionalidades específicas (CLEMENTS; NORTHROP, 2002).

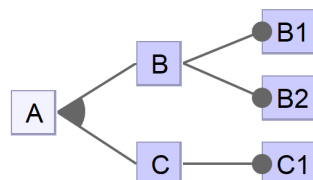
Uma das primeiras atividades dentro de uma LPS é a definição de seu *feature model*, este exhibe as funcionalidades utilizadas para a concepção de uma LPS.

2.1.1 Feature Model

Um *feature model* é responsável por documentar os recursos de uma linha de produtos e seus relacionamentos (APEL et al., 2013). Ele pode ser composto por *features* obrigatórias, opcionais, abstratas e concretas (WAHYUDIANTO; ZAMZAMI, 2014). As *features* obrigatórias são comuns a todos os produtos de uma LPS (TIZZEI; RUBIRA; LEE, 2012). As *features* opcionais representam *features* selecionáveis para produtos de um determinado domínio (LEE; KANG; LEE, 2002). Uma *feature* é definida como abstrata, se e somente se, não for projetada para qualquer implementação (THUM et al., 2011). Uma *feature* é definida como concreta, se pelo menos um artefato for projetado para implementação (THUM et al., 2011).

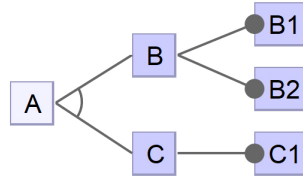
O tipo de relacionamento OU ocorre quando é possível selecionar uma ou mais *features* filhas. Por exemplo, na Figura 1, a *feature* A possui um relacionamento do tipo OU, onde podemos selecionar a *feature* B ou a *feature* C ou ambas as *features*.

Figura 1 – Exemplo de um relacionamento OU



O tipo de relacionamento XOR ocorre quando é possível selecionar apenas uma das *features* filhas. Por exemplo, na Figura 2, a *feature* A possui um relacionamento do tipo XOR, onde podemos selecionar apenas a *feature* B ou apenas a *feature* C.

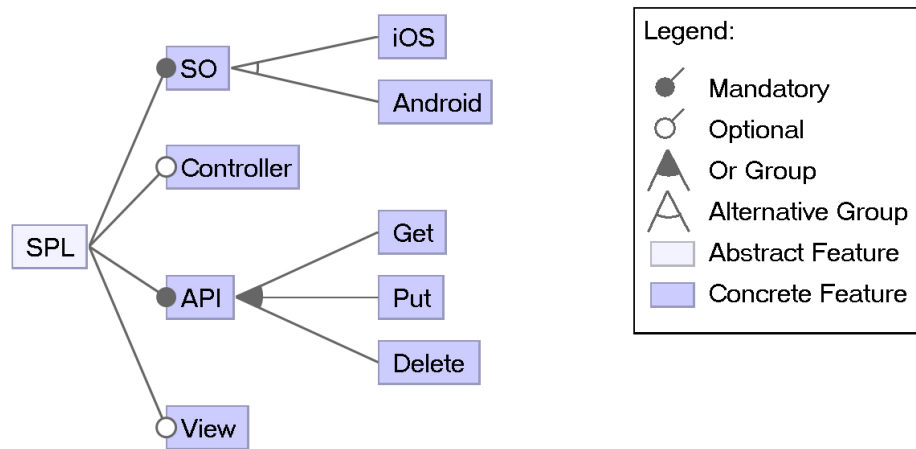
Figura 2 – Exemplo de um relacionamento XOR



A Figura 3 apresenta todos os tipos de *features* e relacionamentos presentes em um diagrama de *feature model*. É identificado a funcionalidade abstrata chamada SPL e as demais *features* concretas, que são: *SO*, *iOS*, *Android*, *Controller*, *API*, *Get*, *Put*, *Delete* e *View*. Existem duas *features* obrigatórias, são elas: *SO* e *API*. As demais *features* são opcionais (*Controller* e *View*). Existe um relacionamento XOR em que apenas uma das *features* *iOS* ou *Android* deve ser selecionada. Existe um relacionamento OU em que pelo menos uma das *features* *Get*, *Put* e *Delete* podem estar presentes.

A Figura 3 ainda possui restrições. Utilizam-se as seguintes notações para restrições no *feature model*: símbolo de *implicação* ($\Rightarrow$), operador *se e somente se* ($\Leftrightarrow$), o *ou* lógico ($\vee$), o *e* lógico ($\wedge$) e a *negação* ($\neg$). Assim, observa-se a restrição entre as *features* *Controller* e *Android*, que representa uma exclusão entre ambas. Logo, caso escolha o sistema operacional *Android* o produto não poderá adicionar a *feature* *Controller*.

Figura 3 – Exemplo de um *Feature Model* (BARROS, 2022)



Controller = $\neg$ Android

2.2 Unified Modeling Language (UML)

A *Unified Modeling Language* (UML) é uma linguagem-padrão para descrever / documentar projeto de software. A UML pode ser usada para visualizar, especificar, construir e documentar os artefatos de um sistema de software intensivo (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2005). Por exemplo, para documentar as funcionalidades de um sistema, pode-se utilizar os diagramas de casos de uso da UML.

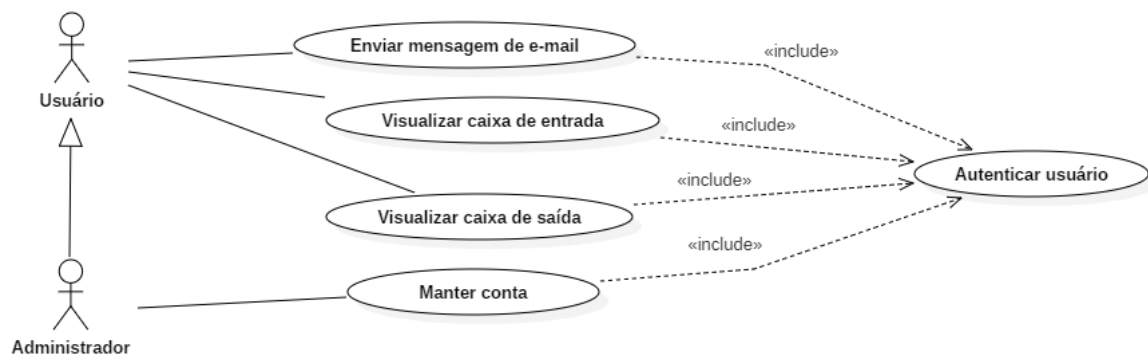
2.2.1 Diagramas de Casos de Uso

Basicamente, um diagrama de caso de uso captura as interações que ocorrem entre produtores e consumidores de informação e o sistema em si (PRESSMAN; MAXIM, 2016). A Figura 4 apresenta um diagrama de caso de uso fictício que identifica os atores e as ações a serem realizadas em um serviço de *e-mail*.

São identificados dois atores que utilizarão o serviço de *e-mail*, sendo estes: usuário e administrador. O usuário faz as ações: **Enviar mensagem de e-mail**, **Visualizar caixa de entrada** e **Visualizar caixa de saída**. O administrador faz a ação: **Manter conta**. A ação que tanto o usuário quanto o administrador faz é **Autenticar Usuário**.

Na generalização / especialização aplica-se os princípios de herança da orientação a objetos, permitindo que os passos descritos em um caso de uso relacionado com um ator pai sejam herdados por atores que o especializam (GUEDES, 2018). Existe uma generalização no diagrama de caso de uso do serviço de *e-mail*, na qual o administrador herda todas as ações do Usuário. A especialização é representada por uma seta (Figura 4).

Figura 4 – Exemplo de um Diagrama de Caso de Uso



2.3 Tecnologias Utilizadas

Essa Seção apresenta todas as tecnologias utilizadas neste TCC. São eles: *Node.js*, *TypeScript*, *React*, *Prisma*, *Next.js* e *NextAuth.js*.

Node.js é uma plataforma de aplicação que compila, otimiza e executa códigos *JavaScript* de forma assíncrona, trabalhando em uma única *thread* de execução. Lançada em 2009 (SANTOS et al., 2019), seu objetivo basicamente é executar um código escrito em *JavaScript* (CHHETRI, 2016) num servidor. Destaca-se pela sua flexibilidade e também por aceitar tipagem estática e tipagem dinâmica.

TypeScript é um *superset* do *JavaScript* (TYPESCRIPT, 2021), ou seja, baseia-se no interpretador desta linguagem de programação, mas tem melhorias. Entre algumas delas destaca-se o oferecimento de tipagem estática. Diferente do *JavaScript* tradicional, que trabalha com tipagem dinâmica.

React é uma biblioteca lançada em 2013 pelo *Facebook* (REACT, 2021), tem seu código aberto e recebe contribuição de empresas parceiras e de desenvolvedores independentes. É licenciado sob a licença do Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT). É uma das bibliotecas mais populares para criação de interfaces em aplicações *Web*.

Prisma é um *Object-Relational Mapping* (ORM) (PRISMA, 2021). O *Prisma* não trabalha diretamente com instruções *Structured Query Language* (SQL) e sim com objetos. É um dos ORMs mais completos em *JavaScript* e oferece conexão com os Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD) *PostgreSQL* e *MySQL*, além de também oferecer suporte a biblioteca *SQLite*. O código fonte é aberto e pode ser alterado por desenvolvedores independentes e empresas que podem encontrar vulnerabilidades e sugerir melhorias.

Next.js (NEXT.JS, 2021) é uma estrutura para desenvolvimento *web front-end* baseado na biblioteca *React*. Foi lançado pela primeira vez em 2016 por Guillermo Rauch e atualmente é mantido pela *Vercel*. Tem seu código aberto que pode ser alterado por universidades, desenvolvedores independentes e empresas. Ele segue a ideia de *Server-Side Rendering* (SSR), ou seja, todo o código *web front-end* que antes era executado no navegador do cliente passa a ser executado no lado do servidor, otimizando assim toda a aplicação, e com isso, ganhando mais compatibilidade entre os navegadores e dispositivos.

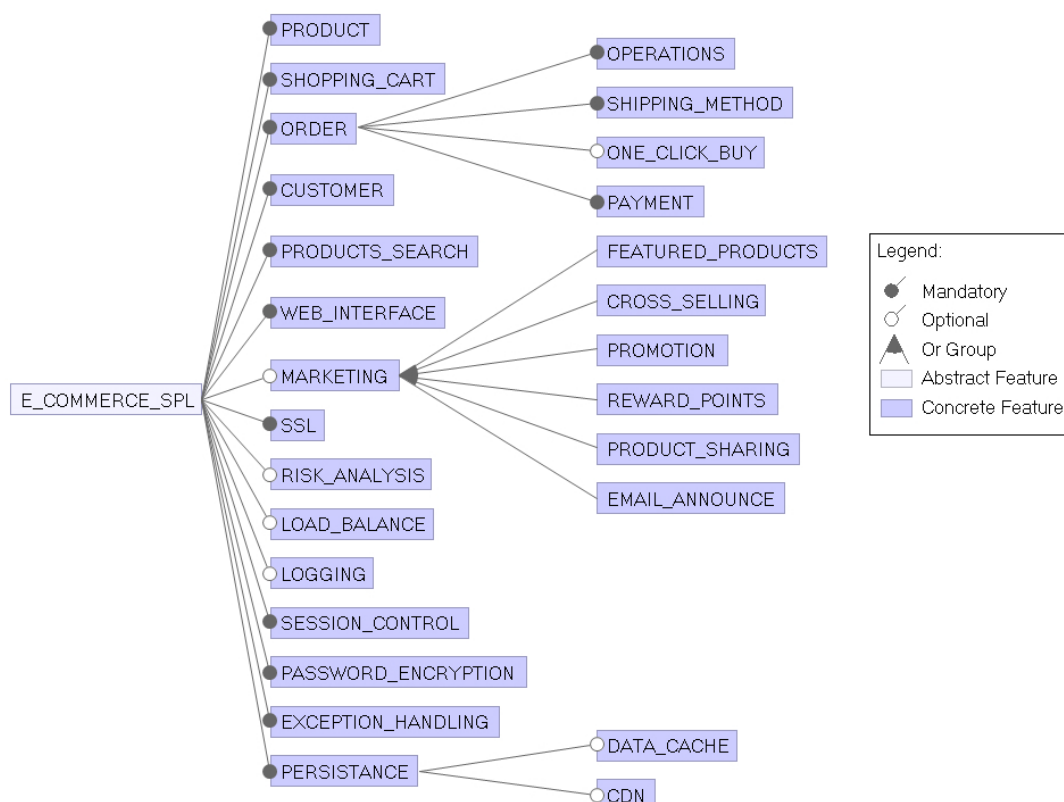
NextAuth.js são códigos desenvolvidos para *Next.js* que auxiliam o desenvolvedor na implementação de autenticação nas mais variadas aplicações *web* (NEXTAUTH.JS, 2021). Ajuda com alguns facilitadores como, por exemplo: autenticação via *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), *Google* e *Facebook*. Por ser código aberto, o desenvolvedor pode até definir níveis de acesso para cada utilizador do sistema.

2.4 Trabalhos Relacionados

Esta Seção discute os trabalhos relacionados a este TCC. Esses trabalhos são voltados à construção de linhas de produto de *software* para empreendedorismo, *e-commerce* e áreas afins.

Nerome e Numao (2014) afirmam que a engenharia de linha de produto de *software* (do inglês *Software Product Line Engineering - SPLE*) é comumente utilizada na implementação de sistemas embarcados. De forma geral, para o desenvolvimento de uma SPLE numa aplicação *web*, são propostas duas abordagens, sendo estas: engenharia de domínio e engenharia de aplicação. Esta proposta terá como base a engenharia de domínio, pois será feito uma elicitação de requisitos com diagramas UML e *feature model* da LPS para concepção dos produtos finais. Para a criação dos produtos da LPS será utilizada a engenharia de aplicação, onde as especificidades de cada produto serão destacadas e implementadas.

O trabalho de Azzolini et al. (2015) trata sobre uma LPS para o domínio *e-commerce*. Para definição do produto, foram extraídos requisitos de quatro sistemas de *e-commerce* operantes nos Estados Unidos e Brasil (duas lojas de venda de produtos de variedades cada uma localizada no Brasil e nos EUA; uma loja especializada em venda de moda feminina localizada no Brasil; e uma loja especializada na venda de suplementos e produtos de saúde localizada nos EUA). A Figura 5 apresenta o *feature model* da LPS para o domínio *e-commerce* proposto. A partir deste *feature model* foi criado um produto chamado *MERCURIUS-SPL*, com quatro *releases*. A cada *release* teve adição de novas *features*. Verificou-se que com a implementação do produto *MERCURIUS-SPL* no domínio de *e-commerce* conseguiu trazer agilidade no desenvolvimento e reuso de código.

Figura 5 – *Feature model* proposto por Azzolini et al. (2015)

Verlage e Kiesgen (2005) tratam de como uma LPS pode afetar o trabalho de uma pequena empresa durante cinco anos de implementação. No trabalho é desenvolvida uma aplicação *web* que auxilia na entrega de serviços financeiros e tomada de decisão aos clientes. No começo, o sistema fornecia apenas as funcionalidade de visualização sobre todas as finanças internas, mas, com o passar dos anos foram modificados os processos, além do todo o refinamento da LPS. Alguns resultados coletados por este trabalho são: ganhos financeiros e melhoria nos processos de toda a empresa.

A Tabela 1 apresenta um comparativo dos trabalhos relacionados e do presente trabalho.

Tabela 1 – Comparativo dos Trabalhos

Trabalho Relacionado	Criação de LPS?	Estudo empírico?	Plataforma	Domínio
Nerome e Numao (2014)	Sim	Sim	Nenhuma	Nenhum
Azzolini et al. (2015)	Sim	Sim	Web	E-commerce
Verlage e Kiesgen (2005)	Sim	Sim	Web	Finanças
Presente Trabalho	Sim	Sim	Web	Comércio

3 Uma Linha de Produto de Software para Micro e Pequenas Empresas

Este Capítulo apresenta a LPS proposta neste TCC. São apresentados: a LPS; o *feature model*; diagrama de caso de uso; o esquema do banco de dados; o diagrama de componentes; os protótipos; e algumas imagens da LPS em ambiente de produção.

3.1 A LPS para Micro e Pequenas Empresas

O domínio escolhido para a concepção da LPS são MPEs do Comércio Varejista Lojista (CVL). Este segmento do comércio é um dos mais tradicionais, pois baseia-se em lojas que atendem o público em geral, encontra-se em ruas, avenidas, *shopping centers*, calçadas populares, como por exemplo: o calçadão da rua João Pessoa, em Aracaju.

Três produtos distintos foram definidos para a LPS. São eles: Produto Básico, Produto Intermediário e Produto Avançado.

Produto Básico é a aplicação de entrada e consiste em fornecer às MPEs soluções mais modestas, mas que atendem todos as necessidades financeiras e de recursos humanos.

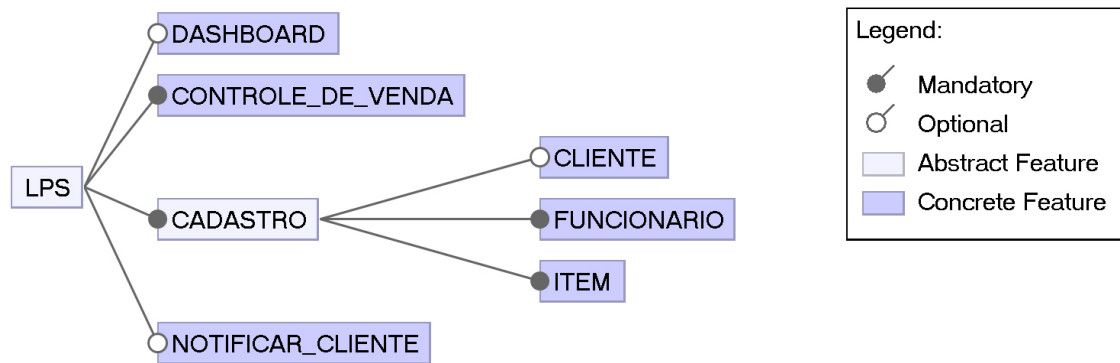
O Produto Intermediário fornece soluções que permitem uma comunicação direta com o cliente, além das funcionalidades do Produto Básico.

Produto Avançado é o produto mais completo da LPS, fornecendo dados estratégicos das MPEs, como dados sobre as vendas, além de todas as funcionalidades do Produto Intermediário.

3.2 *Feature Model*

Inicialmente, construiu-se o *feature model* apresentado na Figura 6 para dar suporte à criação dos distintos produtos da LPS proposta.

Figura 6 – Feature Model da LPS proposta



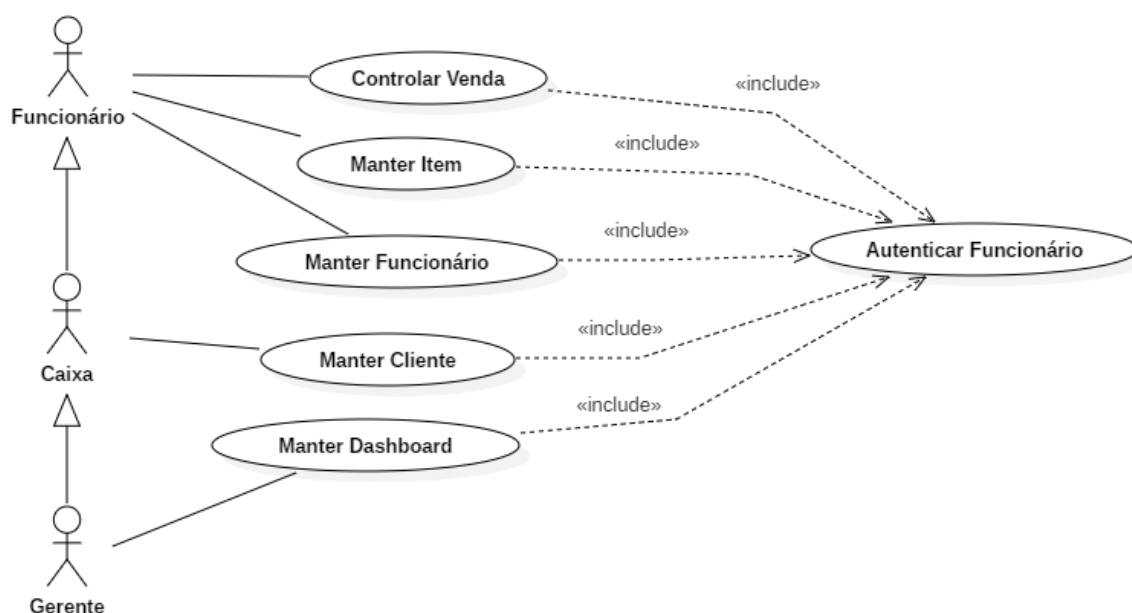
NOTIFICAR_CLIENTE $\Rightarrow$ CLIENTE

A *feature* opcional DASHBOARD exibe gráficos com informações específicas e estratégicas do estabelecimento. A *feature* concreta e obrigatória CONTROLE_DE_VENDA exibe as informações sobre o item no ato da venda ao operador de caixa e ao cliente. A *feature* abstrata e obrigatória CADASTRO tem três funcionalidades concretas: ITEM (obrigatória), FUNCIONARIO (obrigatória) e CLIENTE (opcional). A *feature* CLIENTE permite o cadastro de clientes no sistema. A *feature* FUNCIONARIO permite o cadastro de funcionários no sistema. A *feature* ITEM permite o cadastro de itens no sistema. A *feature* concreta e opcional NOTIFICAR_CLIENTE notifica um cliente por *e-mail*. Quando a *feature* NOTIFICAR_CLIENTE for selecionada, a *feature* CLIENTE deverá ser selecionada (restrição no *feature model*).

3.3 Diagrama de caso de uso

Esta Seção apresenta o diagrama de caso de uso para os produtos da LPS (Figura 7). São três atores que manipulam as funcionalidades, são eles: funcionário, caixa e gerente. As ações realizadas pelo funcionário são: **Controlar Venda**, **Manter Item** e **Manter Funcionário**. A ação realizada pelo gerente é: **Manter Dashboard**. A ação realizada pelo caixa é: **Manter Cliente**. Existe uma generalização na qual o caixa e gerente herdam as ações do funcionário.

Figura 7 – Diagrama de caso de uso da LPS proposta

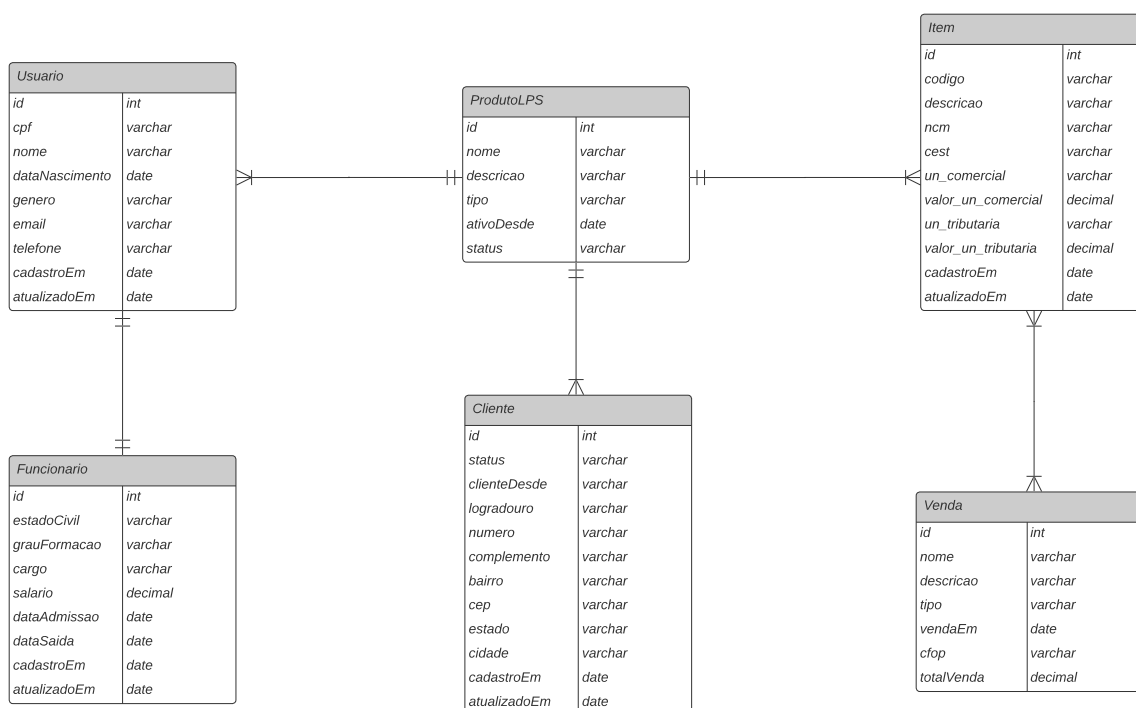


A seguir é apresentado o esquema de dados utilizado na LPS.

3.4 Esquema do Banco de Dados

O esquema de banco de dados apresentado nesta Seção visa facilitar o entendimento de como as entidades (tabelas) e seus atributos se relacionam na LPS proposta. A Figura 8 apresenta o esquema de banco de dados utilizado na LPS para micro e pequenas empresas.

Figura 8 – Esquema do banco de dados



A descrição de cada entidade (tabela) do esquema de banco de dados da Figura 8 é apresentada a seguir.

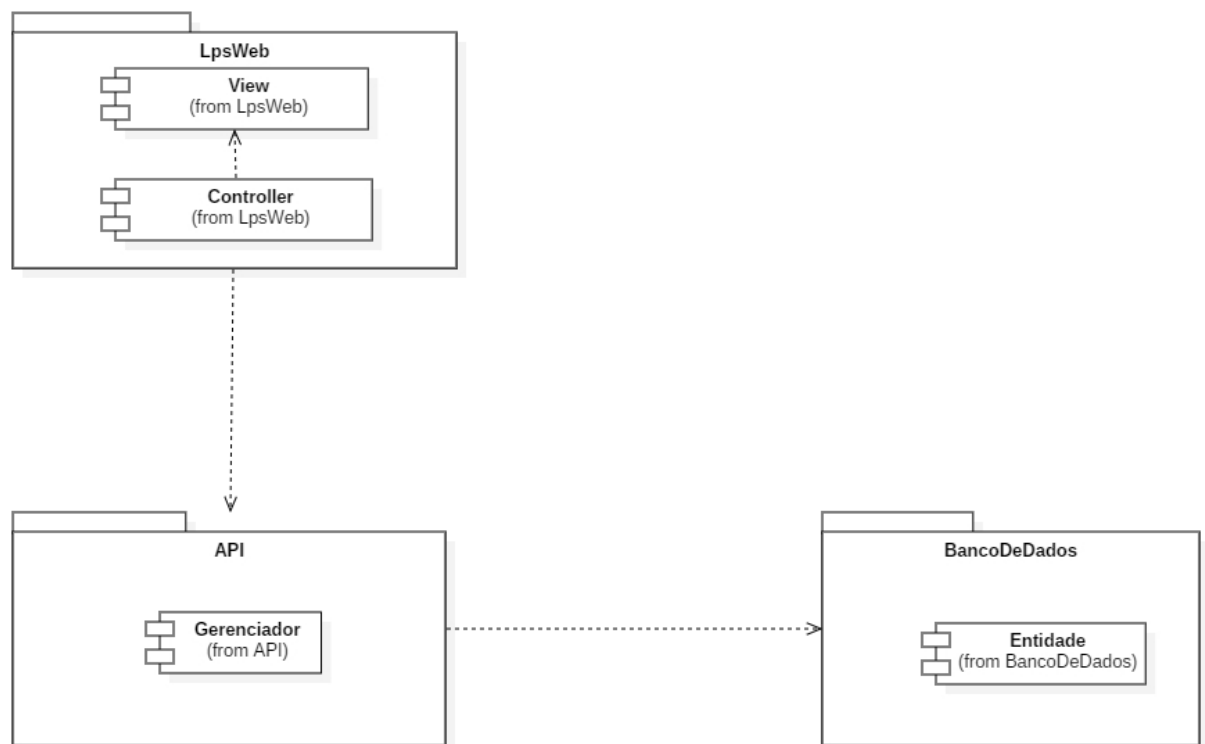
- Tabela **usuário**: são armazenados dados referentes aos usuários no sistema. A chave primária é o atributo ID e tem um relacionamento 1:1 para a tabela funcionário.
- Tabela **funcionário**: são armazenados dados referentes aos funcionários criados no sistema. A chave primária é o atributo ID.
- Tabela **produto da LPS**: são armazenados dados referentes ao produto da linha. A chave primária é o atributo ID e tem um relacionamento para 1:N para a tabela item.
- Tabela **cliente**: são armazenados dados referentes aos clientes no sistema. A chave primária é o atributo ID e tem um relacionamento 1:N para a tabela produto LPS.

- Tabela **item**: são armazenados dados referentes aos itens no sistema. A chave primária é o atributo ID e tem um relacionamento N:M para a tabela venda.
- Tabela **venda**: são armazenados dados referentes as vendas no sistema. A chave primária é o atributo ID.

3.5 Diagrama de Componentes

O diagrama de componentes elaborado para a LPS proposta é apresentado na Figura 9. Ele possui um pacote (*LpsWeb*) com dois componentes denominados *View* e *Controller*. O pacote *API* possui o componente *Gerenciador* o qual é responsável pelas operações com o banco de dados da aplicação. O pacote *BancoDeDados* possui o componente *Entidade* que representa onde todos os dados estão armazenados.

Figura 9 – Diagrama de componentes da LPS.



3.6 Protótipos dos Produtos da LPS

Nesta Seção, são apresentados os protótipos elaborados para os três produtos que podem ser criados a partir da LPS para micro e pequenas empresas. São eles: Básico, Intermediário e Avançado.

Nos protótipos dos produtos Básico, Intermediário e Avançado, foi criada uma tela para o configurador dos produtos da LPS (Tela Escolher Produto). Essa tela é apresentada

ao usuário logo após a sua autenticação. Contudo, ela estará disponível apenas durante os testes com o sistema. Após a implantação, o cliente apenas terá acesso ao produto adquirido.

3.6.1 Protótipos do Produto Básico

As *features* do produto Básico são: `CONTROLE_DE_VENDA`, `CADASTRO`, `FUNCIONARIO`, e `ITEM`. Essas *features* serão essenciais para este produto.

A Figura 10 apresenta os protótipos das *features* do produto Básico. Todos os protótipos foram desenvolvidos através da ferramenta *Figma*¹. As telas do protótipo são: *Login* (Figura 10a); Escolher Produto (Figura 10b); Controle de Venda (Figura 10c); Manipular Item (Figura 10d); Adicionar Item (Figura 10e); Manipular Funcionário (Figura 10f); Adicionar Funcionário (Figura 10g); Erro 404 (Figura 10h); e por fim Erro 500.

¹ <https://www.figma.com/>

Figura 10 – Protótipos do produto Básico.



3.6.2 Protótipos do Produto Intermediário

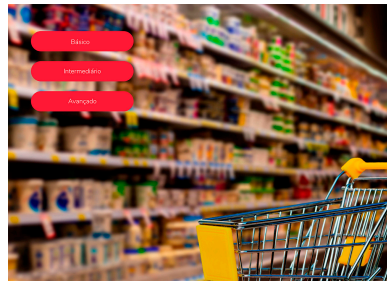
As *features* do produto Intermediário são: `CONTROLE_DE_VENDA`, `CADASTRO`, `CLIENTE`, `FUNCIONARIO`, `ITEM` e `NOTIFICAR_CLIENTE`. Essas *features* serão essenciais para este produto.

A Figura 11 apresenta os protótipos das *features* do produto Intermediário. Todos os protótipos foram desenvolvidos através da ferramenta *Figma*. As telas do protótipo são: Login (Figura 11a); Escolher Produto (Figura 11b); Controle de Venda (Figura 11c); Manipular Item (Figura 11d); Adicionar Item (Figura 11e); Manipular Funcionário (Figura 11f); Adicionar Funcionário (Figura 11g); Manipular Cliente (Figura 11h); Adicionar Cliente (Figura 11i); Erro 404 (Figura 11j); e por fim Erro 500 (Figura 11k).

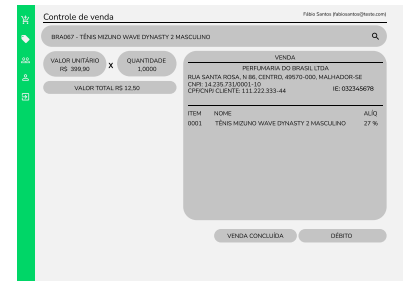
Figura 11 – Protótipos do produto Intermediário.



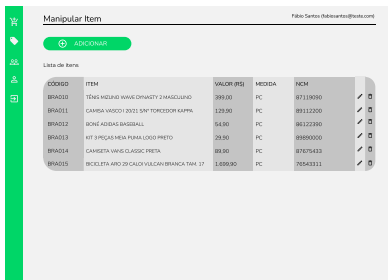
(a)



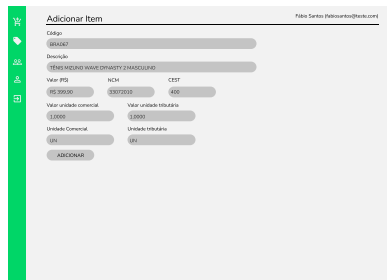
(b)



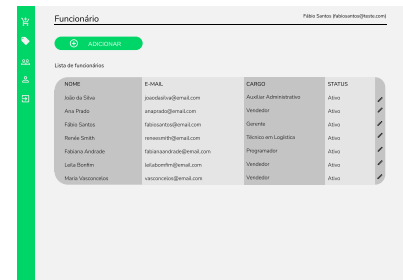
(c)



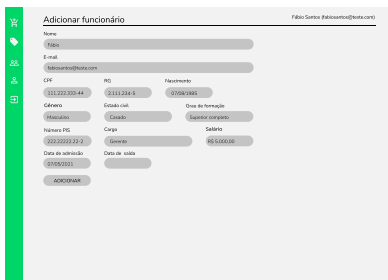
(d)



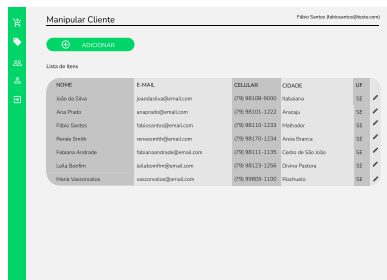
(e)



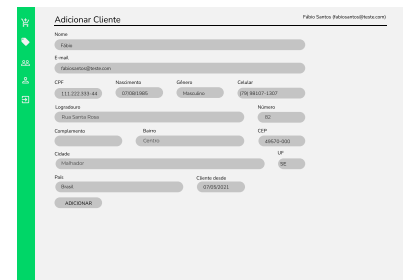
(f)



(g)



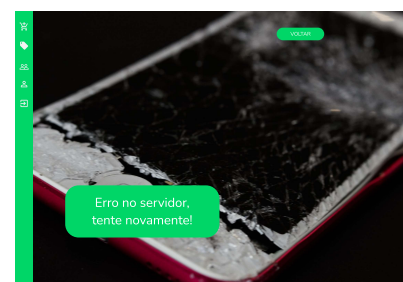
(h)



(i)



(j)



(k)

3.6.3 Protótipos do Produto Avançado

As *features* do produto Avançado são: *DASHBOARD*, *CONTROLE_DE_VENDA*, *CADASTRO*, *CLIENTE*, *FUNCIONARIO*, *ITEM* e *NOTIFICAR_CLIENTE*, ou seja, todas as *features* do *feature model*.

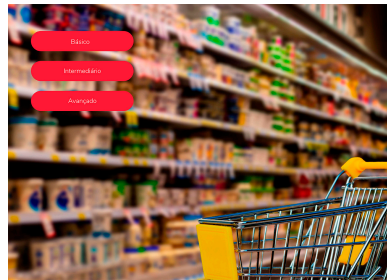
A Figura 12 apresenta os protótipos das *features* do produto Avançado. Todos os

protótipos foram desenvolvidos através da ferramenta *Figma*. As telas do protótipo são: *Login* (Figura 12a); *Escolher Produto* (Figura 12b); *Controle de Venda* (Figura 12c); *Manipular Item* (Figura 12d); *Adicionar Item* (Figura 12e); *Manipular Funcionário* (Figura 12f); *Adicionar Funcionário* (Figura 12g); *Manipular Cliente* (Figura 12h); *Adicionar Cliente* (Figura 12i); *Dashboard* (Figura 12j); *Erro 404* (Figura 12k); e por fim *Erro 500* (Figura 12l).

Figura 12 – Protótipos do produto Avançado.



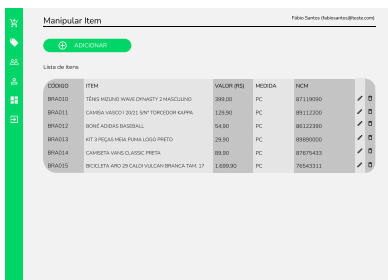
(a)



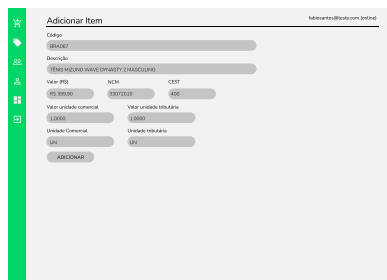
(b)



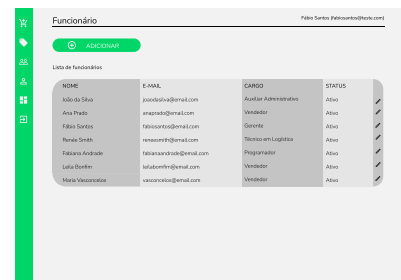
(c)



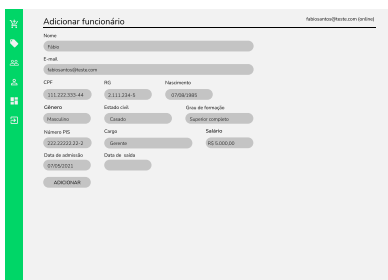
(d)



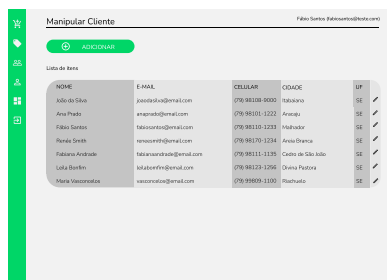
(e)



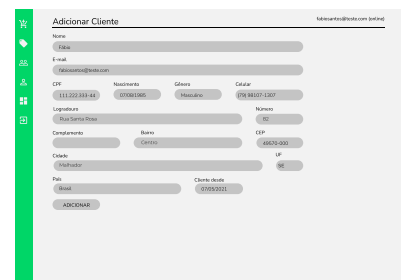
(f)



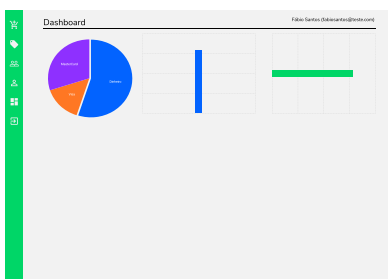
(g)



(h)



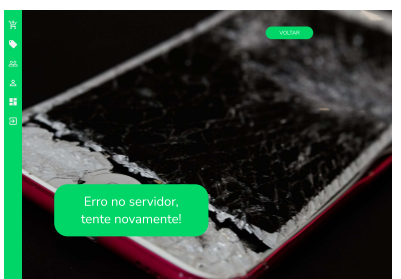
(i)



(j)



(k)



(l)

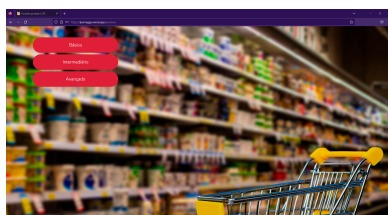
3.7 A LPS para Micro e Pequenas Empresas

Nessa Seção serão exibidas telas dos três produtos da LPS para micro e pequenas empresas em ambiente de produção. Ressalta-se que as telas implementadas seguiram de forma fidedigna os protótipos elaborados. A LPS encontra-se disponível on-line em <https://lpsmegga.vercel.app>, para acessar a aplicação, um usuário de teste foi criado, com dados simulados para isso, digite o e-mail: **amandafaro.cs@gmail.com** e a senha: **t59An9TA**. A Figura 13 apresenta as telas do produto básico da LPS. A Figura 14 apresenta as telas do produto intermediário da LPS. Por fim, a Figura 15 mostra as telas do produto avançado da LPS.

Figura 13 – Telas do Produto Básico.



Login



Escolher Produto

ID	Nome	Valor	Data de Registro	Status
12345678	PRODUTO A	R\$ 1.500,00	2023-01-01	Ativo
87654321	PRODUTO B	R\$ 2.000,00	2023-01-02	Ativo
11223344	PRODUTO C	R\$ 3.000,00	2023-01-03	Ativo
55667788	PRODUTO D	R\$ 4.000,00	2023-01-04	Ativo
99001122	PRODUTO E	R\$ 5.000,00	2023-01-05	Ativo
33445566	PRODUTO F	R\$ 6.000,00	2023-01-06	Ativo
77889900	PRODUTO G	R\$ 7.000,00	2023-01-07	Ativo
22334455	PRODUTO H	R\$ 8.000,00	2023-01-08	Ativo
66778899	PRODUTO I	R\$ 9.000,00	2023-01-09	Ativo
00112233	PRODUTO J	R\$ 10.000,00	2023-01-10	Ativo

Controle de Venda

Adicionar Venda

ID	Nome	Valor	Status
12345678	PRODUTO A	R\$ 1.500,00	Ativo
87654321	PRODUTO B	R\$ 2.000,00	Ativo
11223344	PRODUTO C	R\$ 3.000,00	Ativo
55667788	PRODUTO D	R\$ 4.000,00	Ativo
99001122	PRODUTO E	R\$ 5.000,00	Ativo
33445566	PRODUTO F	R\$ 6.000,00	Ativo
77889900	PRODUTO G	R\$ 7.000,00	Ativo
22334455	PRODUTO H	R\$ 8.000,00	Ativo
66778899	PRODUTO I	R\$ 9.000,00	Ativo
00112233	PRODUTO J	R\$ 10.000,00	Ativo

Manipular Item

Adicionar Item

Editar Item

Pesquisar Item

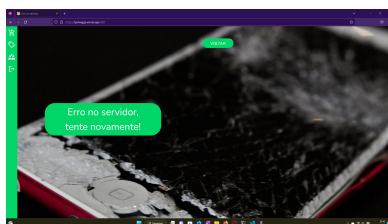
Manipular Funcionário

Adicionar Funcionário

Editar Funcionário



Erro 404

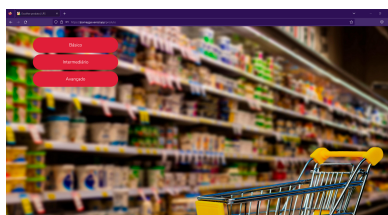


Erro 500

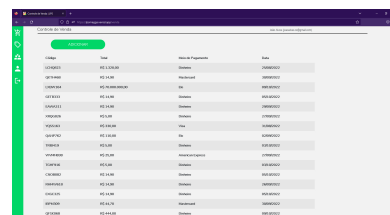
Figura 14 – Telas do Produto Intermediário.



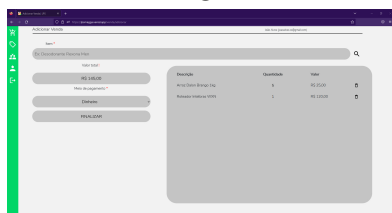
Login



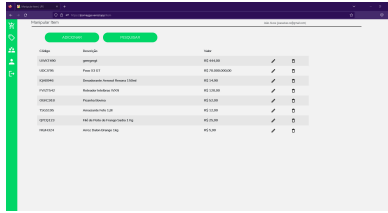
Escolher Produto



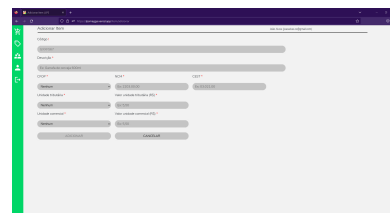
Controle de Venda



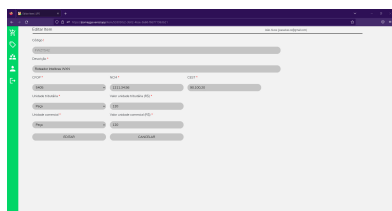
Adicionar Venda



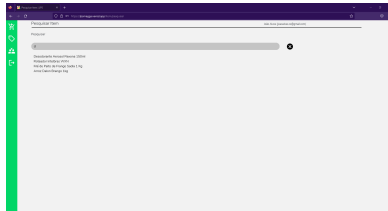
Manipular Item



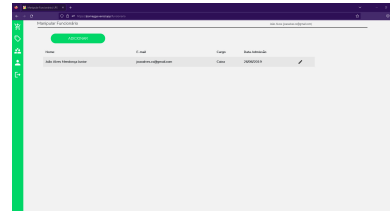
Adicionar Item



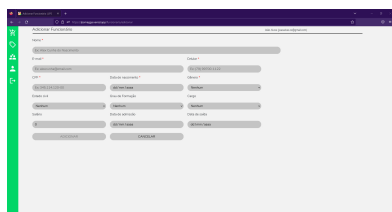
Editar Item



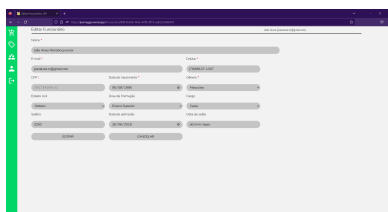
Pesquisar Item



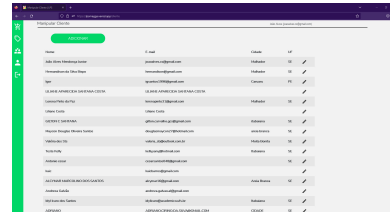
Manipular Funcionário



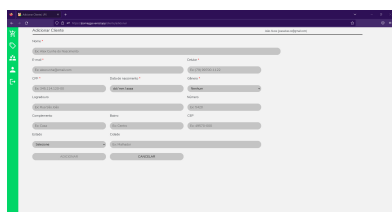
Adicionar Funcionário



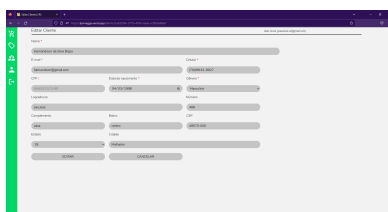
Editar Funcionário



Manipular Cliente



Adicionar Cliente



Editar Cliente



Notificar Cliente



Erro 404

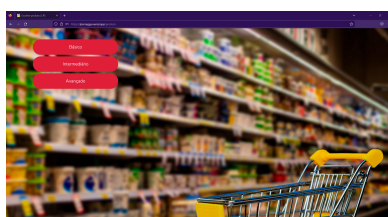


Erro 500

Figura 15 – Telas do Produto Avançado.



Login



Escolher Produto

ID	Nome	Valor	Data de Registro	Status
1	Produto A	R\$ 1.000,00	2023-01-01	Ativo
2	Produto B	R\$ 2.000,00	2023-01-02	Ativo
3	Produto C	R\$ 3.000,00	2023-01-03	Ativo
4	Produto D	R\$ 4.000,00	2023-01-04	Ativo
5	Produto E	R\$ 5.000,00	2023-01-05	Ativo
6	Produto F	R\$ 6.000,00	2023-01-06	Ativo
7	Produto G	R\$ 7.000,00	2023-01-07	Ativo
8	Produto H	R\$ 8.000,00	2023-01-08	Ativo
9	Produto I	R\$ 9.000,00	2023-01-09	Ativo
10	Produto J	R\$ 10.000,00	2023-01-10	Ativo

Controle de Venda

Adicionar Venda

ID	Nome	Valor	Status
1	Item 1	R\$ 1.000,00	Ativo
2	Item 2	R\$ 2.000,00	Ativo
3	Item 3	R\$ 3.000,00	Ativo
4	Item 4	R\$ 4.000,00	Ativo
5	Item 5	R\$ 5.000,00	Ativo
6	Item 6	R\$ 6.000,00	Ativo
7	Item 7	R\$ 7.000,00	Ativo
8	Item 8	R\$ 8.000,00	Ativo
9	Item 9	R\$ 9.000,00	Ativo
10	Item 10	R\$ 10.000,00	Ativo

Manipular Item

Adicionar Item

Editar Item

Pesquisar Item

Manipular Funcionário

Adicionar Funcionário

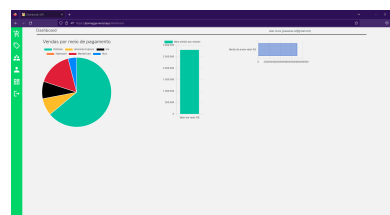
Editar Funcionário

ID	Nome	Valor	Status
1	Cliente 1	R\$ 1.000,00	Ativo
2	Cliente 2	R\$ 2.000,00	Ativo
3	Cliente 3	R\$ 3.000,00	Ativo
4	Cliente 4	R\$ 4.000,00	Ativo
5	Cliente 5	R\$ 5.000,00	Ativo
6	Cliente 6	R\$ 6.000,00	Ativo
7	Cliente 7	R\$ 7.000,00	Ativo
8	Cliente 8	R\$ 8.000,00	Ativo
9	Cliente 9	R\$ 9.000,00	Ativo
10	Cliente 10	R\$ 10.000,00	Ativo

Manipular Cliente

Adicionar Cliente

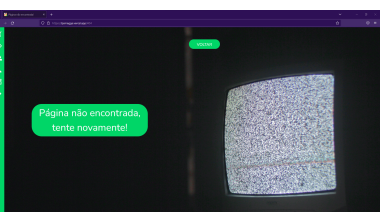
Editar Cliente



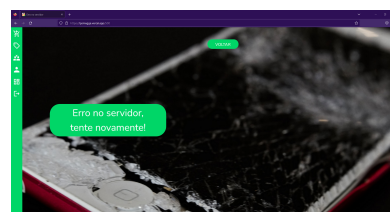
Dashboard



Notificar Cliente



Erro 404



Erro 500

3.7.1 A Configuração dos Produtos na LPS

A configuração da LPS é feita a partir de um *token* que é capturado em forma de *cookie* pelo navegador do usuário. Ao clicar em “Básico”, “Intermediário” ou “Avançado”, o usuário é redirecionado para a tela Controle de Venda, que identifica todas as funcionalidades presentes no produto selecionado da LPS e as exibe no componente intitulado “Barra Lateral”. A Listagem 3.1 apresenta esse funcionamento.

Listagem 3.1 – Configuração feita no Componente Barra Lateral

```
1 function BarraLateral(_props) {
2   if (cookie.get('token') === process.env.
      NEXT_PUBLIC_TIPO_PRODUTO_BASICO){
3     return (
4       <div className={styles.sidebar}>
5         <Venda />
6         <Item />
7         <Funcionario />
8         <Sair />
9       </div>
10    )
11  } else if (cookie.get('token') === process.env.
      NEXT_PUBLIC_TIPO_PRODUTO_INTERMEDIARIO){
12    return (
13      <div className={styles.sidebar}>
14        <Venda />
15        <Item />
16        <Funcionario />
17        <Cliente />
18        <Sair />
19      </div>
20    )
21  } else if (cookie.get('token') === process.env.
      NEXT_PUBLIC_TIPO_PRODUTO_AVANCADO){
22    return (
23      <div className={styles.sidebar}>
24        <Venda />
25        <Item />
26        <Funcionario />
27        <Cliente />
28        <Dashboard />
29        <Sair />
30      </div>
31    )
32  } else {
33    return (
34      <div className={styles.sidebar}>
35        <Sair />
```



```
36         </div>
37     )
38 }
39 }
```

Por fim, após a implementação de cada um dos possíveis produtos da LPS proposta, realizamos um experimento para validar a configuração dos produtos da LPS, apresentada a seguir.

4 Avaliação da Configuração dos Produtos da Linha de Produto de Software

Neste Capítulo, será apresentada a avaliação da configuração dos aplicativos da Linha de Produto de Software (LPS) construída. Essa avaliação segue a metodologia estabelecida por [Wohlin et al. \(2012\)](#) para elaboração e aplicação de experimentos. Esse Capítulo está dividido em: planejamento; coleta de informações obtidas dos participantes; análise estatística dos dados; e discussão.

4.1 Planejamento

Para a realização da avaliação, primeiramente foi definido o planejamento do experimento. Para isso, foi utilizado o Goal, Question, Metric (GQM - Objetivo, Questão e Métrica) ([BASILI; ROMBACH, 1988](#)). Sendo essa abordagem definida em três etapas:

1. Objetivo (Goal): Responsável pela definição dos objetivos para um objeto (produto, processo ou recurso) ao qual se quer medir;
2. Questão (Question): Definição de perguntas referentes ao objetivo, traçando vertentes para alcançar tais objetivos;
3. Métrica (Metric): Definição de quais dados serão coletados para responder as questões definidas.

De acordo com o GQM, o objetivo (Goal) desse estudo é: **Analisar** a configuração da LPS para micro e pequenas empresas **de acordo com** as opções escolhidas, avaliando sua facilidade de uso, utilidade e intenção de uso posterior do utilizador (estudantes e profissionais na área de computação) **no contexto** de um trabalho de conclusão de curso.

Foram definidas as seguintes Questões de Pesquisa (QP's):

- QP01: A configuração da Linha de Produto é fácil de ser usada?
- QP02: A configuração da Linha de Produto é útil?
- QP03: Existe intenção de uso da configuração da Linha de Produto futuramente?

Para definição das métricas, foram utilizadas três variáveis dependentes subjetivas: **facilidade de uso percebida** (*Perceived Easy of Use - PEOU*); **utilidade percebida**

(*Perceived Usefulness* - *PU*); e **intenção de uso** (*InTention of Use* - *ITU*). Essas variáveis foram extraídas do modelo *Technology Acceptance Model* (TAM) (DAVIS, 1989).

Foram definidas hipóteses, nulas e alternativas, para cada uma das métricas utilizadas. As hipóteses são apresentadas a seguir:

- H1₀: A configuração da linha de produto é percebida como difícil de ser usada.
H1_a: A configuração da linha de produto é percebida como fácil de ser usada.
- H2₀: A configuração da linha de produto é percebida como não útil.
H2_a: A configuração da linha de produto é percebida como útil.
- H3₀: Não existe intenção de uso da configuração da linha de produto.
H3_a: Existe intenção de uso da configuração da linha de produto.

4.1.1 Teste Piloto

A fim de aprimorar e sofisticar os documentos e etapas elaborados para o experimento, antes da execução do mesmo foi realizado um teste piloto. O teste foi realizado com quatro participantes, os quais são egressos do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Sergipe (UFS), todos participantes foram selecionados por conveniência, este experimento foi realizado de forma remota. Após a realização do teste piloto, foram identificadas as seguintes melhorias:

- Adicionar um *label* na caixa pesquisa de itens;
- Melhorar a aparência dos gráficos da funcionalidade *Dashbaord*.

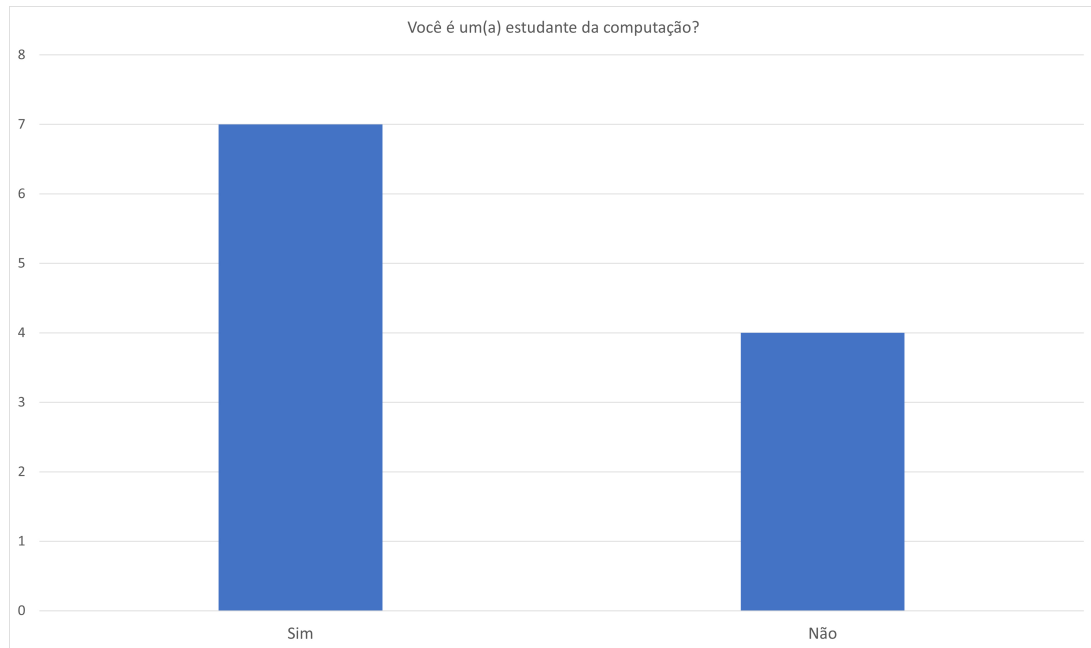
As melhorias identificadas foram devidamente implementadas na LPS.

4.2 Coleta

O experimento foi realizado com um grupo de 11 participantes, todos sendo profissionais, estudantes e egressos da computação, todos os participantes foram selecionados por conveniência e este experimento foi realizado de maneira remota, tendo como objetivo coletar opiniões sobre a facilidade de uso, utilidade e a intenção de usar no futuro do configurador de produtos da linha.

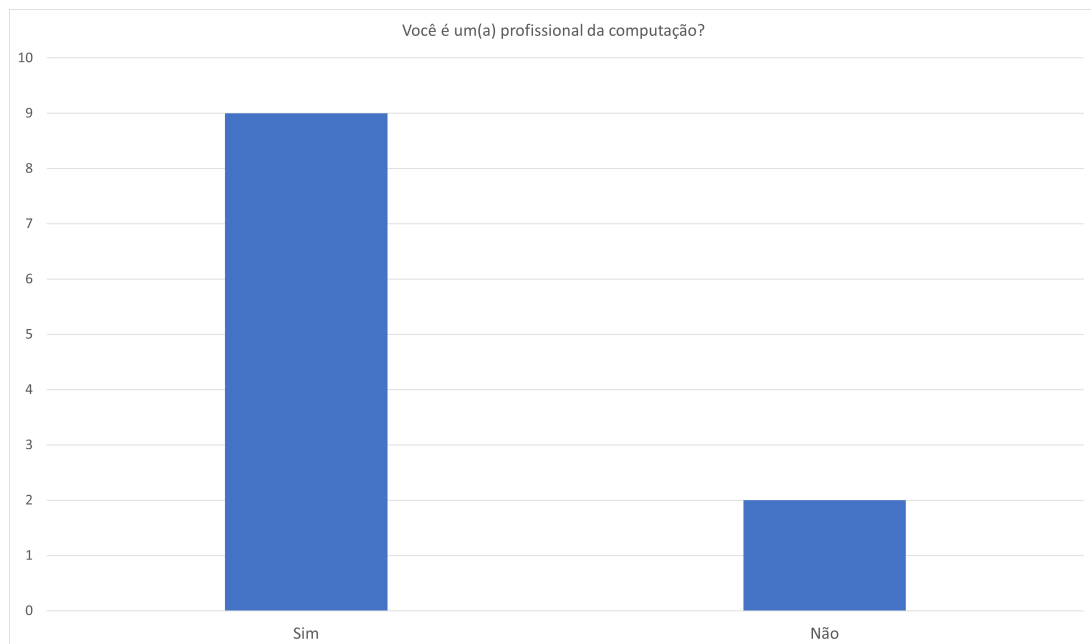
Foram coletados alguns dados demográficos para facilitar a caracterização dos participantes do experimento. Dentre os participantes, 7 são alunos da área de computação como visto na Figura 16. Os demais participantes já concluíram o curso, ou, não cursam/cursaram algum curso de computação.

Figura 16 – Identificação dos participantes que são estudantes de computação



Os participantes também foram questionados a respeito da sua área profissional, onde nove estão trabalhando na área de computação (Figura 17).

Figura 17 – Identificação dos participantes que são profissionais



Inicialmente, os participantes responderam um termo de consentimento atestando a ciência em participar do experimento. Em seguida, foram definidas diversas tarefas que os participantes deveriam realizar durante o experimento. Com o intuito de randomizar os tipos de tarefas a serem realizadas no configurador da linha de produtos, foram criadas três conjuntos distintos de tarefas, um para cada produto da LPS. Após a realização

do experimento, os participantes responderam um questionário de avaliação sobre o configurador da LPS.

Para a coleta dos dados, foi utilizado o aplicativo de gerenciamento de formulários do Google, o Google Forms¹. Foram criados cinco formulários, apresentados à seguir:

1. **Termo de consentimento:** formulário no qual o participante declara-se ciente do experimento, aceita participar e informa alguns dados demográficos. O termo na íntegra encontra-se no Anexo A;
2. **Produto Básico:** formulário que contém um conjunto de tarefas que o participante deve executar no produto Básico da linha. Esse formulário está disponível no Anexo B;
3. **Produto Intermediário:** formulário que contém um conjunto de tarefas que o participante deve executar no produto Intermediário da linha. Esse formulário está disponível no Anexo C;
4. **Produto Avançado:** formulário que contém um conjunto de tarefas que o participante deve executar no produto Avançado da linha. Esse formulário está disponível no Anexo D;
5. **Questionário de avaliação da LPS:** formulário no qual o participante responde um conjunto de perguntas fechadas e abertas que permitem expressar sua opinião sobre a facilidade de uso, utilidade e intenção de usar a configuração da linha no futuro. O formulário dessa avaliação encontra-se no Anexo E.

O formulário com a avaliação da configuração da linha segue o modelo TAM. Esse formulário possui 13 questões fechadas (relacionadas à PEOU, PU e ITU) e foram estruturadas de forma a evitar viés no momento da sua aplicação. O questionário foi estruturado com base no modelo da escala *Likert* de cinco pontos (ROY, 2020), onde cada afirmativa (positiva ou negativa) está posicionada de um lado da escala. O participante respondeu as afirmações expressando o seu grau de conformismo com cada afirmação. Esse grau é medido de um à cinco, em que, "um" o participante discorda totalmente e "cinco", concorda totalmente com a afirmativa. Para finalizar, o participante pode compartilhar sugestões, críticas, elogios e melhorias na última questão aberta do questionário, totalizando assim 14 perguntas. As afirmativas (positivas e negativas) e sua relação com as variáveis do TAM são apresentadas na Tabela 2.

Foi realizada uma análise quantitativa e uma discussão qualitativa dos dados, a fim de verificar os resultados da percepção de facilidade de uso (PEOU), utilidade percebida (PU), intenção de uso (ITU) dos participantes, apresentados a seguir.

¹ <https://docs.google.com/forms>

Tabela 2 – Afirmativas positivas e negativas do questionário fechado

Nº	Positivas	Negativas	TAM
1	A configuração da Linha de Produto é simples e fácil usar.	A configuração da Linha de Produto é complexa e difícil de usar.	PEOU
2	Em geral, a configuração da Linha de Produto é fácil de entender.	Em geral, a configuração da Linha de Produto é difícil de entender.	PEOU
3	A configuração da Linha de Produto é fácil de aprender.	A configuração da Linha de Produto é difícil de aprender.	PEOU
4	Acredito que a configuração da Linha de Produto reduziria o tempo e o esforço necessários para configuração de um produto, comparado com outros configuradores de produtos.	Acredito que a configuração da Linha de Produto aumentaria o tempo e o esforço necessários para configuração de um produto, comparado com outros configuradores de produtos.	PU
5	Em geral, a configuração da Linha de Produto é útil.	Em geral, a configuração da Linha de Produto é inútil.	PU
6	Acredito que a configuração da Linha de Produto é útil para a construção de um produto.	Acredito que a configuração da Linha de Produto é inútil para a construção de um produto.	PU
7	Acredito que a configuração da Linha de Produto incorpora os mecanismos necessários para construção de um produto.	Acredito que a configuração da Linha de Produto carece os mecanismos necessários para construção de um produto.	PU
8	Em geral, acredito que a configuração da Linha de Produto apoia de forma eficiente a construção de um produto.	Em geral, acredito que a configuração da Linha de Produto não apoia de forma eficiente a construção de um produto.	PU
9	A configuração da Linha de Produto melhorará meu conhecimento sobre a construção de um produto.	A configuração da Linha de Produto não melhorará meu conhecimento sobre a construção de um produto.	PU
10	Se eu precisar usar a configuração da Linha de Produto no futuro, acredito que irei considerar seu uso.	Se eu precisar usar a configuração da Linha de Produto no futuro, acredito que não irei considerar seu uso.	ITU
11	Acredito que seria fácil se tornar experiente no uso da aplicativo configuração da Linha de Produto.	Acredito que seria difícil se tornar experiente no uso da aplicativo configuração da Linha de Produto.	ITU
12	Tenho intenção de usar a configuração da Linha de Produto no futuro.	Não tenho intenção de usar a configuração da Linha de Produto no futuro.	ITU
13	Eu recomendaria usar a configuração da Linha de Produto.	Eu não recomendaria usar a configuração da Linha de Produto.	ITU

4.3 Análise

Nesta Seção, analisamos quantitativamente os dados de acordo com as hipóteses estabelecidas. As variáveis subjetivas (PEOU, PU e ITU) foram analisadas comparando a mediana das respostas das questões com o valor neutro da escala Likert de 5 pontos, onde o valor neutro é igual a 3. Foi utilizado o RStudio2 para realizar as análises estatísticas e gerar os gráficos do experimento (WALTER et al., 2012).

A Tabela 4 apresenta os resultados dos testes aplicados para cada variável de pesquisa. Os resultados do teste de normalidade mostram que as variáveis ITU não estão normalmente distribuídas, uma vez que os resultados do teste Shapiro-Wilk são menores do que 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$), ao contrário das variáveis PEOU e PU que apresentaram um resultado com um valor maior do que 0.05 cada uma, apresentando uma distribuição normal.

Tabela 4 – Resultados do Experimento

VSD	Média	Mediana	Desvio padrão	Shapiro-Wilk	Wilcoxon-test	T-Test
PEOU	4.37	4.3	0.5454	0.3286	-	1.204e-05
PU	4.25	4.2	0.5272	0.3609	-	2.144e-07
ITU	4.22	4.5	0.4909	0.0395	0.0056	-

A seguir, apresenta-se a análise estatística e a análise dos boxplots para cada QP desse estudo.

4.3.1 QP01: A configuração da Linha de Produto é fácil de ser usada?

Para responder a tal questão, foram coletadas as respostas dos participantes em relação ao grau de satisfação em relação a configuração da linha de produto, afim de mensurar sua Facilidade de Uso Percebida (PEOU). O teste de normalidade *Shapiro-Wilk* retornou um $p\text{-value}$ de 0.3286, conforme apresentado na Tabela 4. Sendo normal a distribuição dos dados, foi utilizado o teste *One Sample T-Test*, cujo $p\text{-value}$ foi 1.204e-05. Como o valor é menor que 0.05 (5%), foi rejeitada a hipótese nula H_{10} (A configuração da linha de produto é percebida como difícil de ser usada). Ou seja, os participantes concordam que a configuração da linha é percebida como fácil de ser usada.

De acordo com o *boxplot* da Figura 18, referente a variável PEOU, a mediana (linha mais escura da caixa) tem valor igual a 4.3. As linhas abaixo e acima da mediana representam o quartil Q1 e quartil Q3, gerando o comprimento da caixa. O valor de Q1 é 4 e de Q3 é 4.8. Como a mediana está mais próxima de Q1, os dados coletados são positivamente assimétricos. Os resultados para esse *boxplot* são apresentados na Tabela 5.

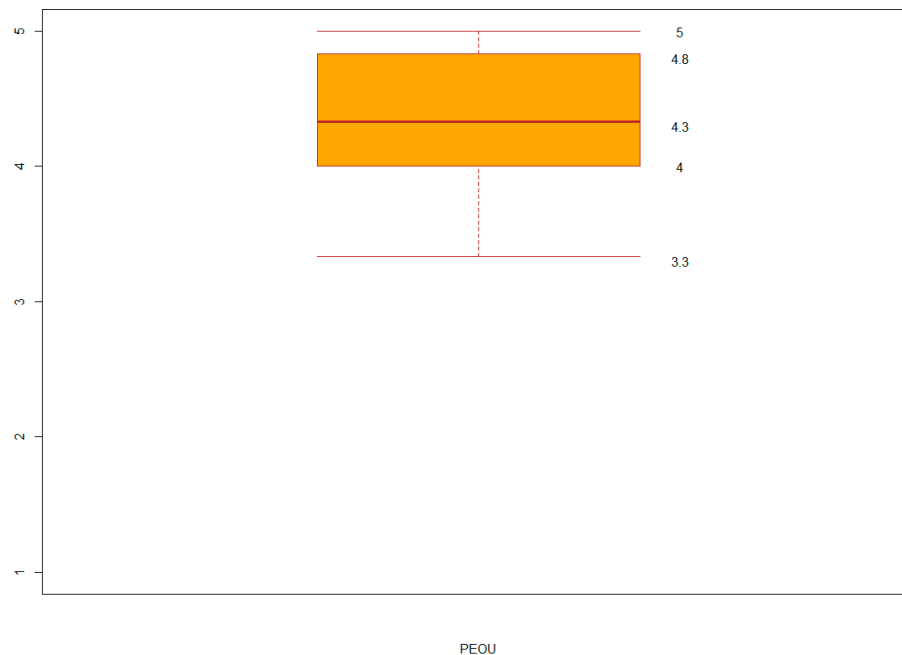
Figura 18 – *Boxplot* da Percepção da Facilidade de Uso do Configurador da LPS (PEOU)

Tabela 5 – Resultados PEOU

Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo
3.3	4.0	4.3	4.37	4.8	5.0

4.3.2 QP02: A configuração da Linha de Produto é útil?

Para responder a esse questionamento, coletamos as respostas dos participantes em relação ao grau de satisfação do configurador da linha afim de mensurar sua utilidade percebida (PU). O teste de normalidade *Shapiro-Wilk* retornou um *p-value* de 0.3609, conforme apresentado na Tabela 4. Sendo normal a distribuição dos dados, foi utilizado o teste *One Sample T-Test*, cujo *p-value* foi 2.144e-07. Como o valor é menor que 0.05 (5%), foi rejeitada a hipótese nula H_{20} (A configuração da linha de produto é percebida como não útil). Ou seja, os participantes concordam que o configurador da LPS é útil.

De acordo com *boxplot* da Figura 19, representando a variável PU, a mediana (linha mais escura da caixa) tem valor 4.2. O valor de Q1 é 4.1 e de Q3 é 4.4. O ponto mínimo correspondente ao valor 3.8 e o máximo correspondente ao valor 4.5. Apenas um participante (*outlier* representado pela bolinha acima da caixa) considerou a nota máxima para a utilidade da LPS, cujo valor é o 5. Esse *outlier* é uma ex-aluna de Sistemas de Informação que atualmente trabalha na área de computação como engenheira de *software* e possui uma experiência profissional de aproximadamente três anos. Como a mediana está mais próxima do Q1, os dados coletados são positivamente assimétricos. A Tabela 6 apresenta os dados coletados para esse *boxplot*.

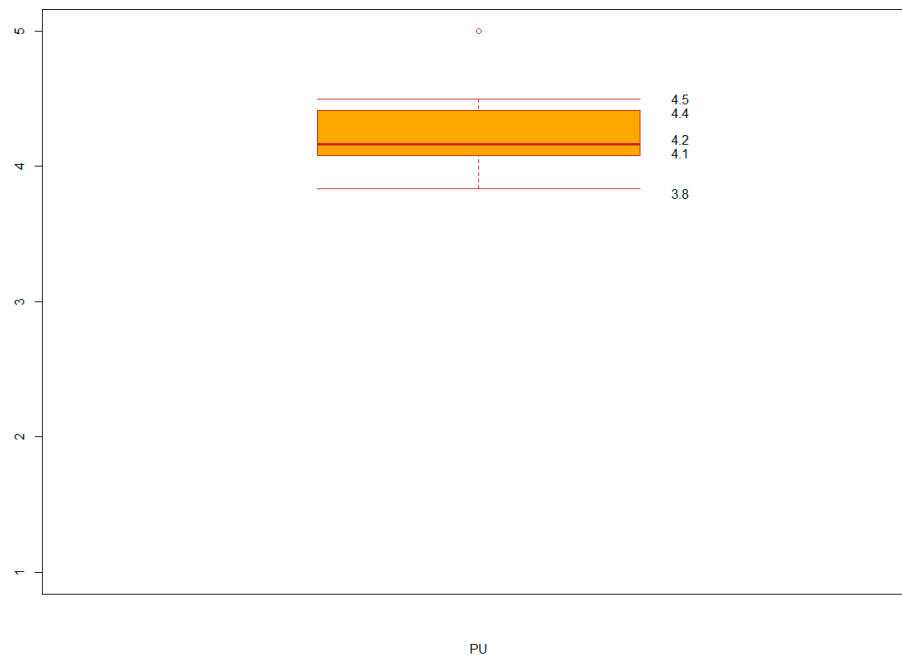
Figura 19 – *Boxplot* da Percepção de Utilidade do Configurador da LPS (PU)

Tabela 6 – Resultados PU

Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo
3.8	4.1	4.2	4.25	4.4	4.5

4.3.3 QP03: Existe intenção de uso da configuração da Linha de Produto futuramente?

Para responder a esse questionamento, coletamos as respostas dos participantes em relação ao grau de satisfação do configurador da linha, com o objetivo de mensurar sua intenção de uso (ITU). O teste de normalidade *Shapiro-Wilk* retornou um *p-value* de 0.0395, conforme apresentado na Tabela 4. Sendo não normal a distribuição dos dados, foi utilizado o teste *One-Sample Wilcoxon Signed Rank*, cujo *p-value* foi 0.0056. Como o valor é menor que 0.05 (5%), foi rejeitada a hipótese nula H_{30} (Não existe intenção de uso da configuração da linha de produto). Ou seja, os participantes concordam que existe a intenção de uso do configurador da linha de produto futuramente.

De acordo com *boxplot* da Figura 20, representando a variável ITU, a mediana tem o valor de 4.5. O valor Q1 é 3.9 e Q3 é 5. O ponto mínimo é correspondente ao valor de 3.0 e o máximo correspondente ao valor de 5. Como a mediana está mais próxima de Q3, os dados coletados são negativamente assimétricos. Os dados desse *boxplot* são apresentados na Tabela 7.

Figura 20 – *Boxplot* da Intenção de Uso do Configurador da LPS (ITU)

Tabela 7 – Resultados ITU

Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo
3.0	3.5	4.5	4.22	4.9	5.0

4.4 Discussão

Os resultados encontrados na avaliação do configurador mostraram que os participantes perceberam o configurador da linha de produto como fácil de ser usado, útil e que possuem intenção de utilizá-lo futuramente. Esses dados encontrados estão de acordo com o desenvolvimento do configurador da LPS, que desde o seu início levou em consideração como os usuários iriam interagir com o mesmo. Apesar do resultado positivo para todas as variáveis analisadas (PEOU, PU e ITU), futuras avaliações poderão ser realizadas para manter o configurador em perfeito funcionamento.

Os participantes não sabiam exatamente o que é uma LPS, nem tão pouco o que são produtos de uma LPS ou até mesmo um configurador de uma LPS, o que é um ponto de ameaça a validade do experimento. Por esse motivo, existe uma grande possibilidade que os resultados capturados para PEOU, PU e ITU foram dos produtos da linha, e não do configurador em si. Outra ameaça identificada é que o experimento não pode ser generalizado para todas as MPEs, sendo válido somente no contexto em que foi rodado.

Através do último formulário preenchido pelos participantes, os mesmos podiam deixar sugestões, críticas, elogios e melhorias na avaliação do configurador (coletados através do formulário disponível no Anexo E). A seguir serão apresentados alguns comentários

dos participantes:

- P01: *Gostei bastante da aplicação, só achei que a tela inicial ficou um pouco confusa, não entendi o que significa básico, intermediário ou avançado. e dentro das aplicações nem todos os ícones estão sugestivos para mim, como o dos gráficos, eu achei que era um qrcode, talvez colocar um texto ao passar o mouse facilitasse compreender melhor oq cada ícone representa. Lá na sessão básico achei que não dava pra mexer na quantidade pois tá parecendo um texto fixo e não uma caixa para preencher ou alterar o valor, só soube que poderia alterar por causa do formulário, e ao colocar mais de 1 qtd também da erro na quantidade, seria por não possuir no estoque?*
- P02: *Parabéns pelo trabalho. Queria deixar uma observação, em alguns momentos ao tentar entrar no produto avançado aparecia a mensagem de erro do servidor, precisei atualizar algumas vezes a página para consegui entrar.*
- P03: *Um ponto de melhora é o nível complexidade de entender a tela atual seguindo o formulário (não sei se alguém que não fosse de computação seria apto a executar esse experimento)... poderia ficar mais visível em qual tela está e também tem algumas telas que o label parece não muito coerente. Fora isso ta muito massa o trabalho.*
- P04: *Adicionar ao lado do ícone o nome descritivo de cada módulo da linha de produto, para que o usuário possa identificar o que significa cada ícone, e não precisa clicar para descobrir qual sua utilidade. Dado que a linha de produto envolve informações tributárias para emissão de NF, senti falta de algumas informações necessárias para tal ação. Layout como um todo pode ser melhorado. Boa iniciativa, gostei do que vi de modo geral, parabéns pelo trabalho.*
- P05: *Todas as vezes que cliquei pra escolher um dos três produtos fui redirecionada a controle de vendas. Adicionar títulos nos ícones do menu ao passar o mouse. Parabéns excelente trabalho.*
- P06: *Muito Bom. Parabéns Meu Caro.*
- P07: *A UX do LPS precisa ser melhorada. O usuário não recebe feedback de suas ações na maioria dos clicks. Não é passado nenhum feeling de progresso ao executar uma ação ou coisa do tipo. O Menu somente com ícones não deixa claro para que serve cada item daquele até que acessemos. Os campos precisam de mais validações de formatação, principalmente a data. É preciso deixar mais claro, talvez no primeiro acesso do cliente, qual a finalidade do software em si, um tópico de manual de uso para download, por exemplo.*

As sugestões deixadas pelos participantes do experimento serão explicadas a seguir. Os comentários dos participantes P01, P02, P03, P04, P05 e P07 tratam sobre a melhoria

na usabilidade da aplicação, como adicionar *label* nos ícones e formatar campos dos formulários.

Alguns participantes identificaram alguns erros/problemas nos produtos da LPS (P01, P02 e P04). No comentário do participante P01 foi identificado um *bug*, pois a mensagem: “Erro na quantidade” deveria ser exibida apenas ao informar um valor igual ou menor a zero. No comentário do participante P02, a exibição da página erro no servidor acontece quando há alguma anormalidade no *browser* ou conexão à internet do participante. No comentário P04, há um questionamento em relação aos dados informados para emissão de nota fiscal eletrônica. Assim, espera-se que no futuro, a funcionalidade para emissão de nota fiscal eletrônica seja implementada, por isso a presença destes campos nos produtos da LPS.

Os comentários deixados pelos participantes são importantes para melhorar toda a LPS, visto que a maioria já trabalha como um(a) profissional na área de computação (9 de 11). Toda a aplicação demonstrou ser útil para todos os participantes do experimento. Assim, espera-se que no futuro essas críticas ou sugestões sejam implementadas na LPS.

5 Considerações Finais

Com o passar do anos é notório ver o comércio tradicional que se localiza em calçadas populares, feiras livres, *shopping centers* perder cada vez mais espaço para as vendas *on-line*. Isso acontece seja por preços mais competitivos ou a depender do produto, por não ter disponibilidade em determinado local, principalmente em localidades distantes dos grandes centros urbanos.

O domínio escolhido Comércio Varejista Lojista encaixou-se neste contexto, no comentário P01 de uma participante é questionado sobre estoque, espera-se no futuro implementar mais funcionalidades a LPS como controle de estoque e comprovante fiscal, além de lançamento e suporte para computadores pessoais, como suporte a máquinas de impressão e balanças comerciais eletrônicas facilitando a implementação para a automação comercial das MPEs.

Micro e pequenas empresas não dispõem de *softwares* customizados para automação comercial, pois a depender da situação não há capital suficiente para investir em um produto específico de tecnologia da informação (TI). Mas, a agilidade e facilidade de reuso no desenvolvimento de uma Linha de Produto de *Software* (LPS) auxiliará na implementação da TI como estratégia principal na tomada de decisão. Assim, espera-se que após a implantação dos produtos da LPS proposta, as empresas tenham um aumento de vendas, uma melhor gestão de recursos humanos e um melhor auxílio financeiro. Os produtos criados foram importantes para a realidade específicas das micro e pequenas empresas, cada produto com requisitos e regras de negócio em comum, sendo eles estratégicos para o mercado.

Referências

- APEL, S. et al. Software product lines. In: *Feature-Oriented Software Product Lines*. [S.l.]: Springer, 2013. p. 27. Citado na página 16.
- AZZOLINI, R. P. et al. Evolving a software products line for e-commerce systems: a case study. In: *Proceedings of the 2015 European Conference on Software Architecture Workshops*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 1–7. Citado 3 vezes nas páginas 8, 20 e 21.
- BARROS, K. d. O. Uma linha de produto de software para o turismo em sergipe. DSI-Departamento de Sistema de Informação–Itabaiana-Presencial, 2022. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 17.
- BASILI, V. R.; ROMBACH, H. D. The tame project: Towards improvement-oriented software environments. *IEEE Transactions on software engineering*, IEEE, v. 14, n. 6, p. 758–773, 1988. Citado na página 37.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. *Unified Modeling Language User Guide, (The 2nd Edition)*. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2005. Citado na página 18.
- CAVALCANTE, S. Três momentos históricos das indústrias ford. 2011. Citado na página 13.
- CHHETRI, N. A comparative analysis of node. js (server-side javascript). 2016. Citado na página 19.
- CLEMENTS, P.; NORTHROP, L. *Software product lines*. [S.l.]: Addison-Wesley Boston, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 16.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, JSTOR, p. 319–340, 1989. Citado na página 38.
- GUEDES, G. T. *UML 2-Uma abordagem prática*. [S.l.]: Novatec Editora, 2018. Citado na página 18.
- LEE, K.; KANG, K. C.; LEE, J. Concepts and guidelines of feature modeling for product line software engineering. In: SPRINGER. *International Conference on Software Reuse*. [S.l.], 2002. p. 62–77. Citado na página 16.
- NASCIMENTO, F. P.; SOUSA, F. L. L. Metodologia da pesquisa científica. teoria e prática. In: THESAURUS. *Metodologia da Pesquisa Científica. Teoria e Prática*. [S.l.], 2015. p. 384. Citado na página 14.
- NEROME, T.; NUMAO, M. A product domain model based software product line engineering for web application. In: IEEE. *2014 Second International Symposium on Computing and Networking*. [S.l.], 2014. p. 572–576. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- NEXTAUTH.JS. *NextAuth.js Documentation*. 2021. Disponível em: <<https://next-auth.js.org/getting-started/introduction>>. Acesso em: 11 mar 2021. Citado na página 19.

- NEXT.JS. *Next.js Documentation*. 2021. Disponível em: <<https://nextjs.org/docs>>. Acesso em: 11 mar 2021. Citado na página 19.
- PRESSMAN, R.; MAXIM, B. *Engenharia de Software-8ª Edição*. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2016. Citado na página 18.
- PRISMA. *What is Prisma?* 2021. Disponível em: <<https://www.prisma.io/docs/concepts/overview/what-is-prisma>>. Acesso em: 11 mar 2021. Citado na página 19.
- REACT. *Getting Started*. 2021. Disponível em: <<https://reactjs.org/docs/getting-started.html>>. Acesso em: 11 mar 2021. Citado na página 19.
- ROY, A. *A comprehensive guide for design, collection, analysis and presentation of likert and other rating scale data*. [S.l.]: Seattle: Amazon Digital Services LLC, 2020. Citado na página 40.
- SANTOS, E. B. B. d. et al. Comparativo de desempenho entre bibliotecas de cache em node. js. Universidade Federal de Campina Grande, 2019. Citado na página 19.
- SEBRAE. *DataSebrae*. 2021. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br>>. Acesso em: 20 set 2021. Citado na página 13.
- THUM, T. et al. Abstract features in feature modeling. In: IEEE. *2011 15th International Software Product Line Conference*. [S.l.], 2011. p. 191–200. Citado na página 16.
- TIZZEI, L. P.; RUBIRA, C.; LEE, J. Feature-oriented solution with aspects for component-based software product line architecting. In: *38th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, Cesme, Izmir*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 85–92. Citado na página 16.
- TYPESCRIPT. *TypeScript for the New Programmer*. 2021. Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-from-scratch.html>>. Acesso em: 11 mar 2021. Citado na página 19.
- VERLAGE, M.; KIESGEN, T. Five years of product line engineering in a small company. In: IEEE. *Proceedings. 27th International Conference on Software Engineering, 2005. ICSE 2005*. [S.l.], 2005. p. 534–543. Citado na página 21.
- WAHYUDIANTO, E. K. B.; ZAMZAMI, E. M. Feature modeling and variability modeling syntactic notation comparison and mapping. *Journal of Computer and Communications*, v. 2, p. 101–108, 2014. Citado na página 16.
- WALTER, O. M. F. C. et al. Uma visão geral do rstudio aplicado ao ensino de controle estatístico do processo. In: *XL CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*. [S.l.: s.n.], 2012. Citado na página 42.
- WOHLIN, C. et al. *Experimentation in software engineering*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012. Citado na página 37.

Parte I

Anexos

ANEXO A – Termo de Consentimento

Termo de consentimento

Prezado(a) participante. O objetivo deste experimento é coletar a sua opinião sobre a facilidade de uso, utilidade e sua intenção de configurar produtos de uma linha de produto de software no futuro. Sua participação é voluntária e confidencial. O tempo estimado para realização deste experimento é de 30 minutos você pode desistir a qualquer momento. Esta pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de João Alves Mendonça Júnior, do Departamento de Sistemas de Informação (DSI) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Caso esteja interessado em ser informado sobre o resultado deste estudo ou de qualquer publicação resultante, você terá a oportunidade de indicar isso e nos fornecer seu endereço de e-mail. Entre em contato com Raphael Oliveira (orientador do TCC), através de e-mail raphael.oliveira@academico.ufs.br, caso tenha dúvidas ou comentários relacionados ao estudo. Agradecemos desde já!

*Obrigatório

1. E-mail *

2. Você aceita participar deste experimento? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

Pular para a seção 6 (Você optou por não participar deste questionário. Obrigado!)

Dados Demográficos Profissionais Pergunta

3. Atualmente você é um(a) profissional da área de computação? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim *Pular para a pergunta 4*

☐ Não *Pular para a pergunta 6*

Dados Demográficos Profissionais Respostas

4. Qual melhor descreve seu papel na área de computação? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Engenheiro de software
☐ Gerente de projeto
☐ Arquiteto de software
☐ Analista de requisitos
☐ Outros

5. Quantos anos de experiência profissional você tem (Ex.: 0, 1, 2, 3, ..., 10, ...)? *

Dados demográficos Educacionais Pergunta

6. Atualmente você é um(a) estudante da área de computação? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Pular para a pergunta 7*
☐ Não

Dados demográficos Educacionais Respostas

7. Qual curso está cursando? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sistemas de Informação
- ☐ Ciência da Computação
- ☐ Engenharia da Computação
- ☐ Outros

8. Qual período você frequenta? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1º a 3º período
- ☐ 4º a 6º período
- ☐ 7º a 9º período
- ☐ 10º período

Você optou por não participar deste questionário. Obrigado!

ANEXO B – Tarefas do Produto Básico

Experimento da Linha de Produto de Software - Produto Básico

A seguir serão apresentadas as tarefas a serem realizadas no Configurador de Produto da Linha de Produto de Software.

***Obrigatório**

Tarefa 1

Obs: Ao final de cada tarefa/etapa, por favor, tire prints (screenshots) de como ficará a tela.

1. Tarefa 1 - Etapa 1 - Faça a autenticação na aplicação com a utilização de sua conta do GitHub, ao redirecionar, é exibido: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ A tela Escolher Produto com os botões Básico, Intermediário e Avançado.
- ☐ A tela Manipular Item.
- ☐ A tela: Erro no servidor.

2. Tarefa 1 - Etapa 2 - Na tela Escolher Produto, ao clicar no botão Básico: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A tela Adicionar Venda é exibida.
- ☐ Exibe-se a tela: Página não encontrada!
- ☐ Exibe-se a tela: Erro no servidor.
- ☐ A tela Controle de Venda é exibida.

3. Tarefa 1 - Etapa 3 - Na tela Manipular Item, ao clicar no botão ADICIONAR, é exibida: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A tela Editar Item com os dados de qualquer item cadastrado.
- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ A tela: Erro no servidor.
- ☐ Um formulário com nove campos: código, descrição, CFOP, NCM, CEST, unidade tributária, valor unidade tributária, unidade comercial e valor unidade comercial.

4. Tarefa 1 - Etapa 4 - Vá até a tela Manipular Item, ao clicar, no botão pesquisar, é exibida: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A tela de Pesquisar Item, com um campo dedicado a busca de determinados itens cadastrados.
- ☐ A tela inicial, com o botão Acessar com GitHub.
- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ A tela: Erro no servidor.

5. Tarefa 1 - Etapa 5 - Nessa etapa, anexe os Screenshots (prints de tela) que você tirou durante o experimento. Favor compactar todos os Screenshots num **.rar** ou **.zip**. Obs.: arquivo único de até 10 MB (*megabytes*). *

Arquivos enviados:

Tarefa 2

Obs: Ao final de cada tarefa/etapa, por favor, tire prints (screenshots) de como ficará a tela.

6. Tarefa 2 - Etapa 1 - Na tela Controle de Venda, é exibida: *

0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ A tela: Erro no servidor.
- ☐ As vendas realizadas e o botão ADICIONAR.
- ☐ Nenhuma das opções

7. Tarefa 2 - Etapa 2 - Ao clicar no botão ADICIONAR presente na tela Controle de Venda, é redirecionado a tela Adicionar Venda. Ao clicar em finalizar sem adicionar qualquer item à venda, é exibido:

* 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A tela: Erro no servidor.
- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ A mensagem: "Adicione um item à venda!"
- ☐ Nenhuma das opções

8. Tarefa 2 - Etapa 3 - Na tela Controle de Venda, adicione qualquer item à venda. Adicione este mesmo item novamente. É exibido: *

0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A mensagem: "Este item já foi incluído!"
- ☐ A tela: Erro no servidor.
- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ Nenhuma das opções

9. Tarefa 2 - Etapa 4 - Na tela Adicionar Venda, adicione qualquer item à venda, por padrão a quantidade do produto será 1. Deixe este campo vazio, sem informar qualquer número à quantidade. É exibido: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ A tela: Erro no servidor.
- ☐ A mensagem: "Erro na quantidade"
- ☐ Nenhuma das opções

10. Tarefa 2 - Etapa 5 - Nessa etapa, anexe os Screenshots (prints de tela) que você tirou durante o experimento. Favor compactar todos os Screenshots num **.rar** ou **.zip**. Obs.: arquivo único de até 10 MB (*megabytes*). *

Arquivos enviados:

ANEXO C – Tarefas do Produto Intermediário

Experimento da Linha de Produto de Software- Produto Intermediário

A seguir serão apresentadas as tarefas a serem realizadas no Configurador de Produto da Linha de Produto de Software.

***Obrigatório**

Tarefa 1

Obs: Ao final de cada tarefa/etapa, por favor, tire prints (screenshots) de como ficará a tela.

1. Tarefa 1 - Etapa 1 - Na tela Escolher Produto, ao clicar no botão Intermediário, exibe-se: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada
- ☐ A tela: Erro no servidor
- ☐ A tela Manipular Cliente com os clientes cadastrados.
- ☐ Nenhuma das opções

2. Tarefa 1 - Etapa 2 - Na tela Manipular Cliente, ao clicar no botão ADICIONAR, exibe-se: ★ 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada
- ☐ A Tela Adicionar Cliente, um formulário com informações do cliente como CPF, nome e endereço.
- ☐ Um redirecionamento para tela de autenticação da aplicação.
- ☐ Nenhuma das opções

3. Tarefa 1 - Etapa 3 - Na tela Manipular Cliente, ao clicar em ADICIONAR, ★ 0 pontos
é redirecionado para:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Adicionar Item.
- ☐ Adicionar Funcionário.
- ☐ Adicionar Cliente.
- ☐ Nada

4. Tarefa 1 - Etapa 4 - Ao adicionar um cliente, é enviada uma mensagem de boas-vindas, para o e-mail cadastrado no sistema. Ao verificar a mensagem recebida. É afirmativo: ★ 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nenhuma mensagem está no e-mail.
- ☐ A mensagem está na caixa de spam.
- ☐ A mensagem está na caixa de entrada.
- ☐ Nenhuma das opções.

5. Tarefa 1 - Etapa 5 - Nessa etapa, anexe os Screenshots (prints de tela) que você tirou durante o experimento. Favor compactar todos os Screenshots num **.rar** ou **.zip**. Obs.: arquivo único de até 10 MB (*megabytes*).

Arquivos enviados:

Tarefa 2

Obs: Ao final de cada tarefa/etapa, por favor, tire prints (screenshots) de como ficará a tela.

6. Tarefa 2 - Etapa 1 - Ao clicar no botão ADICIONAR, presente na tela Manipular Cliente. Você será redirecionado para a tela Adicionar Cliente. Certifique-se de todos os campos obrigatórios estão preenchidos. Ao final, clique no botão ADICIONAR. O que acontece? * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada
- ☐ É redirecionado para Manipular Item.
- ☐ Exibição automática da tela: Erro no servidor.
- ☐ Um novo cliente é criado e redirecionado para Manipular Cliente.

7. Tarefa 2 - Etapa 2 - Na tela Manipular Cliente, escolha qualquer cliente cadastrado e clique no ícone representado por um "lápiz". O único campo do cliente que não pode ser alterado é: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nome
- ☐ E-mail
- ☐ CPF
- ☐ Nenhuma das alternativas

ANEXO D – Tarefas do Produto Avançado

Experimento da Linha de Produto de Software - Produto Avançado

A seguir serão apresentadas as tarefas a serem realizadas no Configurador de Produto da Linha de Produto de Software.

*Obrigatório

Tarefa 1

Obs: Ao final de cada tarefa/etapa, por favor, tire prints (screenshots) de como ficará a tela. Sem título

1. Tarefa 1 - Etapa 1 - Na tela Dashboard, disponível no produto Avançado, * 0 pontos é exibido:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Três gráficos, um no formato pizza, um no formato barra vertical e outro no formato barra horizontal.
- ☐ A tela: Página não encontrada!
- ☐ A tela: Erro no servidor.
- ☐ Nenhuma das opções

2. Tarefa 1 - Etapa 2 - No gráfico vendas por meio de pagamento. É exibido: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A quantidade de clientes cadastrados.
- ☐ Os meios de pagamentos e a quantidade de vendas de cada um.
- ☐ A tela: Erro no servidor.
- ☐ A tela: Página não encontrada!

3. Tarefa 1 - Etapa 3 - Nessa etapa, anexe os Screenshots (prints de tela) que você tirou durante o experimento. Favor compactar todos os Screenshots num **.rar** ou **.zip**. Obs.: arquivo único de até 10 MB (*megabytes*).

Arquivos enviados:

Tarefa 2

Obs: Ao final de cada tarefa/etapa, por favor, tire prints (screenshots) de como ficará a tela.

4. Tarefa 2 - Etapa 1 - Na tela Dashboard, no gráfico valor médio das vendas. É exibido: * 0 pontos

Marcar apenas uma oval.

- ☐ O resultado do valor total das vendas é zero.
- ☐ O valor undefined.
- ☐ O valor NaN (Not An Number)
- ☐ O valor total das vendas em reais.

5. Tarefa 2 - Etapa 2 - No gráfico de barras horizontal, clique na informação * 0 pontos
"Venda de maior valor R\$". É exibido:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ O valor undefined.
- ☐ O valor da venda de maior valor em reais.
- ☐ Nada é exibido, nem mesmo o gráfico.
- ☐ Nenhuma das opções

6. Tarefa 2 - Etapa 3 - Nessa etapa, anexe os Screenshots (prints de tela) que você tirou durante o experimento. Favor compactar todos os Screenshots num **.rar** ou **.zip**. Obs.: arquivo único de até 10 MB (*megabytes*).

Arquivos enviados:

ANEXO E – Questionário de Avaliação

Questionário de Avaliação

Questionário com um conjunto de perguntas fechadas e abertas que permitem aos participantes expressar sua opinião sobre a facilidade de uso, utilidade e sua intenção de usar o configurador da Linha de Produto de Software (LPS).

***Obrigatório**

Avaliação da
Ferramenta

Para cada afirmativa abaixo, marque a opção que mais representa sua percepção sobre a configuração da LPS.

1 - A configuração da Linha de Produto é simples é fácil de usar. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

2 - Em geral, a configuração da Linha de Produto é difícil de entender. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

3 - A configuração da Linha de Produto é fácil de aprender. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

4 - Acredito que a configuração da Linha de Produto aumentaria o tempo e o esforço necessários para configuração de um produto, comparado com outros configuradores de produtos. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

5 - Em geral, a configuração da Linha de Produto é útil. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

6 - Acredito que a configuração da Linha de Produto é inútil para a construção de um produto. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

7 - Acredito que a configuração da Linha de Produto incorpora os mecanismos necessários para construção de um produto. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo totalmente

8 - Em geral, acredito que a configuração da Linha de Produto não apoia de forma eficiente a construção de um produto. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ○ ○ ○ ○ ○ Concordo totalmente

9 - A configuração da Linha de Produto melhorará meu conhecimento sobre a construção de um produto. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ○ ○ ○ ○ ○ Concordo totalmente

10 - Se eu precisar usar a configuração da Linha de Produto no futuro, acredito *
que não irei considerar seu uso.

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente ○ ○ ○ ○ ○ Concordo totalmente

11 - Acredito que seria fácil se tornar experiente no uso da configuração da Linha de Produto. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☒	☐	Concordo totalmente

12 - Não tenho intenção de usar a configuração da Linha de Produto no futuro. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☒	☐	Concordo totalmente

13 - Eu recomendaria usar a configuração da Linha de Produto. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☒	☐	Concordo totalmente

14 - Caso queira compartilhar sugestões, críticas, elogios e melhorias, comente abaixo, por favor.
