



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
RAFAEL DA ROSA

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA AUXILIAR NO CONTROLE
DE ESTOQUE DE MERENDA ESCOLAR.**

Palhoça
2020

RAFAEL DA ROSA

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA AUXILIAR NO CONTROLE DE
ESTOQUE DE MERENDA ESCOLAR.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas de Informação da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Flávio Ceci, Dr

Palhoça

2020

RAFAEL DA ROSA

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA AUXILIAR NO CONTROLE DE
ESTOQUE DE MERENDA ESCOLAR.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Sistemas de Informação da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 3 de dezembro de 2020.

Professor e orientador Flávio Ceci, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Professora Maria Inés Castiñeira, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Professor Aran Morales, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho à minha família, aos amigos e colegas, pelo incentivo, por não me deixarem fraquejar e desistir nesta jornada de aprendizado e conhecimento. Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar saúde, esperança e confiança ao longo desta jornada para poder chegar até aqui.

A minha mãe, Teresinha Maria da Rosa, pela educação, apoio, incentivo principalmente nos momentos de dificuldade.

Agradeço ao meu pai, Pedro Paulo de Abreu, por todos os ensinamentos, princípios básicos, educação, e exemplo de luta.

A minha esposa, Cristiane Mai, por todo incentivo dia a dia, pelas palavras de conforto, carinho, e por sempre acreditar em mim e nunca me deixar desistir.

Agradeço ao professor doutor e orientador, Flávio Ceci, pela confiança, ensinamentos e orientações por todo período acadêmico e principalmente para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a professora doutora, Maria Inês, por toda atenção, conhecimento compartilhado, paciência, incentivo e assistência para atingir o objetivo, a conclusão deste trabalho.

A professora doutora, Vera Schuhmacher, por toda atenção dada quando precisei, me auxiliando nesta caminhada acadêmica.

A todo o corpo docente e colaboradores da Universidade, pelo apoio dado para garantir toda a qualidade de ensino.

RESUMO

Atualmente com a crescente globalização e competitividade as empresas estão buscando diferentes formas de implantação de novas tecnologias e processos organizacionais. Os Sistemas de Informação vêm se destacando e se tornando importantes no desenvolvimento dos processos gerenciais. E nesse sentido, a busca por técnicas inovadoras na área de controle de estoque tem se intensificado nos últimos tempos, sendo necessário a utilização de ferramentas de auxílio a fim de se obter maior controle dos estoques. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um protótipo funcional de sistema web para gerenciar o controle de estoque de merenda escolar. A metodologia empregada foi através de pesquisa de campo e pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, tendo como objetivo o método exploratório. O sistema foi desenvolvido visando suprir as divergências relacionadas ao controle de estoque de merenda escolar, o mesmo executa-se no formato Cliente-Servidor, tendo como requisito básico o acesso à internet. O processo de desenvolvimento seguiu algumas etapas definidas da seguinte forma: modelagem do sistema, modelagem de dados, codificação do sistema e desenvolvimento da interface do usuário. As principais tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do sistemas foram: JavaScript como linguagem de programação, NodeJs como ambiente de execução JavaScript no lado do servidor, biblioteca React para a construção da interface com o usuário e o SGBD PostgreSQL para a criação da base de dados. Após o desenvolvimento, o sistema foi apresentado aos possíveis usuários através de um vídeo explicativo mostrando o seu funcionamento, juntamente com credenciais e link de acesso ao sistema hospedado na nuvem, na plataforma Heroku. E, ao final responderam um questionário para avaliação. O sistema foi avaliado por pessoas relacionadas à gestão e controle de estoque e no que diz respeito ao resultado da avaliação, pode-se dizer que o mesmo conseguiu atingir os objetivos propostos, tendo em vista a maioria das respostas positiva dos avaliadores. Pensado para facilitar a rotina e excluir as planilhas eletrônicas, o sistema teve uma boa aceitação.

Palavras-chave: Controle de Estoque. Sistema de Informação. Protótipo Funcional.

ABSTRACT

Currently, with the increasing globalization and competitiveness, companies are looking for different ways of implementing new technologies and organizational processes. Information Systems have stood out and become important in the development of management processes. In this sense, the search for innovative techniques in the area of inventory control has intensified in recent times, requiring the use of aid tools in order to obtain greater control of inventories. The present work aims to develop a functional prototype of a web system to manage the control of school lunches. The methodology used was through field research and bibliographic research, with a qualitative approach, with the objective of the exploratory method. The system was developed in order to fill the divergences related to the control of school lunch stock, it runs in the Client-Server format, with internet access as a basic requirement. The development process followed some steps defined as follows: system modeling, data modeling, system coding and user interface development. The main technologies used for the development of the systems were: JavaScript as a programming language, NodeJs as a JavaScript execution environment on the server side, React library for building the user interface and the PostgreSQL DBMS for creating the database. After development, the system was presented to potential users through an explanatory video showing its operation, along with credentials and a link to the system hosted in the cloud, on the Heroku platform. And, at the end, they answered a questionnaire for evaluation. The system was evaluated by people related to inventory management and control and with regard to the evaluation result, it can be said that it managed to achieve the proposed objectives, in view of the majority of the positive responses of the evaluators. Designed to facilitate the routine and exclude electronic spreadsheets, the system was well accepted.

Keywords: Inventory Control. Information System. Functional Prototype.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Arquitetura de sistema Cliente-Servidor.	30
Figura 2 - Tela de Login	39
Figura 3 - Tela Criar Conta.....	40
Figura 4 - Tela Editar Perfil.....	41
Figura 5 - Tela de Estoque.....	42
Figura 6 - Tela de Pedidos	43
Figura 7 - Tela Pedido de Produtos	44
Figura 8 - Tela Produtos	45
Figura 9 - Tela Escolas	46
Figura 10 - Tela Inserir Escola	47
Figura 11 - Tela Licitação	48
Figura 12 - Tela Criar Licitação	49
Figura 13 - Tela Fornecedor	50
Figura 14 - Casos de Uso Usuário	52
Figura 15 - Diagrama de domínio.....	60
Figura 16 - Modelo de Dados	61
Figura 17 - Ferramentas e Tecnologias	62
Figura 18 - Tela de Login	71
Figura 19 - Tela Home.....	72
Figura 20 - Tela de Estoque.....	73
Figura 21 - Tela de Pedidos	74
Figura 22 - Tela Inserir Pedido.....	75
Figura 23 - Tela Editar Pedido	76
Figura 24 - Tela de Produtos	77
Figura 25 - Tela Inserir Produto	78
Figura 26 - Tela Editar Produto.....	79
Figura 27 - Tela de Escolas	80
Figura 28 - Tela Editar Escola.....	81
Figura 29 - Tela de Licitação.....	82

Figura 30 - Tela Criar Licitação	83
Figura 31 - Tela de Fornecedor	84
Figura 32 - Tela Editar Fornecedor	85
Figura 33 - Tela editar usuário	86
Figura 34 - Vídeo Explicativo do Sistema Proposto	91
Figura 35 - Formulário do questionário.....	92
Figura 36 - Pergunta nº 1.....	93
Figura 37 - Pergunta nº 2.....	93
Figura 38 - Pergunta nº 3.....	94
Figura 39 - Pergunta nº 4.....	94
Figura 40 - Pergunta nº 5.....	95
Figura 41 - Pergunta nº 6.....	95
Figura 42 - Pergunta nº 7.....	96
Figura 43 - Pergunta nº 8.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos Funcionais	35
Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais.....	36
Quadro 3 - Regras de Negócio	37
Quadro 4 - Caso de Uso UC001	53
Quadro 5 - Caso de Uso UC002	54
Quadro 6 - Caso de Uso UC004	55
Quadro 7 - Caso de Uso UC005	56
Quadro 8 - Caso de Uso UC015	57
Quadro 9 - Caso de Uso UC016	58
Quadro 10 - Questionário da avaliação	89
Quadro 11 - Trabalhos Futuros.....	100

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PROBLEMÁTICA	15
1.2	OBJETIVOS	17
1.3	OBJETIVO GERAL	17
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.5	JUSTIFICATIVA	18
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1	CONTROLE E GESTÃO DE ESTOQUE	20
2.2	DISTRIBUIÇÃO (PROCESSO LOGÍSTICO)	21
2.3	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA CONTROLE DE ESTOQUE DE MERENDA ESCOLAR.....	23
3	METODOLOGIA	27
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	27
3.2	ETAPAS METODOLÓGICAS	28
3.3	PROPOSTA DA SOLUÇÃO	29
3.4	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	31
4	MODELAGEM DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO.....	32
4.1	UNIFIED MODELING LANGUAGE - UML	32
4.2	ICONIX	33
4.3	MODELAGEM DO SISTEMA.....	33
4.3.1	REQUISITOS	34
4.3.2	Requisitos Funcionais (RF)	34
4.3.3	Requisitos Não Funcionais (RNFs).....	36
4.3.4	Regras de negócio.....	37
4.4	PROTÓTIPOS DE TELA.....	38
4.5	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	51
4.6	MODELO DE DOMÍNIO	59
4.7	MODELO DE DADOS	60
5	DESENVOLVIMENTO	62
5.1	FERRAMENTAS APLICADAS.....	62
5.1.1	JavaScript.....	63
5.1.2	Node.js.....	63
5.1.3	Visual Studio Code - VSCode	64
5.1.4	Insomnia	64
5.1.5	PostgreSQL.....	65
5.1.6	DBeaver.....	65
5.1.7	Balsamiq Wireframes	65
5.1.8	Draw.io.....	66
5.1.9	GitHub	66
5.1.10	Paint 3D	67
5.1.11	React.....	67
5.1.12	Heroku	67
5.2	HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO	68
5.3	APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO DO SISTEMA PROPOSTO	71
5.4	AVALIAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO	87

5.4.1	Cenário da avaliação.....	87
5.4.2	Elaboração do questionário	88
5.4.3	Aplicação do questionário	90
5.4.4	Análise dos resultados.....	90
5.4.5	Conclusão da avaliação.....	97
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	98
6.1	CONCLUSÕES	98
6.2	TRABALHOS FUTUROS	99
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICES.....	108
	APÊNDICE A – QUADRO COM O CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	109

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente globalização e competitividade, tanto as empresas privadas quanto públicas, estão buscando diferentes formas de implantação de novas tecnologias e processos organizacionais e gerenciais em qualquer que seja sua área de atuação (MARTELLI; DANDARO, 2015). “Os sistemas de informação vêm modificando a maneira das empresas administrarem seus negócios, tornando-as mais ágeis e competitivas no mercado (VIEIRA, 2013, p.12). A tecnologia da informação é vista como fundamental para o funcionamento de processos e desenvolvimento de competitividade, evoluindo de uma “orientação tradicional de suporte administrativo para um papel estratégico dentro da organização” (LAURINDO et al., 2001, p. 1). Nesse sentido, a busca por técnicas inovadoras na área de controle de estoque tem se intensificado nos últimos tempos. Segundo Sousa et al. (2016), a prática da formação de estoques é algo recorrente em qualquer atividade produtiva independentemente do segmento de atuação, seja ele em empresas, restaurantes, indústrias ou na distribuição de merenda escolar em escolas públicas ou privadas. O gerenciamento do estoque deve ser realizado de forma cuidadosa e eficiente. Para isso é necessária a utilização de ferramentas de auxílio a fim de se obter maior controle dos estoques (MARTELLI; DANDARO, 2015). Para Viana,

[...] a gestão é um conjunto de atividades que visa, por meio das respectivas políticas de estoque, o pleno atendimento das necessidades da empresa, com máxima eficiência e ao menor custo, através do maior giro possível para o capital investido em materiais (VIANA, 2009 *apud* SANTOS et al., 2012, p. 3).

A este propósito, “pode-se definir o estoque de produtos adquiridos para alimentação escolar pelos estados e municípios como sendo gêneros adquiridos por meio de licitação ou chamada pública, com objetivo de suprir uma necessidade de consumo futura.” (FNDE, 2016, p.1). De acordo com Sousa et al., (2016, p. 1) “a merenda escolar constitui-se como um item indispensável para a permanência dos alunos no ambiente escolar”. Sendo assim, “na rede pública municipal conhecer o estoque de uma organização é um desafio pois, se não for bem controlado, ele pode ter produtos em excesso e/ou em quantidades insuficientes” (FNDE, 2016, p.1). Dessa forma, o objetivo de uma gestão de estoque não é reduzir o estoque para reduzir custos, nem ter estoque em excesso para atendimento das demandas, mas sim ter a quantidade correta para alcançar as prioridades de modo mais eficaz

(FNDE, 2016). “Sem estoque é impossível trabalhar, pois ele atua como amortecedor entre os vários estágios da produção até o destino final do produto” (DIAS, 2010 *apud* FNDE, 2016, p. 2).

A grande maioria das escolas públicas, principalmente as municipais, encontram dificuldades em ter um adequado controle de estoque, muitas vezes a falta de profissionais, estrutura e conhecimento no assunto acabam dificultando ainda mais o processo (MASENSSINE et al., 2011). O gerenciamento de estoque permite ao gestor algumas vantagens, entre elas saber o quanto foi comprado de cada produto, a quantidade que está sendo utilizada em cada escola, análise de todo cardápio e evitar a deterioração de alimentos, excesso ou falta de itens e até mesmo desvios (FNDE, 2016). “O controle do estoque não é apenas um exercício mensal realizado para fins contábeis. Seus registros são elementos fundamentais de qualquer estratégia de controle de custos e de qualidade alimentar e nutricional em um ambiente de produção de alimentos” (FNDE, 2016, p.1).

De acordo com Sousa et al., (2016, p. 2) “as escolas públicas, no Brasil, estão sujeitas a muitos riscos inerentes à sua continuidade”. Desse modo, torna-se ainda mais relevante a gestão de estoque para a manutenção das atividades, em função da contribuição por parte das mesmas à nutrição e ao crescimento e aprendizado de crianças e jovens (MORINI; PIRES, 2005).

Através de pesquisa na internet, é possível encontrar alguns sistemas de controle de estoque no mercado, porém a grande maioria não permite adaptações, mudanças e geralmente são sistemas pagos e pouco acessíveis.

1.1 PROBLEMÁTICA

Foi identificado junto ao responsável pelo Programa de Alimentação Escolar em um município do Estado de Santa Catarina, sobre a forma de gerenciamento do controle de estoque de merenda escolar. Foi relatado a utilização de formulários preenchidos a mão e planilhas eletrônicas para tabulação de dados, sem muita assertividade no controle, sendo que às vezes essas planilhas eram atualizadas e outras vezes não. Diante disso, evidenciou-se uma série de problemas que ocorrem pela falta de um sistema de gerenciamento de estoque. Entre os problemas encontrados, destacam-se:

- Mercadorias entram e saem do estoque central e dos estoques das escolas sem uma adequada conferência;
- Divergências sobre a real quantidade de produtos que cada escola está usando semanalmente e mensalmente;
- Uso de várias planilhas do excel e formulários preenchidos manualmente para controle;
- Dificuldade na realização das compras por não ter registros da quantidade exata de cada produto;
- Dificuldade em obtenção de relatórios.

Segundo Schier et al., ([201?] *apud* FEDERIZZI, 2015, p. 13) “atualmente operar de forma eficiente e eficaz com o objetivo de garantir a continuidade das operações com a obrigatoriedade de buscar constantemente vantagens competitivas, é um dos grandes desafios das organizações” e essa busca por eficiência muitas vezes, pode ser alcançada através de sistemas de controle de estoque. De acordo com Federizzi (2015, p. 13) “um gestor qualificado realiza seu trabalho com maior eficiência, fazendo a diferença na gestão dos recursos recebidos para a compra dos produtos que compõe a alimentação escolar”. A disponibilidade de informações, otimização do tempo e recursos para o trabalho do profissional é de extrema importância.

É importante destacar que uma empresa para agregar sucesso é imprescindível destinar de maneira correta os recursos, pois o contrário levaria a riscos e desperdiçaria as oportunidades produtivas (RENISK, 1990 *apud* RODRIGUES; FERNANDES, 2005). É necessário ter um equilíbrio na previsão de compras, pois estoque muito acima torna um custo excessivo para a empresa e estoque muito abaixo do ideal pode ocorrer falta de produtos dificultando o processo produtivo.

No mundo informatizado de hoje, algumas empresas ainda não têm acesso a uma informatização dos seus estoques, e as empresas públicas se encaixam nesse patamar, muitas ainda não têm sistemas informatizados, mesmo com preços mais acessíveis (CHAGAS et al., 2007). “É consenso entre os estudiosos do tema, que a gestão eficaz dos estoques é de suma importância para minimizar o capital investido, maximizar o lucro e utilizar melhor o espaço físico da empresa” (CHAGAS et al., 2007, p. 1).

Com base nessas questões, o presente trabalho tem como problemática: como melhorar o gerenciamento no controle de estoque de merenda escolar?

1.2 OBJETIVOS

A seguir, são apresentados os objetivos deste trabalho categorizados como objetivo geral e objetivos específicos.

1.3 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem por objetivo desenvolver um protótipo funcional de um sistema web para gerenciar o controle de estoque de merenda escolar.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os processos passíveis de automatização para o controle e distribuição de merenda nas escolas;
- Fazer o levantamento dos requisitos e regras de negócio para o desenvolvimento do protótipo;
- Desenhar uma proposta de solução a partir de diagramas da UML;
- Implementar a proposta de solução na forma de um protótipo de solução;
- Avaliar a proposta a partir da aplicação de questionários.

1.5 JUSTIFICATIVA

Utilizando o controle de estoque é possível proporcionar um melhor gerenciamento de todos os produtos utilizados na merenda escolar. “O planejamento e controle de estoque consistem essencialmente na busca de equilíbrio entre estoque e consumo” (FNDE, 2016, p.2), sendo que esse equilíbrio pode trazer uma redução nos custos e desperdícios e um melhor acompanhamento dos produtos utilizados em cada escola. O gerenciamento de um estoque deve ocorrer de maneira precisa, pois podem ocorrer furos se não forem bem organizados e com isso acarretariam consequências não planejadas (FELISBINO, 2014). A velocidade com que os gêneros são recebidos nas escolas (entradas) é normalmente diferente da velocidade com que são consumidos (saídas) devido à presença de vários fatores incertos, por isso a importância de existir um planejamento na gestão de estoques (FNDE, 2016).

Sendo assim, uma das principais ferramentas para que haja um controle eficaz são os softwares de gestão de estoque, pois através deles é possível conhecer todos os produtos disponíveis no estoque, fazer uma previsão de compra e ter um melhor controle da quantidade dos produtos que entram no estoque, sendo que esses programas também possibilitam a emissão de relatórios facilitando um melhor acompanhamento por parte do gestor ou gerente da empresa (FELISBINO, 2014).

Nos últimos tempos as empresas vêm investindo em tecnologia visando principalmente a contenção de custos e na oferta de produtos de qualidade, o problema, porém, é que muitas vezes é difícil encontrar softwares ou sistemas no mercado que atendam às necessidades específicas de cada empresa (SOMMER et al., 2014). E no ramo da alimentação escolar isso tende a ser muito maior, pois existem poucos softwares no mercado que estejam direcionados para este segmento, sem contar que o mercado de softwares livres para a alimentação escolar necessita muitas vezes de adaptações. No mercado é possível encontrar softwares cheios de recursos, onde essas funções acabam não sendo utilizadas na sua totalidade ocasionando assim, um alto investimento (VIEIRA, 2013), o que dificultaria ainda mais a sua implantação pelas prefeituras.

Dessa forma, para suprir essa demanda e melhorar o gerenciamento do estoque, a proposta de desenvolvimento deste software é importante, pois ele proporcionará uma melhor gestão do planejamento do estoque. Além disso, com o avanço da tecnologia esse software

será desenvolvido em plataforma web, possibilitando facilidade tanto de acesso como na utilização do sistema, permitindo ser acessado através de celulares, computadores e tablets com acesso à internet. Segundo Oliveira e Seabra (2015), a implantação de sistemas web vem da necessidade da rápida disseminação de informação de seus usuários, sendo a internet utilizada como principal ferramenta de suporte.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi subdividido em seis (6) capítulos, são estes:

- Capítulo 1: Contém a introdução, a problemática levantada, ou seja, a pergunta da pesquisa, os objetivos gerais e específicos e a justificativa da importância do tema.
- Capítulo 2: É trazido a revisão bibliográfica – o resumo da teoria existente através de diferentes autores que já pesquisaram sobre o assunto e publicaram em meios científicos. Neste capítulo são trazidos todos os conceitos relevantes para a pesquisa, linguagens e tecnologias envolvidas no desenvolvimento do trabalho.
- Capítulo 3: Contém a metodologia utilizada para a realização da pesquisa e os procedimentos deste trabalho.
- Capítulo 4: Descreve as metodologias utilizadas para o desenvolvimento do projeto, definição de requisitos e a modelagem.
- Capítulo 5: Apresenta as ferramentas utilizadas no desenvolvimento, bem como o protótipo, a avaliação dos resultados.
- Capítulo 6: Apresenta a conclusão do trabalho e trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta conceitos de estoque e gestão de estoque, importância da distribuição e logística. E como principal temática do trabalho neste capítulo é apresentado sistemas de controle de estoque de merenda escolar, conceitos, características e modelos encontrados no mercado.

2.1 CONTROLE E GESTÃO DE ESTOQUE

O gerenciamento e controle de estoque é uma das grandes preocupações das empresas e/ou instituições devido a sua importância na produção, custo e preço final dos produtos. Um bom controle de estoque passa primeiramente pelo planejamento onde todos os setores da empresa devem interagir (MARTELLI; DANDARO, 2015). O gestor deve ter um criterioso controle de estoque, para assim evitar desperdiçar recursos materiais, financeiros e, no caso de estoques destinados a merenda escolar evitar o desperdício de alimentos.

Fernandes (1981 *apud* FNDE, 2016, p. 1), destaca que “um controle de estoque eficaz é necessário para que as quantidades de produtos armazenados estejam compatíveis com os pedidos e a demanda”.

Pode-se definir estoque segundo Ballou (2001, *apud* RODRIGUES; FERNANDES, 2005, p.3), como “pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos e de produção da empresa”. De acordo com Moreira (2012 *apud* PAULINO; RABELO, 2018) qualquer produto ou material armazenado por certo tempo para ser usado futuramente é definido como estoque. Os principais tipos de estoques dentro de uma empresa são: matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados (MARTELLI; DANDARO, 2015).

Estoques não são apenas mercadorias nos depósitos, mas também os produtos finais para o consumidor, sendo o gerenciamento de estoque necessário para controlar tudo que entra e sai (MARTELLI; DANDARO, 2015).

De acordo com Martelli e Dandaro (2015, p. 172) “o ato de controlar a quantidade de produto armazenado, decidir quando fazer uma nova compra, a organização e distribuição por lotes ou datas, identificação, classificação e outros, pode-se denominar de gerenciamento de estoque ou de gestão de estoque”. Dessa forma, “gerenciamento de estoque nada mais é do que fazer um total planejamento de como controlar os materiais dentro da organização, trabalhando exatamente com base no que a empresa necessita para as determinadas áreas de estocagem, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo” (MARTELLI; DANDARO, 2015, p.173). Segundo Dias (1993 *apud* FNDE, 2016, p.2) “a função principal de controle de estoques é definir o que deve ser comprado, qual a quantidade que deve ser comprada, o que deve continuar em estoque e em que quantidade, bem como saber de que forma serão armazenados”. Sendo assim, é fundamental ter nas instituições e empresas um controle de mercadorias, tanto da entrada, quanto da saída, pois dessa forma, os riscos com gastos exorbitantes e erros de pedidos reduzem consideravelmente.

Sendo assim, “um trabalho adequado na área de administração de gestão de estoques em uma empresa possibilita melhorias significativas na administração da empresa, pois, repercute em uma melhora no planejamento e controle da produção” (MONTANHEIRO; FERNANDES, 2008, p.1). E para se ter uma eficiente gestão de estoques, o primeiro passo é ter um bom sistema para auxiliar na administração de todo o material e produto.

2.2 DISTRIBUIÇÃO (PROCESSO LOGÍSTICO)

Atualmente o processo logístico tornou-se uma ferramenta estratégica de extrema importância dentro das organizações, pois permite maior desempenho e controle das ações e práticas realizadas, conferindo maior fluidez de produção (ANDRADE, 2011).

Fleury (2012 *apud* PAULINO; RABELO, 2018, p. 3) assim conceitua a logística:

A logística é um verdadeiro paradoxo. Desde que o homem abandonou a economia extrativista, e deu início às atividades produtivas organizadas, com produção especializada e troca dos excedentes com outros produtores, surgiram três das mais importantes funções logísticas, ou seja, estoque, armazenagem e transporte. A produção em excesso, ainda não consumida, vira estoque. Para garantir sua integridade, o estoque necessita de armazenagem. E para que a troca possa ser

efetivada, é necessário transportá-lo do local de produção ao local de consumo. Portanto, a função logística é muito antiga, e seu surgimento se confunde com a origem da atividade econômica organizada.

Segundo Federizzi (2015, p. 17) “nos dias atuais, a logística envolve os processos de pedidos, estoques, transportes, armazenamentos, inventários, além de toda a movimentação de materiais dentro das organizações até a efetiva entrega dos produtos acabados ao cliente”.

O processo logístico está em vários setores das organizações, sejam da área pública ou privada, entretanto é possível afirmar que a maioria dessas organizações utilizam em algum momento os serviços de logística. Peres (2012, p. 9) destaca que “nas escolas públicas a logística é observada, dentre outras formas, através de processos como a compra e distribuição da merenda escolar”. Sem a utilização prática dos conceitos de logística, os processos seriam inviáveis e complicados (PERES, 2012).

A logística tem um papel extremamente importante no dia a dia das pessoas e quando relacionada à gestão pública contempla itens completamente diferentes entre si. Esses itens vão desde a compra de alimentos para a merenda escolar até materiais de limpeza e escritório para os setores variados da administração pública (FEDERIZZI, 2015). Na gestão logística aplicada à compra da merenda escolar, o ideal seria a aquisição de produtos alimentícios locais, com isso, estimularia o desenvolvimento da economia, os pequenos agricultores, comerciantes e, faria a economia da região crescer, além disso, haveria uma redução de custo com transporte, embalagens e custo total por refeição (FEDERIZZI, 2015).

Para melhorar o processo logístico seja ele em empresa pública ou privada, a informática torna-se grande aliada na administração das organizações. A logística em qualquer ambiente organizacional fica deficiente sem a informática, pois necessita fundamentalmente de comunicação e agilidade (PERES, 2012).

Peres (2012, p.14) destaca que “a informatização torna o processo logístico mais flexível, agilizando a transmissão de dados para outros locais, possibilitando a comunicação de dados entre clientes e fornecedores, suprimindo assim suas necessidades”. Entre as formas mais comuns do uso da informática nos processos logísticos destacam-se os pedidos de clientes, documentações relacionadas com transporte e faturas, necessidade de gestão de estoques, entre outros (NAZÁRIO, 1999).

Ainda segundo Nazário (1999), o fluxo de informações antigamente era composto basicamente por papel, tornando as informações lentas, sujeitas a erros e pouco confiáveis. Nazário (1999, p.1) ainda destaca que “a transferência e o gerenciamento eletrônico de

informações proporcionam uma oportunidade de reduzir os custos logísticos através da sua melhor coordenação”. Com isso, um serviço aperfeiçoado consegue ofertar melhores informações aos clientes, proporcionando melhores resultados e satisfações. Por isso, o desenvolvimento de um sistema para gestão e controle de estoque será extremamente importante no processo logístico.

Viana (2002 *apud* CHAGAS et al., 2007) destaca que “atualmente a logística está se disseminando no meio empresarial, como plataforma de eficiência e produtividade, motivo pelo qual não há como conceber empresa que não esteja informatizada”.

2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA CONTROLE DE ESTOQUE DE MERENDA ESCOLAR

De acordo com Spada (2016, p.16),

Diante da grande ascensão tecnológica advinda da nova ordem mundial, várias portas foram abertas nas áreas da tecnologia da informação. Uma das mais notáveis ferramentas de auxílio oriunda dessa nova era, que tende a aperfeiçoar a gestão de instituições, é a utilização de sistemas de informação que controlam e garantam maior veracidade dos dados e informações, bem como o acesso a resultados com muito mais rapidez.

Segundo Laudon & Laudon (2004 *apud* RODRIGUES; FERNANDES, 2005, p.2) sistema de informação pode ser definido tecnicamente “como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações”.

Os sistemas de informação possibilitam uma série de processos que ajudam nas tomadas de decisões dentro das empresas, permitem avaliar problemas, criar e/ou melhorar produtos e facilitam a administração tornando os processos mais eficientes (RODRIGUES; FERNANDES, 2005). Segundo Bertaglia (2006 *apud* CHAGAS et al., 2007, p.3) “o sistema de informação tem a função de diminuir os gastos com estoque e evitar faltas de produtos, o que, dificilmente, será obtido com a gestão manual, não por falta de eficiência dos gestores, mas pela complexidade das atividades”.

Cassarro (2001 *apud* RODRIGUES; FERNANDES, 2005, p.2) destaca que “as informações no mundo atual são valiosas, e tornam as empresas mais dinâmicas, mais

competitivas, à medida que vão possuindo bons sistemas de informação, e claro com pessoas capacitadas e treinadas para usá-los”. Ainda dentro da definição e importância dos sistemas de informação, a coleta, o processamento e distribuição de informações e dados utilizados pelos usuários farão uma grande diferença, proporcionando informações valiosas para as organizações (AUDY, 2015 *apud* SPADA, 2016).

Através dos sistemas de informação surgem os sistemas de controle de estoque que podem auxiliar as empresas a fornecerem serviços de melhor qualidade e eficiência aos seus clientes, além de proporcionar uma redução no custo e na manutenção dos estoques (RODRIGUES; FERNANDES, 2005). Segundo Fenerich (2016 *apud* PAULINO; RABELO, 2018, p. 16) “os sistemas de controle de estoques têm a função de equilibrar os custos de estoques e seus parâmetros fundamentais, como quantidade mínima e máxima, tempo de reposição, custo de armazenagem e custo de pedidos”. Dias (2010) destaca que reduzir os estoques sem atingir o processo de produção e crescimento da empresa, talvez seja um dos grandes desafios onde é preciso descobrir fórmulas e ações para minimizar esses problemas. Ainda de acordo com Szabo (2015 *apud* PAULINO; RABELO, 2018, p. 16) “os estoques representam um importante capital empatado pela empresa para garantir o seu funcionamento, por isso, devem ser devidamente controlados”.

Chagas et al., (2007, p. 3) afirma que “um sistema de controle de estoques deve estar apto a responder quando e quanto se deve obter de cada mercadoria, por compra ou fabricação, além de trabalhar melhor a sazonalidade de produtos e acompanhar as tendências do mercado com mais agilidade”. Já Moreira (2004 *apud* CHAGAS et al., 2007, p.3), afirma que “um sistema de controle de estoque é um conjunto de regras e procedimentos que permitem tomar decisões importantes e responder perguntas relacionadas sobre os estoques”.

Nas últimas décadas, devido aos grandes avanços das tecnologias, as empresas deixaram de utilizar o sistema de estoque manual para adotar os estoques automatizados. Com isso algumas vantagens ocorrerão na gestão de estoques como a adaptação aos computadores, rapidez e eficiência nos processos de faturamento e cobrança, melhoria nos níveis de serviços prestados e elaboração de relatórios mais precisos e adequados (BALLOU, 1993 *apud* CHAGAS et al., 2007).

Atualmente sabe-se que existem no mercado diversos softwares direcionados a controle de estoques e, dentre esses softwares existem os que são voltados para o ramo da alimentação escolar, cada um com características, vantagens e limitações próprias. Entre os

softwares disponíveis no mercado, dois merecem destaque nesta seção: o Genialnet e o SchoolMeals.

Conforme a Genialnet o Sistema Genial¹, opera com uma Unidade Controladora e Central de Distribuição, detendo o controle de todos os processos das unidades vinculadas, permitindo o controle de planejamento, estoques, faturamento e, redução de custos. Esse software é voltado para empresas de alimentação e prefeituras (NETO, 2016). Suas principais funcionalidades são:

- Realização de cadastro de todas as unidades vinculadas;
- Permite realizar as compras dos itens por região de negócio;
- O nutricionista detém controle absoluto de todos os cardápios;
- Possibilita o cadastro de serviços por faixa etária, considerando os períodos integral ou parcial, centros de consumo e preços por serviço;
- Os pedidos são gerados automaticamente na unidade controladora para todas as unidades vinculadas, de acordo com o planejamento de cardápios;
- Cadastro do padrão de todas as creches e escolas, estabelecendo as metas por serviço e por preparações, definindo as quantidades que serão servidas durante a semana;
- Controle de estoque de todas as creches e escolas por meio do inventário e baixa direta de forma rápida e eficaz;
- Cadastramento de todas as unidades com almoxarifados, de forma a controlar a movimentação de todos os itens;
- Todos os relatórios de cadastros, planejamento, pré-custos, custos, estoques e faturamento estarão disponíveis para todo tipo de análise gerencial; e
- Realização de auditorias nos estoques de forma a levantar a diferença de todos os itens que deveriam ter sido utilizados nas preparações, a quantidade encontrada no estoque e a quantidade que oficialmente deveria estar no estoque físico, avaliando as divergências e buscando saber a razão das diferenças para garantir a redução de custos de forma pontual.

Outro software existente de acordo com a Teknisa é o SchoolMeals² – Merendas Escolares que garante a merenda escolar com mais praticidade (NETO, 2016). Abaixo estão algumas funcionalidades do software:

- Sistema para gestão da merenda escolar, capaz de gerenciar todas as etapas de produção e distribuição;

¹ “Genialnet o Sistema Genial. <<<http://genialnet.com.br/genial-merenda-escolar-html>>

- Realiza controle nutricional eficaz, atendendo as normas do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), permitindo o controle das escolas por meio de tecnologia mobile;
- As escolas podem ser agrupadas e associadas ao tipo de cardápio e/ou serviços oferecidos, e os cardápios também podem ser agrupados de acordo com suas características;
- Administração de custos, compras e estoque das escolas e centrais de merenda, controlando a distribuição dos produtos, seja na central ou nas escolas;
- Integrado ao planejamento de produção, garante a agilidade na retirada dos produtos do estoque, o controle de todos os itens do almoxarifado, e a movimentação do estoque por meio da leitora de código de barras;
- Baseado no planejamento, no cardápio, são gerados automaticamente as requisições e as necessidades de compras de cada escola;
- Identificação dos possíveis desvios utilizando o recurso de inventário rotativo – uma quantidade aleatória de produtos selecionada será verificada no estoque; e
- O módulo ainda considera informações contratuais estabelecidas, bloqueando qualquer inclusão no planejamento que não esteja de acordo com os contratos assinados.

É possível observar que os sistemas Genial e o SchoolMeals, têm um foco muito grande nas escolas, tendo como prioridade a gestão de alimentação escolar.

Apesar desses softwares apresentarem inúmeras vantagens, suas funções gratuitas quando há, são limitadas, e para usufruir de funções mais completas que atendam de forma integral o problema, há sempre um custo adicional e, ainda são poucos os órgãos públicos, principalmente prefeituras, que podem arcar com esses custos e poder desfrutar desses benefícios. Também muitas dessas funcionalidades nem sempre são usadas em sua totalidade, desse modo um software sobre demanda pode se tornar mais interessante. De fato, a utilização de sistemas informatizados melhora a gestão das instituições escolares, facilita o controle e a busca dos dados, garantindo a disponibilidade das informações a qualquer momento, de forma rápida, prática e eficiente.

² “SchoolMeals. <<<https://www.teknisa.com/alimentacao-escolar/>>>

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário escolher o método de pesquisa que seria realizado, sendo que a pesquisa tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos e é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema (GIL, 2008).

Segundo Gil (2008), método científico pode ser descrito como os procedimentos adotados para se atingir certo conhecimento, onde normalmente esses procedimentos são de ordem técnica e intelectual. Sendo assim, “para que um conhecimento passa a ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação” (GIL, 2008, p. 8).

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Gil (2008, p. 26) “pode-se definir pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico”. A natureza da pesquisa pode ser classificada em pesquisa básica ou aplicada. Segundo Del-Buono (2015, p. 1), “a pesquisa aplicada é capaz de gerar conhecimentos com aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais”. Gil (2008, p. 27) destaca ainda que, “a pesquisa aplicada apresenta diversos pontos de contato com a pesquisa pura, pois depende de suas descobertas e se enriquece com o seu desenvolvimento”. Com base neste conhecimento, define-se esta pesquisa como aplicada, pois ao final do trabalho apresentará medidas e soluções para os problemas apresentados.

A pesquisa apresenta como objetivo o método exploratório. Gil (2008) descreve que pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

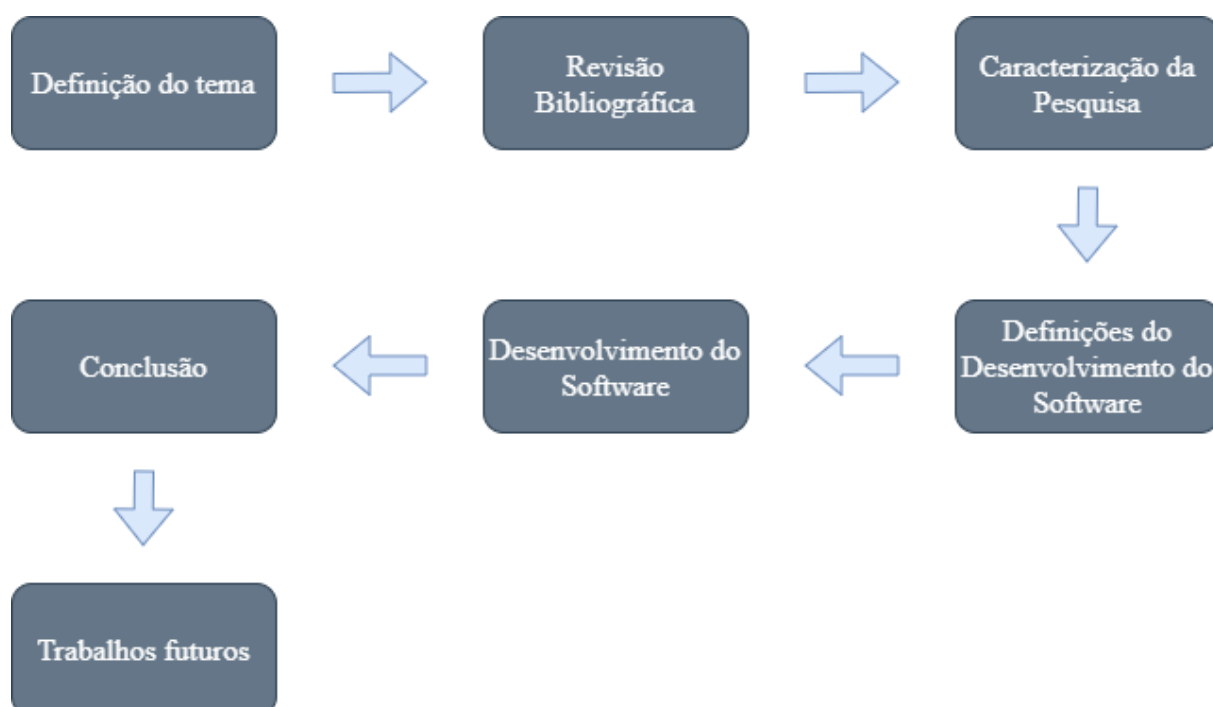
Ainda como característica desta pesquisa a mesma se classifica como bibliográfica e pesquisa de campo, pois a revisão bibliográfica foi baseada em livros e artigos científicos, já

as informações obtidas para a problemática foram obtidas através de relato da responsável técnica que atua na área de alimentação escolar e pesquisa bibliográfica.

Em relação à abordagem dos dados, a mesma se classifica como qualitativa, pois as informações apresentadas são de cunho natural, sem interferências de outros dados.

3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

A base deste trabalho se caracteriza como indutiva. O método indutivo é fundamentado na experiência, sem levar em consideração princípios preestabelecidos, sendo que a partir da observação é possível formular uma hipótese explicativa (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). “Neste método parte-se da observação de fatos ou fenômenos cujas causas se deseja conhecer e compará-los com a finalidade de descobrir as relações existentes entre eles” (GIL, 2008, p. 11).



Abaixo estão descritas as etapas metodológicas do trabalho:

Definição do tema: A partir do relato da responsável técnica pela alimentação escolar sobre a dificuldade no controle e distribuição da merenda escolar, surgiu então, o interesse em desenvolver um protótipo funcional de um sistema web para auxiliar no problema exposto.

Revisão Bibliográfica: Depois da definição do tema, buscaram-se referências bibliográficas para embasar a problemática relatada.

Caracterização da Pesquisa: Nesta etapa definiram-se os métodos utilizados no desenvolvimento do trabalho, proposta de solução e delimitação do trabalho.

Definições do Desenvolvimento do Software: Etapa onde se definiu as tecnologias que seriam utilizadas no processo, modelagem de banco de dados e toda a etapa de desenvolvimento do software.

Desenvolvimento do Software: A partir de todo o embasamento teórico e as definições de software prontas, iniciou-se o desenvolvimento da solução que o trabalho está propondo.

Conclusão: Etapa onde se apresenta o resultado final do sistema desenvolvido e a conclusão do trabalho.

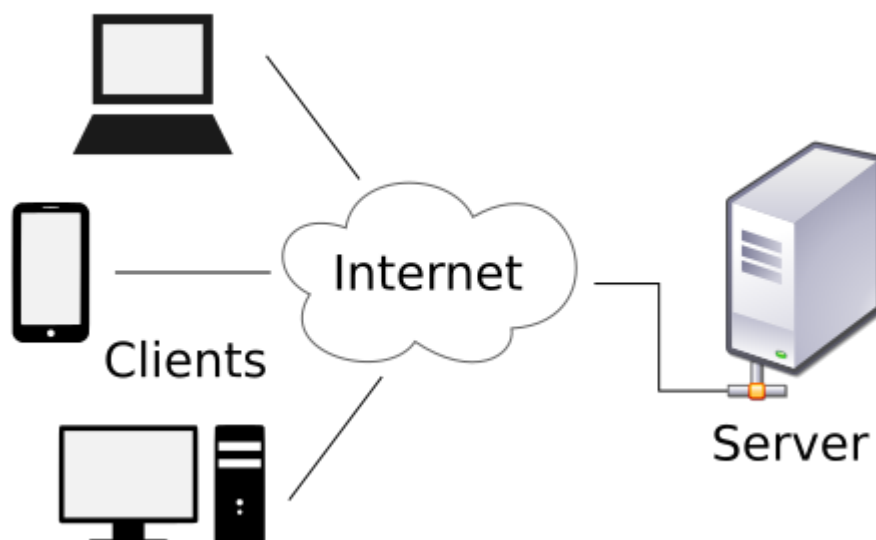
Trabalhos futuros: Será descrito as próximas etapas após concluído o desenvolvimento proposto neste trabalho, novas funcionalidades que vierem a surgir conforme a necessidade de ajustes e melhorias.

3.3 PROPOSTA DA SOLUÇÃO

O sistema executa-se no formato Cliente-Servidor, ou seja, todo o sistema e suas informações ficam armazenados em servidor, sendo o acesso a ele de qualquer lugar, tendo como requisito básico o acesso à internet.

A figura abaixo representa a Arquitetura Cliente-Servidor:

Figura 1 - Arquitetura de sistema Cliente-Servidor.



Fonte: Wikipédia (2014)

O responsável técnico pelo controle da merenda escolar terá acesso com login e senha ao sistema que permitirá fazer a gestão dos produtos e mercadorias previamente cadastrados na base de dados que servirá ao sistema. Essa base de dados possuirá informações de produtos do estoque central e fluxo de produtos. Através desse sistema será possível verificar a quantidade de produtos no estoque, dar baixa nesses produtos cada vez que os mesmos forem distribuídos para as escolas, poderá também ter acesso a relatórios do fluxo de produtos entre estoque central e escolas e, também alterar e cadastrar novos produtos.

3.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

São definidas algumas delimitações:

- Este trabalho tem como proposta apenas o desenvolvimento de um protótipo de software para auxílio pessoal;
- A solução visa atender apenas a gestão do controle de produtos do estoque central e escolas;
- A arquitetura proposta desse sistema depende de conexão com a internet para funcionamento adequado;
- Este trabalho não prevê o desenvolvimento de manual para o sistema;
- Não contempla a segurança de dados com backups diários;
- Não contempla armazenamento de logs relativos a operações executadas dentro do sistema;
- Não prevê o desenvolvimento de uma versão mobile.

4 MODELAGEM DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Neste capítulo serão apresentadas as ferramentas que foram aplicadas para o desenvolvimento do sistema para o controle de estoque. A seguir, serão apresentadas a linguagem UML e a metodologia ICONIX.

4.1 UNIFIED MODELING LANGUAGE - UML

A Linguagem Unificada de Modelagem – UML é utilizada para desenvolvimento de sistemas computacionais sendo apresentada através de diagramas. Surgiu na década de 1990 e é uma linguagem gráfica utilizada para visualização, especificação e documentação (MARTINS et al., 2017). “É utilizada para uma melhor compreensão do sistema que será desenvolvido, especificar comportamentos internos que são as variáveis que interagem com o sistema (usuário e ambiente) e internos (sistema e suas especificações) e documentar as decisões tomadas” (Vergilio, 2011 *apud* MARTINS et al., 2017, p. 1).

Segundo Vieira (2003, p.10) “a UML tornou-se a linguagem líder para a modelagem de sistemas orientada a objetos e é largamente utilizada, apresentando várias ferramentas que a implementam”.

Ainda Brandão et al., (2011, p. 23) destaca,

A UML dispõe de gráficos que quando bem elaborados, proporcionam maior facilidade para o desenvolvimento de aplicações ou sistemas, tais gráficos como: Diagrama de Classe, Diagrama de Caso de Uso “*Use Case*”, Diagrama de Sequência, Diagrama de Colaboração.

De acordo com Castro et al., (2013, p.2),

Muitos sistemas organizacionais modernos têm sido construídos através do paradigma da orientação a objetos (OO). A organização e a representação dos dados são feitas através da linguagem UML (Unified Modeling Language), que é uma linguagem visual utilizada para modelar softwares no paradigma da OO.

Segundo Rodrigues (2013, p. 23) “por se tratar apenas de uma linguagem a UML precisa de Softwares que sirvam como plataformas para o desenvolvimento dos diagramas”. Sendo assim, a UML é uma linguagem padrão utilizada para modelagens de projetos de softwares.

4.2 ICONIX

O processo ICONIX segundo Rosenberg; Stephens (2007 *apud* SOUSA, 2014, p. 33) “começou a ser desenvolvido em 1993 com o objetivo de mesclar os melhores aspectos das três mais famosas metodologias orientada a objetos (Booch, OMT e Objectory), que posteriormente formaram a base da UML”.

De acordo com Beck (2000 *apud* LISOT, 2012, p. 31) “o ICONIX está entre a complexidade e abrangência do RUP (Rational Unified Processes) e a simplicidade e pragmatismo do XP (Extreme Programming)”. “Além disso, seu processo é iterativo incremental, e é dirigido por casos de uso” (LISOT, 2012, p. 31).

Ainda segundo Sousa (2014, p. 34) “o processo ICONIX é dividido em um fluxo dinâmico, para representar os aspectos comportamentais do software, e outro fluxo estático, para expressar os aspectos estruturais do software”. Através desses fluxos é possível identificar quatro fases distintas, sendo elas: a fase de requisitos, a fase de análise e projeto inicial, a fase de projeto detalhado e a fase de implementação (SOUSA, 2014).

Neste trabalho foi utilizado apenas a primeira fase do ICONIX, que contempla a construção dos protótipos de tela, casos de uso e modelo de domínio.

4.3 MODELAGEM DO SISTEMA

Os itens que compõem a modelagem do sistema serão apresentados a seguir, são eles: requisitos funcionais, requisitos não funcionais, regras de negócio, protótipos de tela, diagramas de casos de usos, modelo de domínio e modelo de dados.

4.3.1 REQUISITOS

Para o desenvolvimento de um software é necessário uma análise e especificação de requisitos, sendo atividades fundamentais para esse processo, intervindo diretamente no desenvolvimento eficaz de sistemas (RIBEIRO; SOUZA, 2012). “Por se tratarem de atividades de grande importância no ciclo de vida do software, e que se relacionam diretamente com a qualidade do produto a ser desenvolvido, a Engenharia de Requisitos precisa ser devidamente planejada” (RIBEIRO; SOUZA, 2012, p. 1).

A definição de requisito para Magela (2006 *apud* RODRIGUES, 2013, p. 22) “é o conjunto de sentenças condicionadas pelos processos e pela política de negócio da empresa que visam a definir as funcionalidades que devem estar presentes em um Software.” Ainda segundo Sommerville (2007 *apud* RODRIGUES, 2013, p. 22), “os requisitos de um sistema são descrições dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições operacionais.”, tendo assim, a função de definir o que o Software deverá fazer.

Ainda de acordo com Pfleeger (2004 *apud* KOURI, 2007, p. 39) “um requisito é uma característica de um sistema, ou a descrição de algo que um sistema deve realizar para atingir seus objetivos”. Segundo Kouri (2007, p. 39) “requisitos são definidos durante os estágios iniciais do desenvolvimento de um sistema, como uma especificação do que deverá ser implementado. Eles descrevem um comportamento, propriedade ou atributo do sistema”.

4.3.2 Requisitos Funcionais (RF)

Requisitos funcionais descrevem as funcionalidades que o sistema deve possuir. De acordo com Cysneiros (2001, p. 22) “requisitos funcionais são requisitos que expressam

funções ou serviços que um software deve ou pode ser capaz de executar ou fornecer. As funções ou serviços são, em geral, processos que utilizam entradas para produzir saídas”.

De acordo com Kouri (2007, p. 40),

Requisitos funcionais são as declarações das funções que o sistema deve oferecer, como o sistema se comporta com entradas particulares e como o sistema deve comportar em situações específicas. O termo função é usado no sentido genérico da operação que pode ser realizado pelo sistema [...] em alguns casos, os requisitos funcionais podem também explicitamente definir o que o sistema não deve fazer.

Abaixo segue o Quadro 1, onde são identificados os requisitos funcionais do sistema proposto.

Quadro 1 - Requisitos Funcionais

Identificação	Requisito
RF001	O sistema deve liberar acesso apenas com login e senha.
RF 002	O sistema deve permitir inserir, alterar, deletar e pesquisar no catálogo de produtos.
RF003	O sistema deve permitir inserir produtos no estoque criando uma licitação.
RF 004	O sistema deve permitir pesquisar licitações.
RF005	O sistema deve permitir receber pedidos de produtos.
RF006	O sistema deve permitir dar baixa de produtos do estoque.
RF007	O sistema deve permitir gerar relatórios de produtos do estoque.
RF008	O sistema deve permitir editar conta do usuário.

Fonte: Autoria própria, 2020.

4.3.3 Requisitos Não Funcionais (RNFs)

Os requisitos não-funcionais de software são importantes, pois definem se o software será eficiente para a tarefa que se propõe a fazer ou não, e geralmente estão relacionados com padrões de qualidade como confiabilidade, performance, usabilidade, etc (XAVIER, 2009). Segundo Kirner; Davis (1996 *apud* XAVIER, 2009), os requisitos não-funcionais representam requisitos adicionais que definem as qualidades globais ou atributos a serem atendidos pelo sistema resultante. Ainda segundo Cysneiros; Do Prado Leite (1998 *apud* XAVIER, 2009), os requisitos não funcionais, ao contrário dos funcionais, não expressam nenhuma função a serem realizados pelo software, e sim comportamentos e restrições que este software deve satisfazer.

De acordo com Xavier (2009, p. 37) “acessibilidade, segurança, confidencialidade, performance, portabilidade, consistência, manutenibilidade, eficiência, robustez, são alguns exemplos de requisitos não- funcionais”.

Os requisitos não-funcionais desempenham um papel crítico durante o desenvolvimento de sistemas. Erros devido à falta de elicitação ou a elicitação incorreta destes requisitos estão entre os mais caros e difíceis de corrigir, uma vez que um sistema tenha sido implementado (BROOKS, 1987; DAVIS, 1993 *apud* XAVIER 2009, p. 38).

A seguir, são apresentados os requisitos não funcionais no Quadro 2.

Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais

Identificação	Requisito
RNF001	O usuário do sistema deve necessitar de um navegador web com conexão com internet para acesso.
RNF002	O sistema deve garantir que apenas usuários cadastrados na base de dados tenham acesso.
RNF 003	O sistema deve permitir ter uma interface intuitiva e de fácil utilização.
RNF 004	O sistema deve ter uma interface responsiva para dispositivos com dimensões de telas diferentes.

RNF005	O sistema deve permitir a implementação de novas funcionalidades.
RNF006	O sistema deve fazer o registro de acesso do usuário.
RNF007	O sistema deve utilizar um banco de dados relacional para armazenamento e controle de dados.
RNF008	O sistema deve permitir ser implementado na arquitetura cliente-servidor.

Fonte: Autoria própria, 2020.

4.3.4 Regras de negócio

Para desenvolver um sistema é preciso conhecer também a regra de negócio do cliente. Conforme Dallavalle; Cazarini (2000, p. 2) “Regras do Negócio são componentes de um sistema de informação organizacional, cuja importância tem sido reconhecida nos últimos anos”. Representam um importante conceito dentro do processo de definição de requisitos para sistemas de informação e devem ser vistas como uma declaração genérica sobre a organização (LEITE & LEONARDI, 1998 *apud* DALLAVALLE; CAZARINI, 2000, p. 2).

Ainda de acordo com Leite & Leonardi (1998, *apud* PADUA, 2001, p. 25) “Regras de Negócio são declarações resumo, as quais podem ser implementadas em diferentes formas por diferentes procedimentos”.

A seguir estão listadas as regras de negócio do trabalho em questão no Quadro 3.

Quadro 3 - Regras de Negócio

Identificação	Regra
RN001	O sistema só deve permitir acesso a usuários com cadastro na base de dados.
RN002	O sistema não deve permitir o cadastro de usuários com e-mail já existente na base de dados.
RN003	O sistema deverá aceitar apenas uma licitação por ano.
RN 003	O sistema só permitirá a entrada de pedido de produtos caso houver saldo

	do produto.
RN 004	O sistema deverá aceitar somente pedidos de produtos com frequência semanal.
RN005	A entrada de pedido do produto deverá ser debitada do lote do ano vigente.

Fonte: Autoria própria, 2020.

4.4 PROTÓTIPOS DE TELA

Protótipos podem ser entendidos como modelos construídos de forma preliminar para assim simular a funcionalidade e aparência ainda que de forma incompleta de um software a ser desenvolvido. Um protótipo pode ser considerado uma versão preliminar de um novo produto (CARVALHO; CAMEIRA, 2016). “Protótipos são geralmente utilizados nas fases de validação do modelo conceitual e de avaliação do design detalhado” (CARVALHO; CAMEIRA, 2016, p. 2).

Como é relatado em Kamrani (2010, *apud* CARVALHO; CAMEIRA, 2016, p.3), “não é incomum que na fase de testes de protótipos para a avaliação do design detalhado surjam muitos erros de engenharia, tornando-se necessário refinar o design do produto (eventualmente desde a fase conceitual) e produzir novos protótipos”.

Através dos protótipos de tela os futuros usuários e desenvolvedores do sistema poderão avaliar, modificar e aprovar as funcionalidades e características da aplicação.

Abaixo serão apresentados os protótipos das principais telas que compõem o sistema.

A figura 2 mostra o protótipo de tela de login onde o usuário pode acessar o sistema através de seu e-mail e senha previamente cadastrado.

Figura 2 - Tela de Login

O protótipo de tela de login é apresentado dentro de uma janela simulando um navegador web. No topo da janela, há uma barra de endereços com o texto "A Web Page" e o URL "https://controlestoquemerendaescolar.com.br". Abaixo da barra de endereços, o texto "Bem vindo !" é exibido. Seguem-se dois campos de entrada: "Login:" com o placeholder "E-mail" e "Senha:" com o placeholder "Senha". Abaixo dos campos, há um botão "Entrar". Uma linha horizontal com pontos no centro separa a seção de login da seção de criação de conta. Abaixo da linha, o texto "OU" é exibido, seguido por um botão "Criar conta".

Fonte: Autoria própria, 2020.

Caso o usuário não tenha login e senha cadastrado ele poderá criar conta cadastrando o nome, e-mail e senha, conforme mostra a figura 3 a seguir:

Figura 3 - Tela Criar Conta

A Web Page

https://

q

Criar conta

Nome:

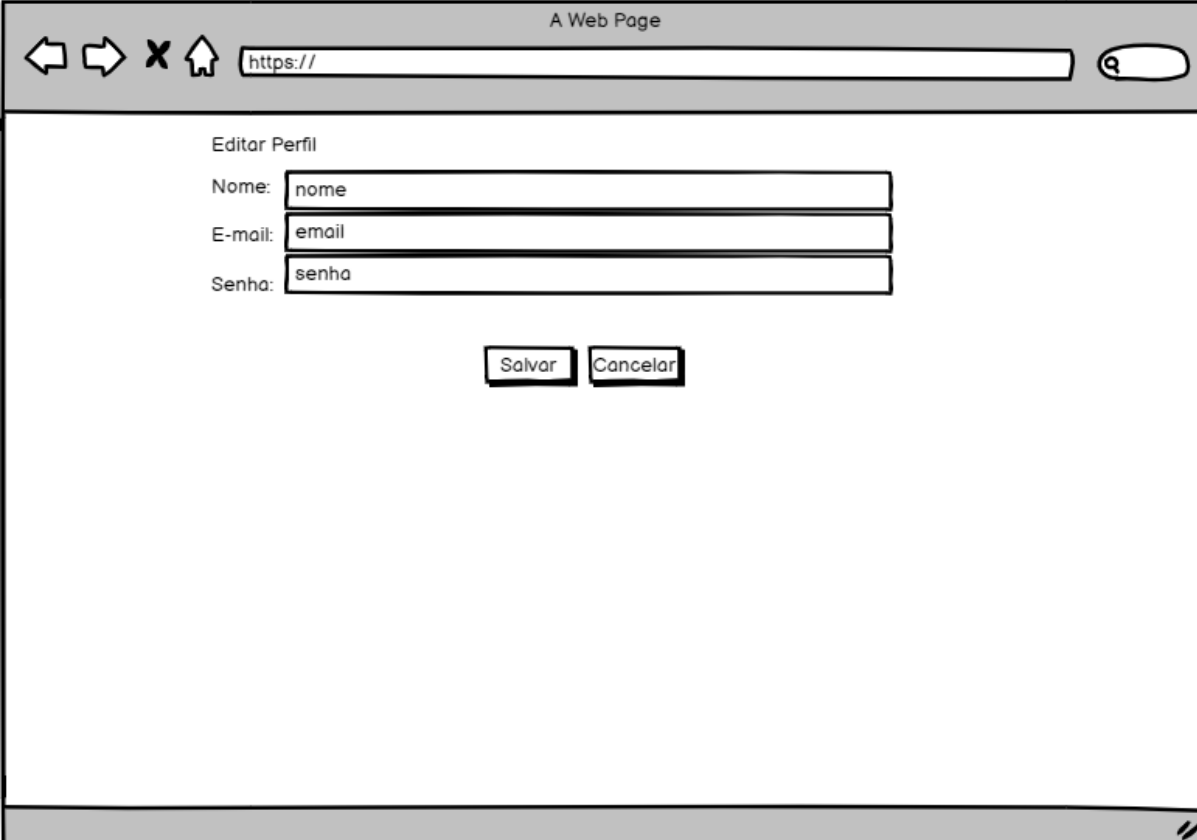
E-mail:

Senha:

Fonte: Autoria própria, 2020.

Em seguida, o usuário poderá utilizar o botão perfil para fazer a edição de sua conta alterando dados do nome, e-mail e senha conforme mostra a figura 4 abaixo.

Figura 4 - Tela Editar Perfil



The image shows a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "https://". The main content area displays a form titled "Editar Perfil". The form has three input fields: "Nome:" with the value "nome", "E-mail:" with the value "email", and "Senha:" with the value "senha". Below the input fields are two buttons: "Salvar" and "Cancelar".

Editar Perfil

Nome: nome

E-mail: email

Senha: senha

Salvar Cancelar

Fonte: Autoria própria, 2020

Acessando o sistema o usuário será redirecionado para a tela do estoque seguido por outras abas com as opções de pedidos, produtos, escolas, licitação e fornecedor. Na opção estoque o usuário poderá consultar os produtos existentes, a quantidade de cada produto, unidade de medida e lote conforme figura 5 abaixo.

Figura 5 - Tela de Estoque

The image shows a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "https://". Below the browser window is a navigation bar with tabs: "Estoque", "Pedidos", "Produtos", "Escolas", "Licitação", and "Fornecedor". To the right of these tabs are buttons for "Perfil" and "Sair". The "Estoque" tab is selected. Below the navigation bar is a search bar labeled "Pesquisar" with a magnifying glass icon. Below the search bar is a table with the following data:

Produto	Qtd	Unid.medida	Lote
Banana	20	Kg	20
Abacaxi	10	Un	20
Tomate	5	Kg	20
Arroz	30	Kg	20

At the bottom right of the table area is a button labeled "Voltar".

Fonte: Autoria própria, 2020.

A próxima aba do sistema é o item pedidos, nesse campo o usuário poderá fazer pesquisa referente aos produtos dos pedidos e inserir pedidos ao clicar no botão inserir novo pedido conforme mostra a figura 6 a seguir.

Figura 6 - Tela de Pedidos

A Web Page

https://

Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor Perfil Sair

Pedidos

Pesquisar

Produto	Qtd	Unid.medida	Lote
Feijão	15	Kg	20
Leite	10	Lt	20
Batata	5	Kg	20
Arroz	10	Kg	20

Inserir novo pedido Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020.

Após o usuário clicar no botão inserir novo pedido, o sistema mostrará a tela para efetuar o cadastro de novo pedido de produto. Nesta tela contém os campos: categoria, nome do produto, quantidade, escola, data do pedido e o botão inserir para confirmar o pedido. Abaixo a figura 7 mostrará a tela de pedido de produtos.

Figura 7 - Tela Pedido de Produtos

A Web Page

https://

Perfil Sair

Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor

Pedido produto

Categoria: Frutas

Nome produto: Banana

Quantidade: 20 Kg

Escola: Escola Infantil Professor Maria & João

Data pedido: 21/09/2020

Inserir

Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020.

Na tela seguinte, o usuário poderá listar produtos, inserir, alterar e deletar utilizando os botões conforme mostra a figura 8.

Figura 8 - Tela Produtos

A Web Page

https://

Estoque Pedidos **Produtos** Escolas Licitação Fornecedor Perfil Sair

Produtos

Pesquisar

Produto	Categoria	Status
laranja	fruta	1
Leite	laticíneo	1
Batata	verdura	1
Sal	condimento	1

Inserir Editar Deletar Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020.

Em seguida na aba escolas o usuário poderá verificar as escolas cadastradas no sistema e a categoria em que se encaixam, sendo no nível infantil ou fundamental conforme mostra a figura 9.

Figura 9 - Tela Escolas

A Web Page

https://

Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor Perfil Sair

Escolas

Pesquisar

Nome	Categoria	Status
Escolinha A	Infantil	1
Escolinha B	infantil	1
Escola municipal A	Fundamental	1
Escola municipal B	Fundamental	1

Inserir Editar Deletar Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020

A próxima tela é possível o usuário inserir escola a partir do botão inserir escola preenchendo os campos categoria, nome da escola e data, conforme mostra a figura 10 a seguir.

Figura 10 - Tela Inserir Escola

A Web Page

https://

Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor Perfil Sair

Inserir escola

Categoria: Fundamental

Nome escola: Escola de ensino fundamenta professo João da Silva

Data : 21/09/2020

Inserir

Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020.

O próximo item do sistema é a aba licitação onde o usuário poderá consultar os produtos da licitação e também um botão para inserir uma nova licitação. Abaixo a figura 11 com a tela licitação.

Figura 11 - Tela Licitação

A Web Page

https://

Estoque Pedidos Produtos Escolas **Licitação** Fornecedor Perfil Sair

Licitação

Lote ▲	Ano	Produto	Qtd	Uni.M.	Fornecedor	Usuario	Data criação
20	2020	Banana	20	Kg	Fornecedor A	Usuário A	20/01/2020
20	2020	Abacaxi	30	Un	Fornecedor B	Usuário A	21/01/2020
20	2020	Abacate	100	Kg	Fornecedor A	Usuário A	21/01/2020
20	2020	Tomate	300	Kg	Fornecedor C	Usuário A	22/01/2020

Inserir nova licitação Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020.

Com o usuário clicando no botão inserir nova licitação da tela anterior, o sistema apresentará a tela a seguir com os campos para cadastro: categoria, nome produto, quantidade, valor, fornecedor, data, conforme mostra a figura 12.

Figura 12 - Tela Criar Licitação

A Web Page

https://

Estoque Pedidos Produtos Escolas **Licitação** Fornecedor Perfil Sair

Criar licitação

Categoria: Verduras ▼

Nome produto: Tomate ▼

Quantidade: 500 Kg

Valor: R\$: 2.500,00

Fornecedor: Comércio de verduras & Frutas SA ▼

Data : 21/09/2020

Inserir

Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020.

A última tela do sistema é a aba fornecedor onde o usuário poderá pesquisar o fornecedor referente a cada produto, tendo acesso a e-mail, telefone e CNPJ conforme mostra a figura 13.

Figura 13 - Tela Fornecedor

A Web Page

https://

Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor Perfil Sair

Fornecedor Q Pesquisar

Nome	Email	CNPJ	Telefone	Usuario	Data Criação
Fornecedor A	fornecedorA@email.com	12546855446655	4988552244	UsuarioA	15/02/2020
Fornecedor B	fornecedorB@email.co	88665544887755	485522944	UsuarioA	15/02/2020
Fornecedor C	fornecedorC@email.co	2266486578456	4899999999	UsuarioA	18/02/2020

Editar Salvar Voltar

Fonte: Autoria própria, 2020.

4.5 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

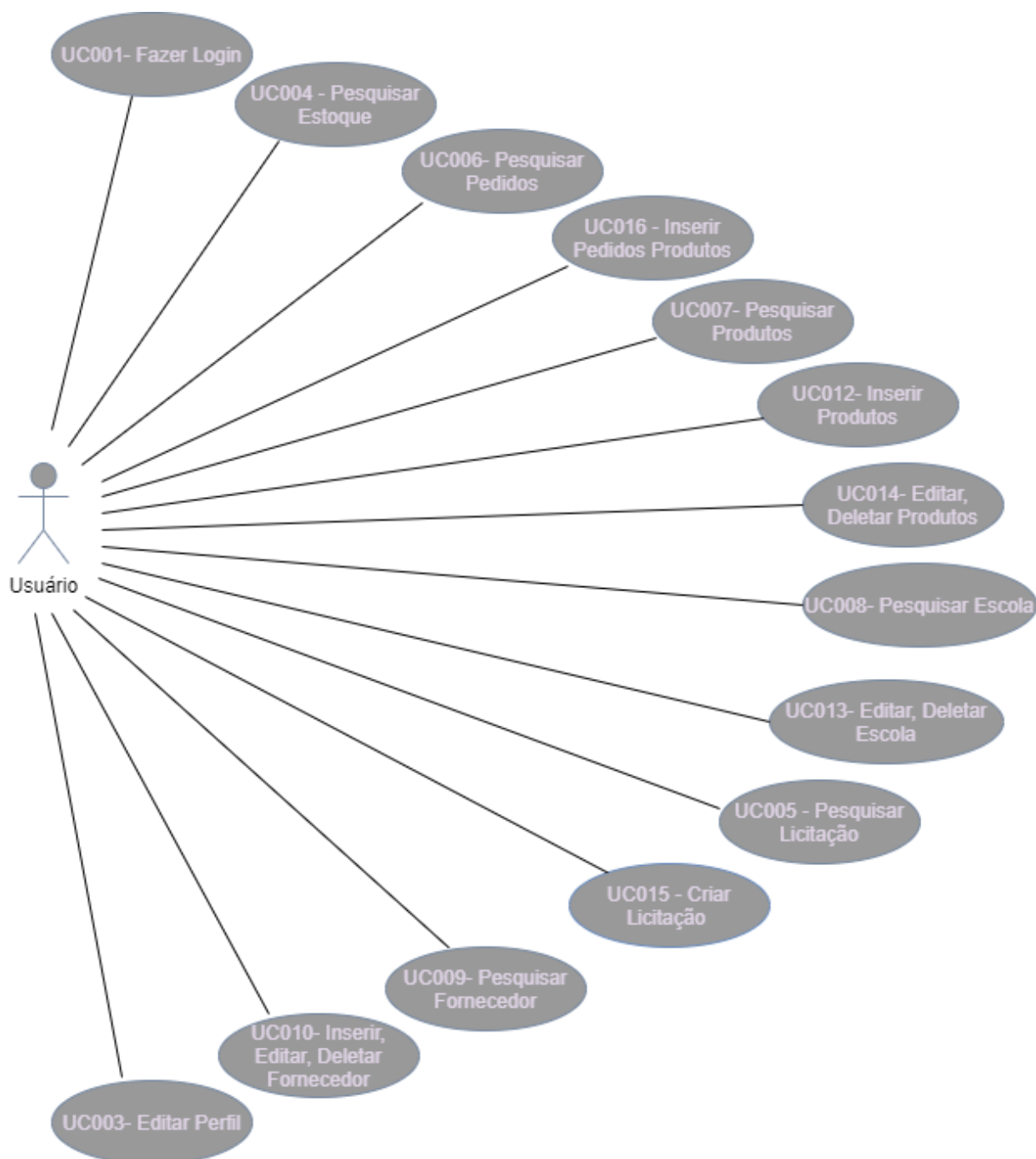
É importante conhecer a definição de diagramas de casos de uso, que de acordo com Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005, *apud* RODRIGUES, 2013, p. 32) “um caso de uso é uma descrição de um conjunto de sequências de ações, inclusive variantes, que um sistema executa para produzir um resultado de valor observável por um ator.” Ainda de acordo com Melo (2010, *apud* RODRIGUES, 2013, p. 32) “um caso de uso descreve uma sequência de ações que representam um cenário principal (perfeito) e cenários alternativos, com o objetivo de demonstrar o comportamento de um sistema (ou parte dele), através de interações com autores.”

O diagrama de casos de uso apresenta diversas funcionalidades e de acordo com Martins et al., (2017, p. 2),

Além de casos de uso e atores, este diagrama contém relacionamentos de dependência, generalização e associação e são basicamente usados para fazer a modelagem de visão estática do caso de uso do sistema. Essa visão proporciona suporte principalmente para o comportamento de um sistema [...] neste caso, os diagramas de casos de uso são usados para fazer a modelagem do contexto de um sistema e fazer a modelagem dos requisitos de um sistema.

A seguir, na Figura 14, é demonstrado o caso de uso sobre as interações disponíveis para o usuário.

Figura 14 - Casos de Uso Usuário



Fonte: Autoria própria, 2020.

Assim sendo, abaixo é apresentado os Quadros com os casos de uso do protótipo funcional proposto. No Quadro 4, são apresentadas as descrições e fluxos principal e alternativos para o caso de uso “Fazer Login”.

Quadro 4 - Caso de Uso UC001

UC001 – Fazer Login
Descrição: O ator Usuário irá fazer login no sistema
Pré-condições: Ter uma conta criada para acesso.
Pós-condições: Usuário terá acesso ao sistema.
Requisitos funcionais: RF001
Fluxo Principal: Passo 1: O ator preenche o e-mail. Passo 2: O ator preenche a senha. Passo 3: O ator clica no botão entrar. Passo 4: O sistema redireciona o ator usuário para tela de estoque.
Fluxo Alternativo A Passo 1: O ator preenche o campo e-mail errado. Passo 2: O ator preenche o campo senha. Passo 3: O ator clica no botão entrar. Passo 4: A regra RN001 não é atendida, sistema informa que e-mail não confere ou usuário não está cadastrado.
Fluxo Alternativo B Passo 1: O ator preenche o e-mail. Passo 2: O ator preenche uma senha errada. Passo 3: O ator clica no botão entrar. Passo 4: A regra RN001 não é atendida, sistema informa que a senha não confere ou usuário não está cadastrado.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

Em seguida, o Quadro 5 apresenta as descrições, condições e fluxos para o caso de uso “Criar Conta Usuário”

Quadro 5 - Caso de Uso UC002

UC002 – Criar Conta Usuário
Descrição: O ator Usuário cria uma conta para ter acesso ao sistema.
Pré-condições: Possuir e-mail.
Pós-condições: A conta foi criada com sucesso, conta liberada para acesso.
Requisitos funcionais: RF001
Fluxo Principal Passo 1: O ator preenche o campo nome. Passo 2: O ator preenche o campo e-mail. Passo 3: O ator preenche o campo senha. Passo 4: O ator clica no botão salvar. Passo 5: O sistema faz validação de acordo com a regra RN002. Passo 6: Sucesso no passo 5, sistema redireciona para tela de estoque.
Fluxo Alternativo A Passo 1: O ator não preenche o campo nome. Passo 2: O ator preenche o campo e-mail de acordo com a RN002. Passo 3: O ator preenche o campo senha. Passo 4: O ator clica no botão salvar. Passo 5: O sistema informa que é preciso inserir um nome.
Fluxo Alternativo B Passo 1: O ator preenche o campo nome. Passo 2: O ator preenche o campo e-mail sem obedecer a regra RN002. Passo 3: O ator preenche o campo senha. Passo 4: O ator clica no botão salvar. Passo 5: O sistema informa que já existe um e-mail cadastrado para o e-mail informado no campo.
Fluxo Alternativo C Passo 1: O ator preenche o campo nome.

Passo 2: O ator preenche o campo e-mail de acordo com a regra RN002.

Passo 3: O ator não preenche o campo senha.

Passo 4: O ator clica no botão salvar.

Passo 5: O sistema informa que o campo senha deve ser preenchido.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

O Quadro 6 apresenta a seguir, a descrição, condições e fluxos principal e alternativo para o caso de uso “Pesquisar Estoque”.

Quadro 6 - Caso de Uso UC004

UC004 – Pesquisar Estoque
Descrição: O ator irá fazer pesquisa na tela de estoque.
Pré-condições: Estar logado no sistema.
Pós-condições: A pesquisa é extraída.
Requisitos funcionais: RF007
Fluxo Principal Passo 1: O ator digita o produto a ser pesquisado no campo de pesquisa. Passo 2: O ator clica na tecla enter. Passo 3: O sistema mostra os resultados da pesquisa.
Fluxo Alternativo A Passo 1: O ator digita um produto não registrado no campo de pesquisa. Passo 2: O ator clica na tecla enter. Passo 3: O sistema mostra mensagem informando.
Fluxo Alternativo B Passo 1: O ator não preenche o campo pesquisa. Passo 2: O ator clica na tecla enter. Passo 3: O sistema mostra mensagem informando que o ator deve digitar algum produto no campo de pesquisa.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

Abaixo, o Quadro 7 apresenta a descrição, condições e fluxos para o caso de uso “Pesquisar Licitação”.

Quadro 7 - Caso de Uso UC005

UC005 – Pesquisar Licitação
Descrição: Fazer pesquisa e acessar a tela criar licitação.
Pré-condições: Estar logado no sistema.
Pós-condições: Mostrar resultado, redirecionar até a tela de criar licitação.
Requisitos funcionais: RF004
Fluxo Principal Passo 1: O ator preenche o campo pesquisa. Passo 2: O ator clica na tecla enter. Passo 3: O sistema mostra o resultado.
Fluxo Alternativo A Passo 1: O ator não preenche o campo pesquisa. Passo 2: O ator clica na tecla enter. Passo 3: O sistema mostra mensagem informando que o campo pesquisa deve ser preenchido.
Fluxo Alternativo B Passo 1: O ator clica no botão inserir nova licitação. Passo 2: O sistema redireciona o ator para a página criar licitação.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A seguir, o Quadro 8, é apresentado a descrição, condições e fluxos do caso de uso “Criar Licitação”

Quadro 8 - Caso de Uso UC015

UC015 – Criar Licitação
Descrição: Criar licitação, inserir dados da licitação.
Pré-condições: Estar logado, deve existir fornecedor, categoria de produtos e produtos pré-cadastrados na base de dados.
Pós-condições: Produto da licitação é inserido no estoque.
Requisitos funcionais: RF003
Fluxo Principal Passo 1: O ator seleciona a categoria de produto. Passo 2: O ator seleciona o produto no campo nome do produto. Passo 3: O ator preenche a quantidade no campo quantidade. Passo 4: O ator seleciona o fornecedor no campo fornecedor. Passo 5: O ator clica no botão inserir. Passo 6: O sistema mostra mensagem de sucesso.
Fluxo Alternativo A Passo 1: O ator não preenche algum campo na tela. Passo 2: O ator clica no botão inserir. Passo 3: O sistema mostra mensagem informando o campo ou campos que são obrigatórios o preenchimento.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

E por último, o Quadro 9, apresenta a seguir, a descrição, condições e fluxos para o caso de uso “Inserir pedidos produto”.

Quadro 9 - Caso de Uso UC016

UC016 – Inserir Pedidos Produto
Descrição: Inserir pedidos de produtos.
Pré-condições: Estar logado no sistema, deve existir categoria, produto, fornecedor e escola pré-cadastrado na base de dados.
Pós-condições: Os produtos são debitados do estoque.
Requisitos funcionais: RF005, RF006
Fluxo Principal Passo 1: O ator seleciona a categoria. Passo 2: O ator seleciona o nome do produto. Passo 3: O ator preenche o campo quantidade. Passo 4: O ator seleciona a escola. Passo 5: O ator preenche o campo data pedido. Passo 6: O ator clica no botão inserir. Passo 7: O sistema verifica a regra RN003. Passo 8: O sistema mostra mensagem informando sucesso.
Fluxo Alternativo A Passo 1: O ator seleciona a categoria. Passo 2: O ator seleciona o nome do produto. Passo 3: O ator preenche o campo quantidade. Passo 4: O ator seleciona a escola. Passo 5: O ator preenche o campo data pedido. Passo 6: O ator clica no botão inserir. Passo 7: O sistema verifica a regra RN003, regra não é atendida. Passo 8: O sistema mostra mensagem informando que não há saldo para quantidade de produto selecionado.
Fluxo Alternativo B

Passo 1: O ator não preenche algum campo ou todos.

Passo 2: O ator clica no botão inserir.

Passo 3: O sistema mostra mensagem na tela informando os campos obrigatórios.

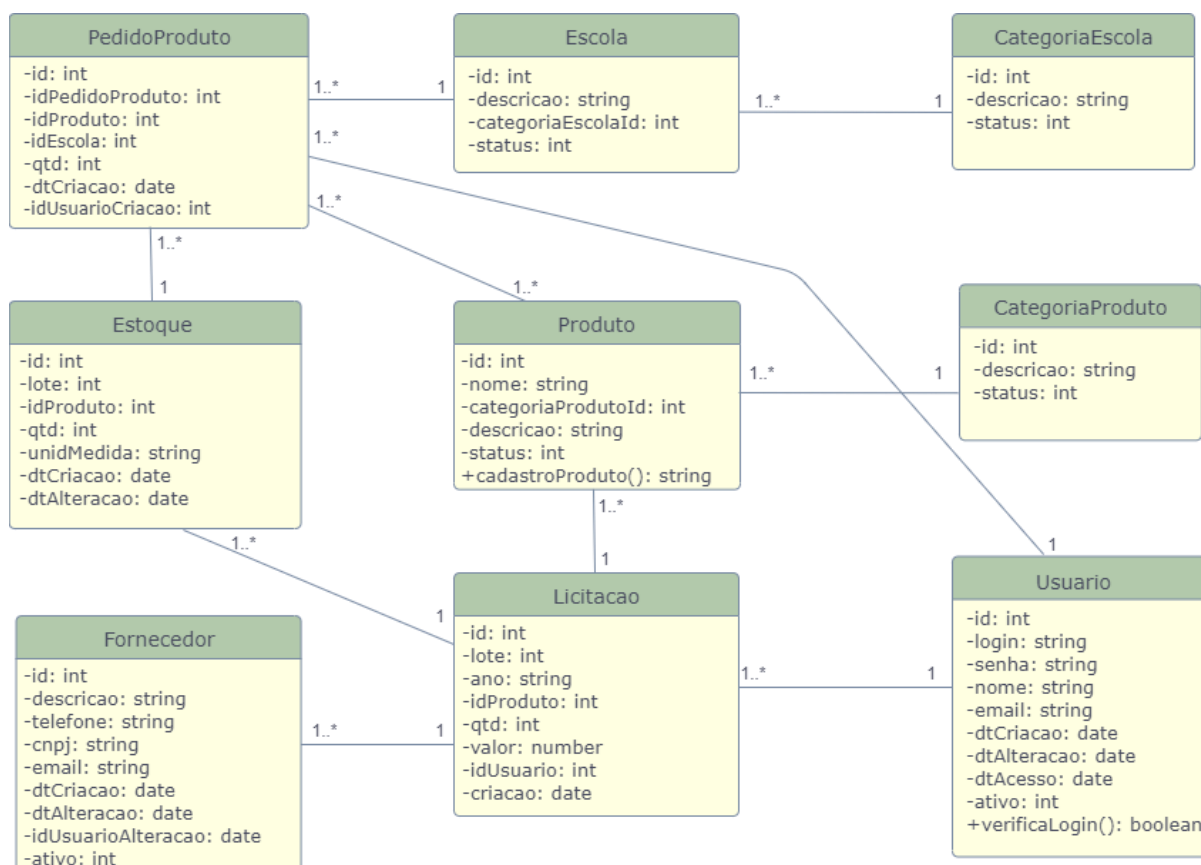
Fonte: Autoria, própria, 202

4.6 MODELO DE DOMÍNIO

Modelo de domínio é a ferramenta onde são descritas as classes conceituais e as associações entre elas importantes a um domínio. Geralmente na literatura está relacionado como análise orientada a objetos (LUCENA, 2007). “É produzido concomitantemente com a eliciação dos requisitos. A investigação dos requisitos é imprescindível para obtenção do modelo de domínio correspondente” (LUCENA, 2007, p. 2).

Abaixo a figura 15 mostra o diagrama de domínio utilizado para o protótipo.

Figura 15 - Diagrama de domínio



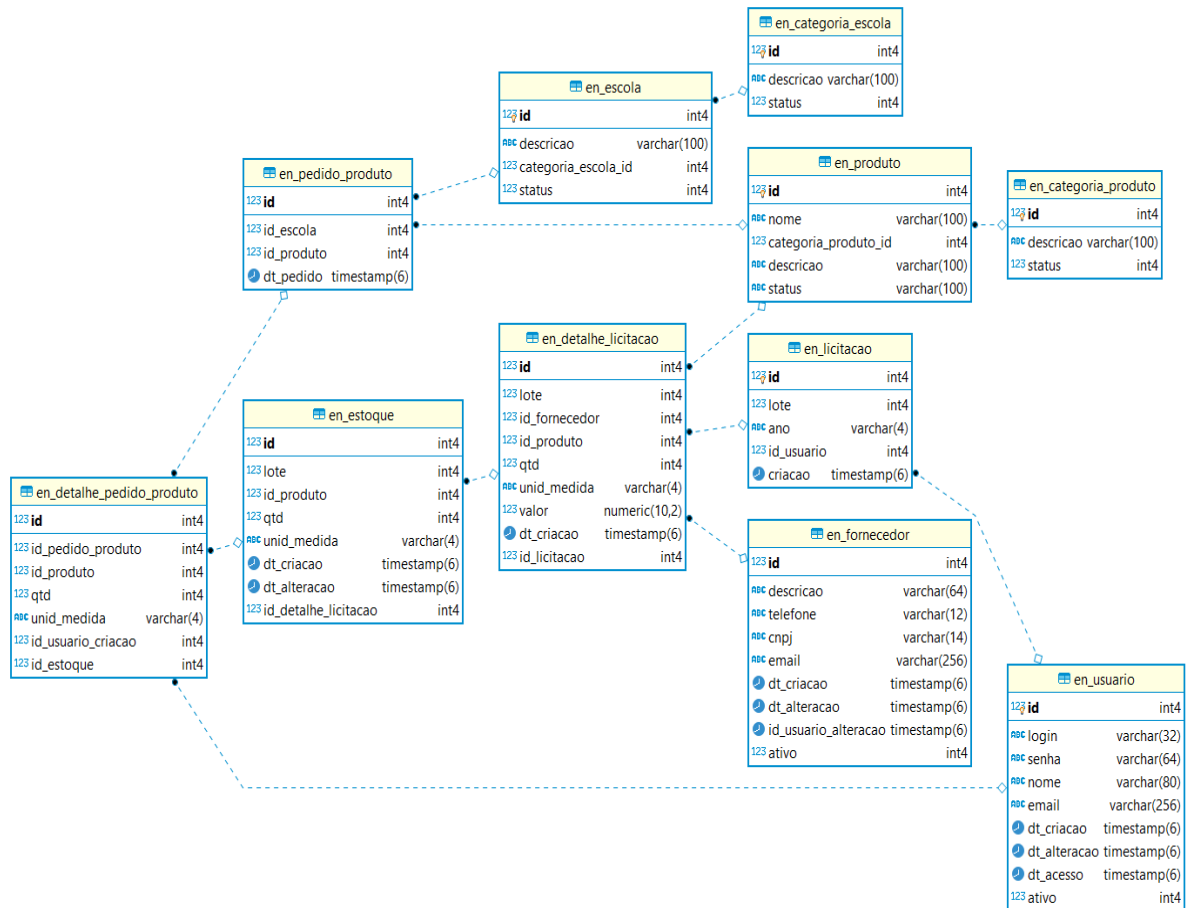
Fonte: Autoria própria, 2020.

4.7 MODELO DE DADOS

O modelo de dados é fundamental no desenvolvimento de um sistema, pois através de forma gráfica ou lógica representa a base de dados, seus relacionamentos, entidades, chaves e tudo aquilo que se refere aos dados em si do sistema (COELHO, 2009). Os modelos de dados são criados e estruturados antes do início do desenvolvimento e conforme destaca Coelho (2009, p. 3) “podem ser criados por meio de engenharia reversa ou ainda baseando-se nas necessidades do aplicativo que está sendo envolvido”.

Modelo de dados do sistema representado abaixo pela figura 16.

Figura 16 - Modelo de Dados



Fonte: Autoria própria, 2020

5 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo, são apresentadas as ferramentas e tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do sistema proposto. Em seguida, é apresentada a avaliação do protótipo.

5.1 FERRAMENTAS APLICADAS

Para o desenvolvimento, utilizou-se ferramentas e tecnologias flexíveis e com boa produtividade.

Abaixo, a figura 17 apresenta as logomarcas das ferramentas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema proposto.

Figura 17 - Ferramentas e Tecnologias



Fonte: Autoria, própria, 2020.

A seguir apresenta-se uma descrição das seguintes ferramentas: JavaScript, Node.js, Visual Studio Code, Insomnia, PostgreSQL, DBeaver, Balsamiq Wireframes, Draw.io, GitHub, Paint 3D, React, Heroku.

5.1.1 JavaScript

JavaScript é uma linguagem que pode ser utilizada em diferentes ambientes, permitindo que o programador possa ter a liberdade de adicionar novos métodos e propriedades a qualquer momento (FRANK; SEIBT, 2001). De acordo com Flanagan (2013, p.4), “JavaScript é a linguagem de programação da Web. A ampla maioria dos sites modernos usa JavaScript”.

A linguagem de programação JavaScript foi escolhida pelo fato de poder usá-la tanto no *backend* quanto no *frontend*, desse modo, usando apenas uma linguagem de programação na construção do software. Além do fato de ser uma linguagem amplamente popular com uma comunidade grande para ajuda e suporte.

5.1.2 Node.js

De acordo com Lenon (2018, p.1) “o Node.js pode ser definido como um ambiente de execução Javascript *server-side*”. Com o Node.js é possível criar aplicações JavaScript não dependendo de um browser para execução, tendo uma alta capacidade de escala, flexibilidade e baixo custo (LENON, 2018). Como um tempo de execução JavaScript assíncrono baseado em eventos, o Node.js foi projetado para construir aplicativos de rede escalonáveis (Node.js.org).

A ferramenta foi usada por ser uma plataforma de desenvolvimento com uma curva de aprendizado muito boa.

5.1.3 Visual Studio Code - VSCode

Em 2015 foi lançado pela Microsoft uma ferramenta leve e multiplataforma podendo ser usada tanto para Windows, quanto para MacOS e Linux, trata-se de um editor de código aberto voltado ao desenvolvimento de aplicações web sendo chamado de Visual Studio Code ou simplificando, VSCode (DIONISIO, 2016). O VSCode é gratuito e *open source*, tendo seu código disponibilizado no GitHub, permite que qualquer pessoa possa contribuir para seu desenvolvimento (MACORATTI, 2016).

Esta ferramenta foi usada para edição do código fonte do software. A escolha foi baseada por ser uma ferramenta com boa performance.

5.1.4 Insomnia

O Insomnia é um aplicativo gratuito e é uma das ferramentas populares usadas em testes de API (Interfaces de Programação de Aplicativos). Essas ferramentas permitem que desenvolvedores da web possam testar um conjunto específico de dados para o aplicativo e determinar se eles atendem às expectativas de funcionalidade, confiabilidade, desempenho e segurança (NIEDRINGHAUS, 2018).

O Insomnia foi usado para testar o *backend*, mais precisamente testar a API REST.

5.1.5 PostgreSQL

PostgreSQL é um sistema de banco de dados relacional de objeto de código aberto que usa e estende a linguagem SQL (POSTGRESQL.ORG, 2020). Possui como principal função o armazenamento de dados de forma segura, apoiando as melhores práticas e permitindo a recuperação dos dados a pedido de outras aplicações de software (DIONISIO, 2015).

O banco de dados PostgreSQL foi utilizado por ser uma ferramenta *open source* e bem difundida no mercado.

5.1.6 DBeaver

O DBeaver é uma ferramenta universal para banco de dados, sendo uma multiplataforma direcionada para developers, programadores, administradores, etc. Esta ferramenta suporta um conjunto vasto de sistemas de gestão de bases de dados como: MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQLite, entre outros. Além disso o DBeaver é open-source e suporta qualquer base de dados que tenha driver JDBC (SATO, 2020).

A ferramenta DBeaver foi utilizada pelo autor pelo fato de o mesmo já possuir conhecimento prévio facilitando a agilidade dos trabalhos e também por possuir fácil integração com o banco de dados.

5.1.7 Balsamiq Wireframes

O Balsamiq Wireframes é uma ferramenta rápida utilizada para a criação de protótipos de tela. Foi desenvolvido em 2008 pela empresa Balsamiq Studios e reproduz a

experiência de esboçar um desenho em um bloco de notas ou quadro branco, mas usando um computador (BALSAMIQ, 2008).

A ferramenta foi utilizada devido a facilidade de uso, por ser via web e sem necessidade de realizar o download e instalar o software.

5.1.8 Draw.io

O Draw.io é um editor gráfico que possibilita desenvolver desenhos, gráficos e outros elementos de forma online e sem a necessidade de utilizar um software específico. Com ele pode ser criado qualquer tipo de desenho tendo uma parte direcionada à arquitetura da informação (FURTADO, 2013).

O Draw.io foi utilizado por ser simples e seus elementos são familiares o que facilita muito o seu uso.

5.1.9 GitHub

GitHub é uma plataforma de desenvolvimento para hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão usando o Git. É como uma plataforma social colaborativa, onde programadores e empresas podem hospedar e revisar código, gerenciar projetos e criar softwares (MATOLA, 2020).

Ele foi utilizado devido a sua funcionalidade para hospedagem do código.

5.1.10 Paint 3D

O Paint 3D é uma ferramenta com foco na criação de imagens tridimensionais, seja com modelos pré-definidos ou totalmente criados pelo usuário. É a nova versão do aplicativo de desenho e edição de imagens da Microsoft (SOUZA, 2016).

Esta ferramenta foi utilizada para a edição do logotipo do sistema e foi escolhida por ser uma ferramenta nativa do Windows de fácil usabilidade.

5.1.11 React

Construído em JavaScript, o React é uma biblioteca de código aberto usada para construir uma interface de usuário (IU), sendo a biblioteca mais popular do JavaScript. Ela foi lançada em 2013 e seus componentes foram desenvolvidos pelo Facebook. O React oferece uma excelente resposta para o usuário adicionar comandos usando um novo método de renderizar sites (LONGEN, 2019).

O React foi usado por ser uma biblioteca de fácil aprendizado e com uma boa produtividade na criação de telas.

5.1.12 Heroku

O Heroku foi criado em 2007 por três desenvolvedores norte-americanos e atualmente vem se destacando e ganhando mercado como um fornecedor de Plataforma como Serviço (PaaS), na qual o fornecedor entrega para o cliente um ambiente pronto para receber a aplicação. Este tipo de solução dispensa o desenvolvedor dos detalhes de infraestrutura ao

disponibilizar containers para instalação das aplicações, facilitando a manutenção, extensão e escalabilidade, além de oferecer maior agilidade e menor custo (STORI, 2013).

O Heroku foi usado em sua versão gratuita para poder disponibilizar o sistema na internet a fim de os usuários efetuarem os testes.

5.2 HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO

O sistema proposto no processo de desenvolvimento seguiu algumas etapas definidas da seguinte forma: modelagem do sistema, modelagem dos dados, codificação do sistema e desenvolvimento da interface do usuário. A seguir, cada etapa do desenvolvimento é descrita.

• Modelagem do sistema

No processo de modelagem do sistema, foram desenvolvidos os protótipos de tela, os requisitos funcionais e não funcionais, as regras de negócio do sistema, casos de uso do usuário, o modelo de domínio. Os requisitos funcionais e não funcionais foram desenvolvidos a partir da experiência prévia na participação de projetos anteriores, similares a proposta deste trabalho. Com base nessa experiência e no aprofundamento no estudo em outros casos com mesma proposta, através de documentações, vídeos na internet, experimentação de outras plataformas, foi possível criar uma base para a definição para os requisitos do sistema aqui proposto. Também foi realizado reuniões com técnicos que trabalham com controle de estoque para compreender e definir as regras de negócio que o sistema contempla.

Após feitas as definições de requisitos e regras, partiu-se então para a elaboração dos protótipos de telas, quais telas o sistema iria precisar ter para fazer as interações necessárias para executar todo o processo. Foi também realizado o desenvolvimento dos casos de uso de usuário, utilizando a ferramenta web drawio para auxílio na elaboração do esboço e documentação, pensando nas possibilidades de ações que o usuário terá no uso do sistema. A partir destas modelagens, foi realizado a modelagem do modelo de domínio, já pensando na

estrutura do sistema, para trazer o modelo do mundo real para o virtual. Devido ao tempo cronometrado, não foi possível dar mais detalhes a todos os processos e requisitos, porém a parte fundamental para a concepção do sistema foi elaborada, desenvolvida e documentada neste trabalho.

• Modelagem dos dados

Esta etapa contempla o desenvolvimento do banco de dados do sistema. Foi realizado vários esboços em papel e caneta, também o autor realizou conversa com profissionais experientes na área de banco de dados, para fazer o levantamento do esquema de tabelas e relações, pensando nas necessidades do sistema. Após o levantamento e elaboração da estrutura, foi utilizado o SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) POSTGRESQL para criar a base de dados, posterior a criação da base, foi realizado a conexão com a base com a ferramenta DBEAVER para realizar o gerenciamento da base e exportar o diagrama ER, como demonstrado neste trabalho, onde pode se ter a visão das tabelas e relações.

• Codificação do sistema

Nesta parte do trabalho, como já esperado pelo autor, foi uma etapa trabalhosa que tomou muitas horas, principalmente madrugada adentro. Como se é de esperar na produção de um software, muitos imprevistos acontecem, muitas coisas demoraram para funcionar, é preciso muita pesquisa nos fóruns de programação, mas de forma geral o prazo foi suficiente para implementar o sistema de acordo com as especificações levantadas na etapa da modelagem.

Para implementar o back-end, parte do sistema responsável por toda a regra de negócio e integração com o banco de dados, e atender as solicitações do front-end, no qual o usuário irá operar o sistema, foi utilizado a plataforma NodeJs, já bastante conhecida no mercado, com uma comunidade bastante grande e documentação muito boa, utilizando a linguagem de programação JavaScript, já bastante difundida no meio da programação. Com isso não foi difícil atravessar as dificuldades e imprevistos surgidos pelo caminho.

A modelagem do sistema nessa hora faz toda a diferença para o desenvolvimento da codificação do sistema, foi meio que seguir uma receita de bolo, com o banco de dados já modelado e implementado, os serviços foram construídos de acordo com as necessidades dos requisitos. Foi usado a ferramenta INSOMINIA para testar as chamadas ao back-end, e verificação de persistência de dados, com essa parte funcionando e testada, a parte de codificação do back-end estava pronta, claro que na sequência foi preciso realizar alguns

ajustes decorrentes do processo de construção de um software, que são considerados normais e difíceis de se prever.

Desenvolvimento da interface

A interface do usuário conhecida também como UI (User Interface), e também como front-end, é a parte responsável por dar cara ao sistema e fazer a interação com o usuário. Aqui foi utilizado a biblioteca React, para criação das telas, tendo como principal vantagem, o seu reuso de componentes, sendo preciso escrever apenas uma vez o componente e usar em várias telas diferentes. Um exemplo, o cabeçalho e rodapé foi escrito uma vez e usado em toda a aplicação, os botões da interface também foram escritos apenas uma vez, apenas passando como parâmetros o label dos botões. O autor não tinha muita experiência com a biblioteca React, mas como é muito popular, foi muito fácil encontrar material de aprendizado e depois de pouco tempo, se torna muito fácil e produtivo usar esta biblioteca. Outra vantagem em usar o React, é que esta biblioteca é inteiramente escrita na linguagem JavaScript, bastante popular e difundida na internet.

As telas foram construídas procurando seguir o padrão dos protótipos desenvolvidos, não foi possível seguir à risca todos os detalhes, naturalmente normal como todo processo de construção de software. Um desafio aqui foi manter a segurança de navegação e acesso ao sistema, sendo só permitido navegar entre as telas após autenticação do usuário, nesse ponto a biblioteca do React ajudou bastante, tornando simples a implementação deste quesito.

O autor procurou manter um padrão de cores e alinhamento de botões, tabelas e formulários, para uma melhor experiência do usuário. Por conta do cronograma, não foi possível dar muita atenção a responsividade das telas, mas está, com certeza será uma tarefa para os trabalhos futuros.

Por último, foi utilizado a plataforma HEROKU, para hospedar as aplicações responsáveis pelo back-end, front-end e o Banco de Dados POSTGRESQL, posteriormente a isso, foi fornecido acesso através de um endereço WEB gerado pela própria plataforma HEROKU, desse modo, viabilizando o acesso ao sistema para os usuários efetuarem os testes.

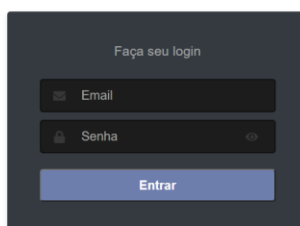
5.3 APRESENTAÇÃO DO PROTÓTIPO DO SISTEMA PROPOSTO

Nesta seção, são apresentadas as telas do sistema proposto conforme o desenvolvimento utilizando a modelagem e as ferramentas descritas anteriormente. As telas a seguir seguem o modelo de layout dos protótipos de tela apresentado na seção anterior, porém com algumas alterações no decorrer do desenvolvimento.

Na figura 18, é apresentado a tela de login, o usuário precisar ter as credenciais previamente cadastradas no banco de dados. De posse das credenciais, o usuário pode acessar o sistema informando o e-mail e senha nos respectivos campos e na sequência clicar no botão “Entrar” localizado abaixo dos campos “Email” e “Senha”. Na parte inferior da tela, há o rodapé, este segue padrão para as próximas telas.

Figura 18 - Tela de Login

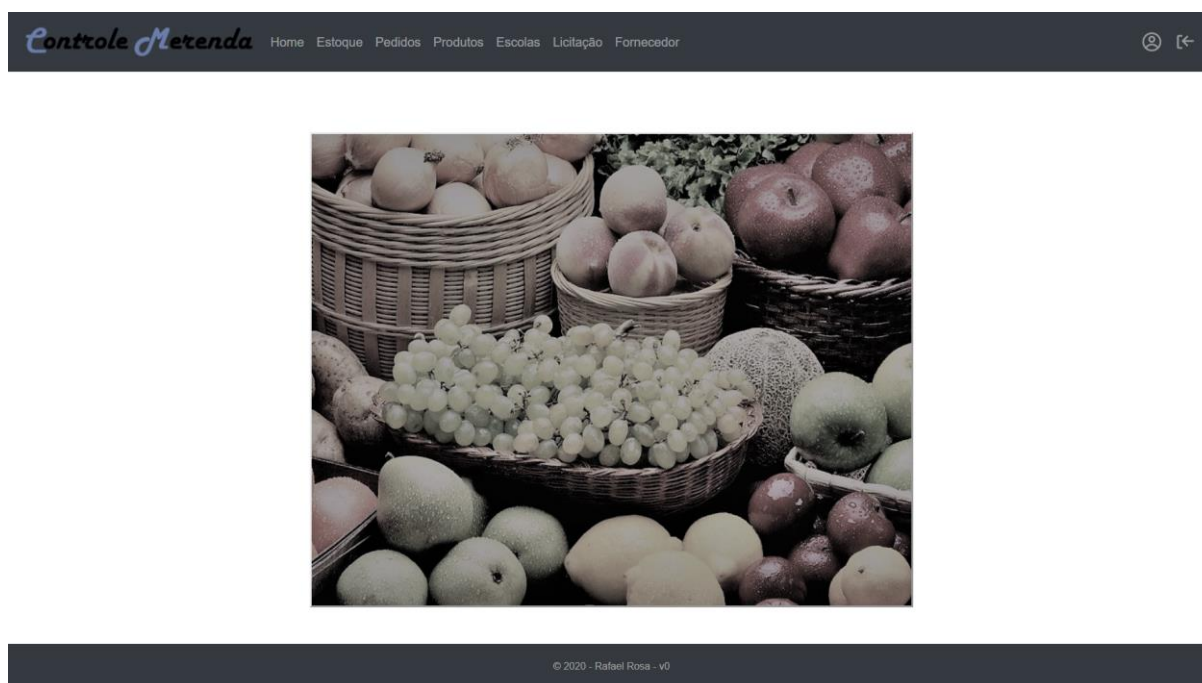
Controle Merenda
Bem Vindo!



The login form is a dark gray rectangle with a light gray border. It contains the text "Faça seu login" at the top. Below it are two input fields: "Email" with an envelope icon and "Senha" with a lock icon and a toggle eye icon. At the bottom is a blue button labeled "Entrar".

A figura 19 apresenta a tela home, após realizado o login no sistema, é para esta tela que o usuário será direcionado. Nesta tela o usuário encontrará no cabeçalho, logo após o logo tipo do sistema, nomes para acesso a outras telas do sistema, esses nomes são: “Home”, “Estoque”, “Pedidos”, “Produtos”, “Escolas”, “Licitação”, “Fornecedor”, e no canto direito do cabeçalho, um ícone para acesso a tela de “Editar Perfil” e um ícone para sair do sistema. Ao centro da tela “Home”, há uma imagem para dar sua característica de tela inicial e, na parte inferior da tela, o rodapé. O cabeçalho assim como o rodapé seguem padrão para as próximas telas do sistema.

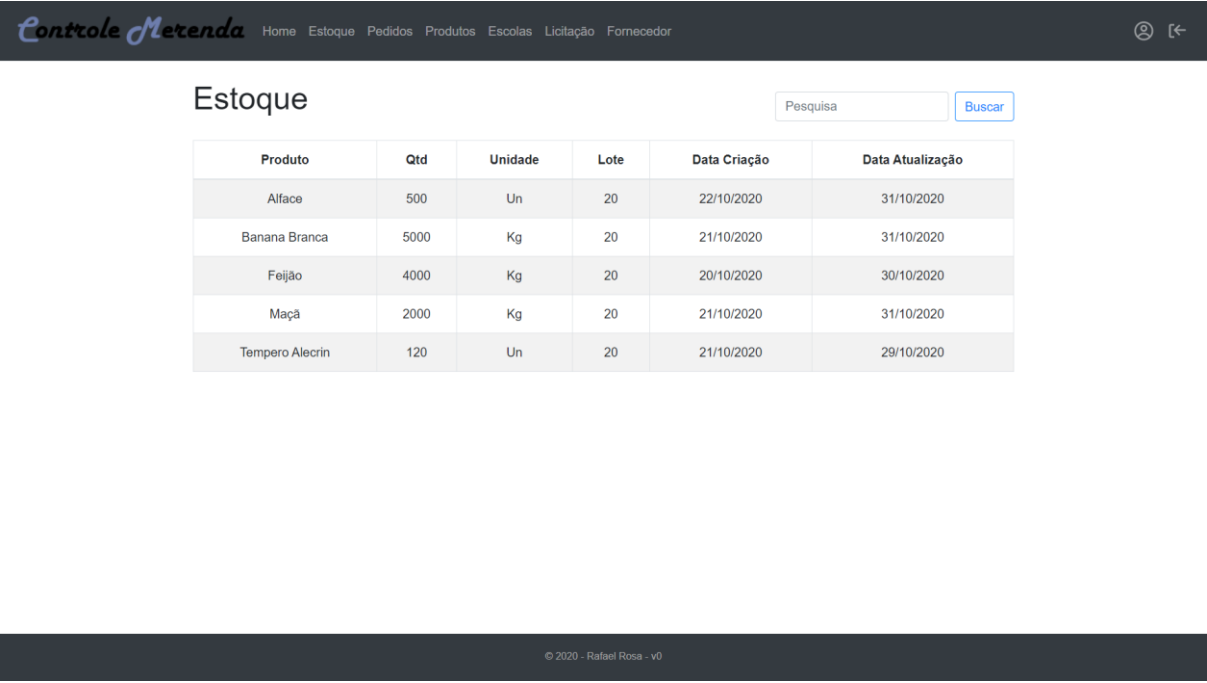
Figura 19 - Tela Home



Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 20 apresenta a tela de “Estoque”, mostrando a listagem de registros do estoque. Nesta tela é possível apenas visualizar os registros e também fazer uma busca, ao preencher o campo “Pesquisa” com alguma palavra ou número que se deseja pesquisar nos registros de estoque, logo após, clicar no botão “Buscar”, a pesquisa será feita, retornando apenas os registros de acordo com o texto digitado no campo “Pesquisa”.

Figura 20 - Tela de Estoque

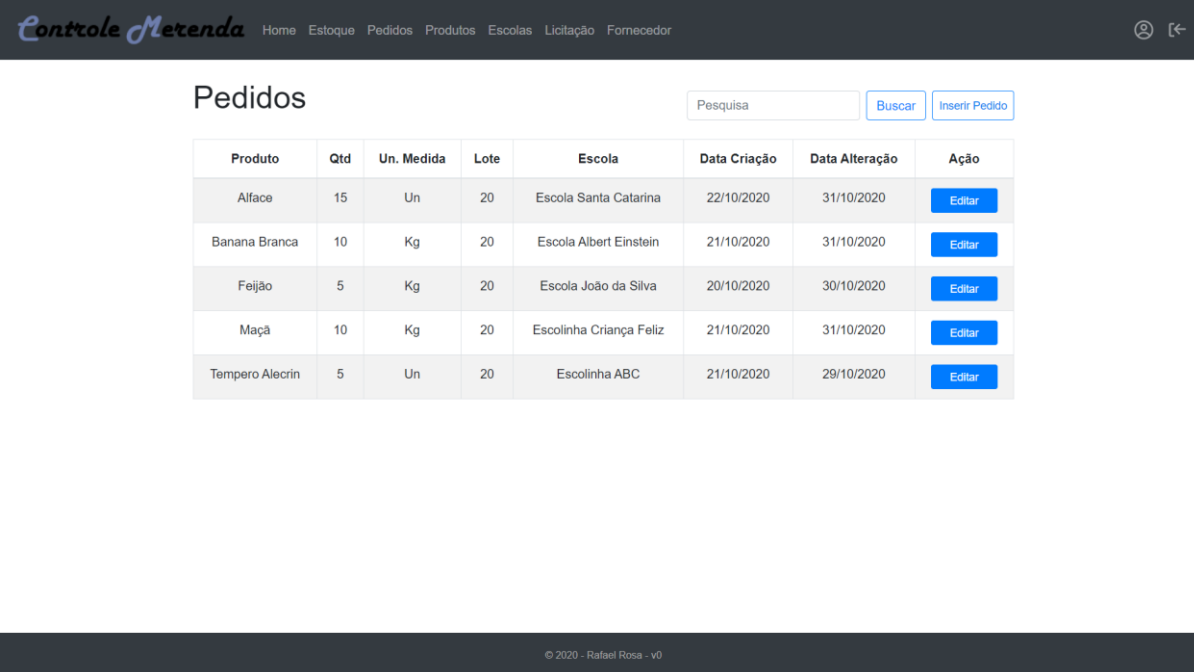


Produto	Qtd	Unidade	Lote	Data Criação	Data Atualização
Alface	500	Un	20	22/10/2020	31/10/2020
Banana Branca	5000	Kg	20	21/10/2020	31/10/2020
Feijão	4000	Kg	20	20/10/2020	30/10/2020
Maçã	2000	Kg	20	21/10/2020	31/10/2020
Tempero Alecrim	120	Un	20	21/10/2020	29/10/2020

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 21 apresenta a tela de “Pedidos”, mostrando a listagem de pedidos. No campo “Pesquisa” é possível fazer uma pesquisa ao digitar um texto e clicando em “Buscar”. Clicando no botão “Inserir Pedido” ao lado do botão “Buscar”, o será apresentado a tela de “Inserir Pedido”, e clicando no botão “Editar” que fica ao final de cada registro de pedido apresentado na tela, será apresentado a tela de “Editar Pedido”.

Figura 21 - Tela de Pedidos



Controle Merenda Home Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor

Pedidos Pesquisa [Buscar](#) [Inserir Pedido](#)

Produto	Qtd	Un. Medida	Lote	Escola	Data Criação	Data Alteração	Ação
Alface	15	Un	20	Escola Santa Catarina	22/10/2020	31/10/2020	Editar
Banana Branca	10	Kg	20	Escola Albert Einstein	21/10/2020	31/10/2020	Editar
Feijão	5	Kg	20	Escola João da Silva	20/10/2020	30/10/2020	Editar
Maçã	10	Kg	20	Escolinha Criança Feliz	21/10/2020	31/10/2020	Editar
Tempero Alecrim	5	Un	20	Escolinha ABC	21/10/2020	29/10/2020	Editar

© 2020 - Rafael Rosa - v0

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 22 apresenta a tela “Inserir Pedido”, nesta tela o usuário pode fazer um novo pedido, preenchendo os campos “Produto”, “Qtd” e “Escola”, após o preenchimento, clicar no botão “Salvar”, que fica abaixo dos campos mencionados anteriormente. No lado direito do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, ao clicar neste botão, o usuário volta para a tela de “Pedidos”.

Figura 22 - Tela Inserir Pedido

A imagem mostra a interface de usuário para inserir um novo pedido. No topo, há uma barra de navegação com o logo 'Controle Merenda' e links para Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação e Fornecedor. À direita da barra, há ícones de perfil de usuário e uma seta para trás. O formulário principal, intitulado 'Inserir Pedido', contém três campos de entrada: 'Produto' com o valor 'Tomate', 'Qtd' com o valor '10' e 'Escola' com o valor 'Escola Albert Einstein'. Abaixo dos campos, há dois botões: 'Salvar' à esquerda e 'Voltar' à direita. Na base da página, uma barra de rodapé indica '© 2020 - Rafael Rosa - v0'.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 23 apresenta a tela “Editar Pedido”, nesta tela o usuário pode editar um pedido, fazendo as alterações nos valores dos campos “Produto”, “Qtd” e “Escola”, logo após fazer a alteração desejada, usuário deve clicar no botão “Salvar”, para registrar as alterações realizadas. No lado direito do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, ao clicar neste botão, o usuário volta para a tela de “Pedidos”.

Figura 23 - Tela Editar Pedido

A interface da tela "Editar Pedido" do sistema "Controle Merenda" apresenta uma barra superior com o logotipo e um menu de navegação contendo: Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação e Fornecedor. No canto superior direito, há ícones para perfil de usuário e navegação. O formulário principal, intitulado "Editar Pedido", possui os seguintes campos:

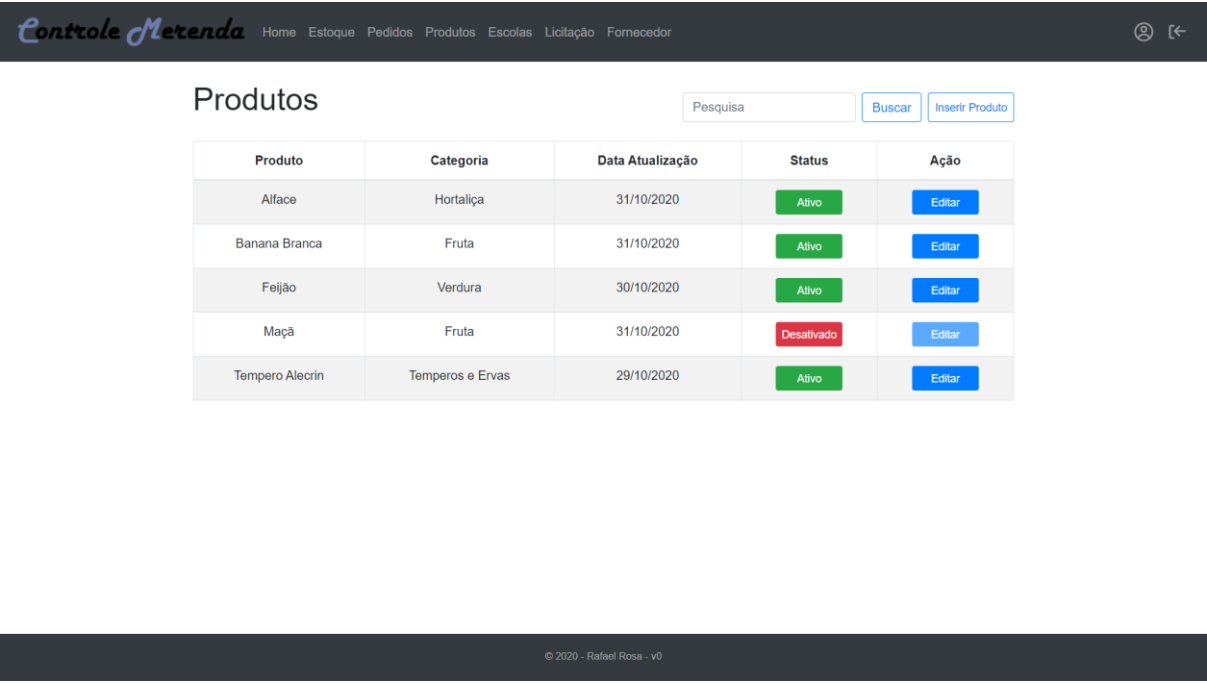
- Produto:** Campo de texto com o valor "Alface".
- Qtd:** Campo de texto com o valor "500".
- Escola:** Campo de texto com o valor "Escola Santa Catarina".

Na base do formulário, há dois botões: "Salvar" à esquerda e "Voltar" à direita. O rodapé da página indica "© 2020 - Rafael Rosa - v0".

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 24 apresenta a tela de “Produtos”, nesta tela é exibido os produtos cadastrados no sistema. O usuário pode fazer uma busca utilizando o campo “Pesquisa” e clicando no botão “Buscar”. Ao clicar no botão “Inserir Produto” que fica ao lado do botão “Buscar”, será mostrado ao usuário a tela de “Inserir Pedido”. Na coluna “Status”, há os botões “Ativo” e “Desativado” para cada registro de produto, de acordo com o status de cada registro, ao clicar no botão “Ativo”, o produto será desativado do sistema, impossibilitando a edição, o botão muda para “Desativado”, e ao clicar no botão “Desativado”, o produto será ativado, possibilitando a edição, e o botão muda para “Ativo”. Na coluna “Ação”, há o botão “Editar” para cada produto, ao clicar neste botão, será mostrado a tela de “Editar Produto”.

Figura 24 - Tela de Produtos



Produto	Categoria	Data Atualização	Status	Ação
Alface	Hortaliça	31/10/2020	Ativo	Editar
Banana Branca	Fruta	31/10/2020	Ativo	Editar
Feijão	Verdura	30/10/2020	Ativo	Editar
Maça	Fruta	31/10/2020	Desativado	Editar
Tempero Alecrim	Temperos e Ervas	29/10/2020	Ativo	Editar

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 25 apresenta a tela “Inserir Produto”, nesta tela o usuário pode inserir um novo produto ao preencher os campos “Produto” e “Categoria”, logo após o usuário deve clicar no botão “Salvar” para registrar o novo produto na base do sistema. Ao lado do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, ao clicar neste botão, usuário volta para a tela de “Produtos”.

Figura 25 - Tela Inserir Produto

A imagem mostra a interface de usuário para inserir um novo produto. No topo, há uma barra de navegação com o logo 'Controle Merenda' e links para Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação e Fornecedor. À direita da barra, há ícones de perfil de usuário e uma seta para trás. O título da seção é 'Inserir Produto'. Abaixo dele, há dois campos de entrada: 'Produto' com o valor 'Tomate' e 'Categoria' com o valor 'Verdura'. Na base dos campos, há dois botões: 'Salvar' e 'Voltar'. No rodapé, há uma barra cinza com o texto '© 2020 - Rafael Rosa - v0'.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 26 apresenta a tela “Editar Produto”, nesta tela o usuário poderá editar um produto ao fazer as alterações que deseja nos campos “Produto” e “Categoria”, ao clicar no botão “Salvar”, as alterações serão persistidas. Ao lado do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, ao clicar neste botão, o usuário retorna para a tela de “Produtos”.

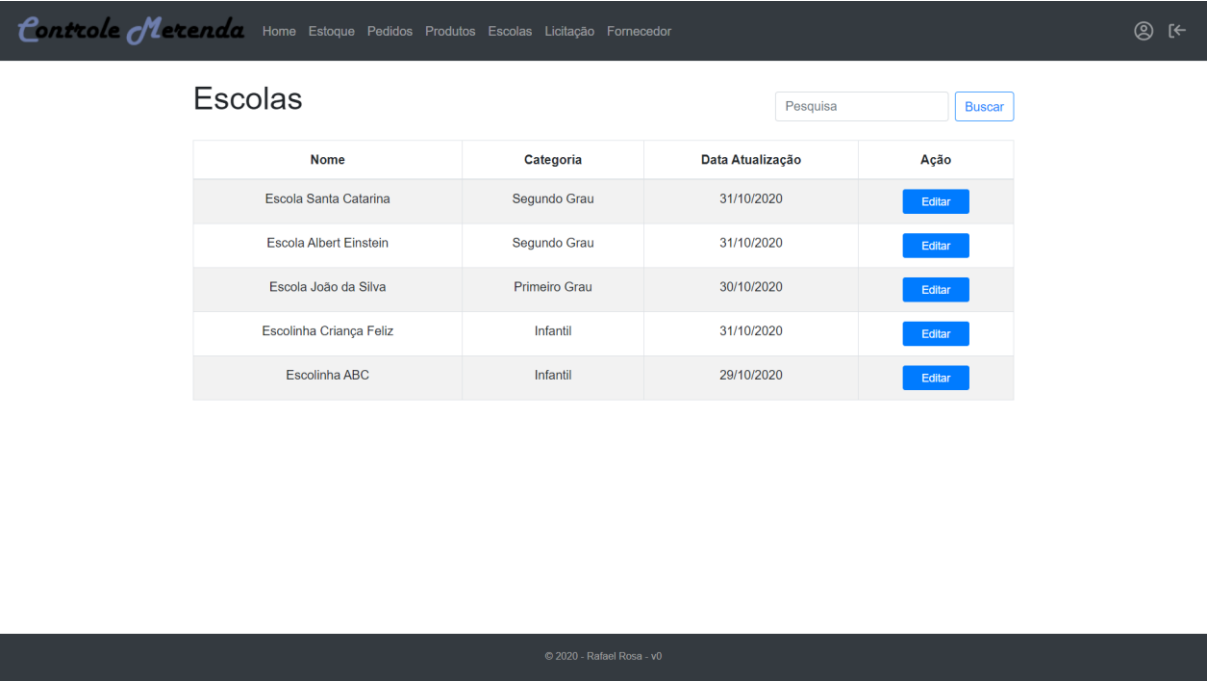
Figura 26 - Tela Editar Produto

A imagem mostra a interface de usuário para a tela "Editar Produto". No topo, há uma barra de navegação com o logo "Controle Merenda" e links para Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação e Fornecedor. À direita da barra, há ícones de perfil de usuário e seta para trás. O título da seção é "Editar Produto". Abaixo dele, há dois campos de entrada: "Produto" com o valor "Alface" e "Categoria" com o valor "Hortaliça". Na base dos campos, há dois botões: "Salvar" e "Voltar". No rodapé, há uma barra cinza com o texto "© 2020 - Rafael Rosa - v0".

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 27 apresenta a tela de “Escolas”, nesta tela é exibido a listagem das escolas cadastradas no sistema. O usuário pode fazer uma busca ao preencher o campo “Pesquisa” e clicar no botão “Buscar”. Ao final de cada registro na coluna “Ação”, tem o botão “Editar”, ao clicar neste botão, será apresentado a tela para editar uma escola.

Figura 27 - Tela de Escolas



The screenshot displays the 'Escolas' (Schools) management interface. At the top, there is a dark navigation bar with the logo 'Controle Merenda' and a menu with links: Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação, and Fornecedor. On the right of the navigation bar are icons for user profile and a back arrow. Below the navigation bar, the title 'Escolas' is centered. To the right of the title is a search bar with the placeholder text 'Pesquisa' and a blue 'Buscar' button. Below the search bar is a table with the following data:

Nome	Categoria	Data Atualização	Ação
Escola Santa Catarina	Segundo Grau	31/10/2020	Editar
Escola Albert Einstein	Segundo Grau	31/10/2020	Editar
Escola João da Silva	Primeiro Grau	30/10/2020	Editar
Escolinha Criança Feliz	Infantil	31/10/2020	Editar
Escolinha ABC	Infantil	29/10/2020	Editar

At the bottom of the screen, there is a dark footer bar containing the copyright information: '© 2020 - Rafael Rosa - v0'.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 28 apresenta a tela “Editar Escola”, nesta tela o usuário pode editar uma escola ao alterar os valores dos campos “Nome” e “Categoria”, clicar no botão “Salvar” para persistir os dados. Ao lado do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, ao clicar neste botão, usuário retorna para a tela de “Escolas”.

Figura 28 - Tela Editar Escola

Controle Merenda Home Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor

Editar Escola

Nome

Escola Santa Catarina

Categoria

Segundo Grau

Salvar Voltar

© 2020 - Rafael Rosa - v0

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 29 apresenta a tela de “Licitação”, nesta tela é exibido a listagem de licitação. Nesta tela o usuário poderá fazer uma busca ao preencher o campo “Pesquisa” e clicar no botão “Buscar”, ao lado tem o botão “Inserir Licitação”, ao clicar neste botão, será apresentado a tela “Criar Licitação”.

Figura 29 - Tela de Licitação

Controle Merenda Home Estoque Pedidos Produtos Escolas Licitação Fornecedor

Licitação Pesquisa

Produto	Qtd	Un. Medida	Fornecedor	Usuário Criação	Data Criação
Alface	500	Un	Fornecedor C	Maria	22/10/2020
Banana Branca	5000	Kg	Fornecedor A	João	21/10/2020
Feijão	4000	Kg	Fornecedor B	Maria	20/10/2020
Maçã	2000	Kg	Fornecedor B	Maria	21/10/2020
Tempero Alecrim	120	Un	Fornecedor A	João	21/10/2020

© 2020 - Rafael Rosa - v0

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 30 apresenta a tela “Criar Licitação”, nesta tela o usuário pode criar uma licitação ao preencher os campos “Produto”, “Qtd”, “Fornecedor”, o campo “Usuário” já virá preenchido automático de acordo com o usuário que estiver logado. Após o preenchimento dos campos, ao clicar no botão “Salvar”, uma nova licitação é criada, com os dados persistidos no sistema. Ao lado do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, ao clicar neste botão, usuário volta para a tela de “Licitação”.

Figura 30 - Tela Criar Licitação

A interface da tela "Criar Licitação" do sistema "Controle Merenda" é exibida. No topo, há uma barra de navegação com o logotipo e links para Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação e Fornecedor. O formulário principal contém os seguintes campos:

- Produto:** Campo de texto com o valor "Maça".
- Qtd:** Campo de texto com o valor "450 Kg".
- Fornecedor:** Campo de texto com o valor "Fornecedor A".
- Usuário:** Campo de texto com o valor "Rafael".

Na base do formulário, há dois botões: "Salvar" e "Voltar".

© 2020 - Rafael Rosa - v0

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 31 apresenta a tela de “Fornecedor”, nesta tela o usuário pode ver a listagem de fornecedores, ativar ou desativar e editar o registro do fornecedor usando os botões da coluna “Status” e “Ação”. Ainda o usuário pode fazer uma busca por fornecedor utilizando o campo “Pesquisa”, e clicando no botão “Buscar”.

Figura 31 - Tela de Fornecedor

Nome	Email	CNPJ	Telefone	Data Criação	Status	Ação
Fornecedor A	testea@email.com	12.145.800/0001-91	(48) 91111-1111	03/11/2020	Ativo	Editar
Fornecedor B	testeb@email.com	22.145.800/0001-92	(48) 92222-2222	03/11/2020	Ativo	Editar
Fornecedor C	testec@email.com	32.145.800/0001-93	(47) 93333-3333	03/11/2020	Ativo	Editar
Fornecedor D	tested@email.com	42.145.800/0001-94	(48) 94444-4444	03/11/2020	Desativado	Editar
Fornecedor E	testee@email.com	52.145.800/0001-95	(49) 95555-5555	03/11/2020	Ativo	Editar
Fornecedor F	testef@email.com	62.145.800/0001-96	(48) 97777-6666	03/11/2020	Desativado	Editar

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 32 apresenta a tela de “Editar Fornecedor”, nesta tela o usuário pode editar o registro do fornecedor alterando os valores que desejar dos campos “Nome”, “Email”, “CNPJ” e “Telefone”, e ao clicar no botão “Salvar”, os dados são persistidos no sistema. Ao lado do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, que ao clicar neste botão, o usuário volta para a tela de “Fornecedor”.

Figura 32 - Tela Editar Fornecedor

A interface da tela "Editar Fornecedor" do sistema "Controle Merenda" apresenta um cabeçalho com o nome do sistema e uma barra de navegação com links para Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação e Fornecedor. O formulário principal, intitulado "Editar Fornecedor", contém os seguintes campos:

Nome	Email
Fornecedor A	testea@email.com

CNPJ	Telefone
12.145.800/0001-91	(48) 91111-1111

Na base do formulário, há dois botões: "Salvar" e "Voltar".

© 2020 - Rafael Rosa - v0

Fonte: Autoria, própria, 2020.

A figura 33 apresenta a tela de “Editar Usuário”, nesta tela o usuário pode editar seu perfil, alterando os valores dos campos “Nome”, “Email”, “CPF” e “Telefone”, e ao clicar no botão “Salvar”, os dados são persistidos no sistema. Ao lado do botão “Salvar”, tem o botão “Voltar”, ao clicar neste botão, o usuário volta para a tela anterior.

Figura 33 - Tela editar usuário

A imagem mostra a interface de usuário de um sistema web. No topo, há uma barra de navegação com o logo 'Controlar Merenda' e links para Home, Estoque, Pedidos, Produtos, Escolas, Licitação e Fornecedor. À direita da barra, há ícones para perfil de usuário e uma seta para voltar. O título principal da seção é 'Editar Usuário'. Abaixo dele, há quatro campos de entrada: 'Nome' (contendo 'Rafael Rosa'), 'Email' (contendo 'rafael@email.com'), 'CPF' (contendo '999.999.999.99') e 'Telefone' (contendo '48 91234-1234'). Na base da seção, há dois botões: 'Salvar' e 'Voltar'. No rodapé, há uma barra escura com o texto '© 2020 - Rafael Rosa - v0'.

Fonte: Autoria, própria, 2020.

5.4 AVALIAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

A avaliação do sistema foi feita através de um questionário aplicado aos usuários do sistema proposto, tendo o objetivo de comprovar se o sistema desenvolvido corresponde às expectativas para a utilização no dia a dia. Segundo Coelho et al., (2018, p. 3) “operacionalmente, o questionário é um instrumento composto por um conjunto de perguntas, questões ou itens padronizados e predefinidos, que visa mensurar atributos ou características relacionadas a pessoas, organizações, processos ou fenômenos”. Ainda de acordo Hair et al., (2005, *apud* COELHO et al., 2018, p. 3) “desenvolvido para coletar dados por meio de métodos técnico-científicos, o pressuposto principal de um questionário é a garantia de acurácia e precisão na verificação dos objetos de investigação”.

A seguir, é apresentado as etapas usadas para avaliação do sistema proposto.

5.4.1 Cenário da avaliação

O sistema proposto foi desenvolvido para auxiliar no gerenciamento do controle de estoque de merenda escolar visando suprir as divergências relacionadas a pedidos, entrada e saída de mercadorias e obtenção de relatórios.

O sistema foi apresentado por meio de um vídeo explicativo mostrando o seu funcionamento. Posteriormente, foi disponibilizado um link para acesso ao sistema com login e senha para a realização dos testes. Por último, o usuário respondeu um questionário para avaliação. Tanto o vídeo quanto o questionário foram disponibilizados na plataforma Google Forms, já o link de acesso ao sistema foi enviado por e-mail para os usuários.

O número de avaliadores foi de 8 pessoas relacionadas com o controle e gerenciamento de estoque. O perfil dos usuários que participaram dos testes foram: uma (1) nutricionista técnica responsável pelo controle da merenda escolar e demais usuários, sete (7) com perfil de técnico administrativo.

5.4.2 Elaboração do questionário

Segundo Gil (2008, p. 140) “os questionários, na maioria das vezes, são propostos por escrito aos respondentes. Costumam, nesse caso, ser designados como questionários auto-aplicados”.

A construção de um questionário, segundo Aaker et al. (2001 *apud* CARMO, 2013), segue uma sequência lógica: 1º - planejar o que será mensurado; 2º - formular perguntas com o objetivo de obter as informações necessárias; 3º - definir o texto, a ordem das perguntas e o visual do questionário; 4º - testar o questionário e por último, caso ocorrer algum problema, corrigir e realizar novo pré-teste.

O questionário elaborado foi levado em conta alguns critérios estabelecidos por Gil (2008), sendo eles: as perguntas devem ser de forma clara e objetiva; devem ter uma única interpretação; não devem induzir respostas e devem referir-se a uma única ideia de cada vez. Com isso, o questionário foi baseado no objetivo geral do trabalho, requisitos funcionais e não funcionais, sendo elaboradas perguntas onde os respondentes escolhiam uma alternativa apresentada em uma lista, ou seja, questões de múltipla escolha ou também chamadas questões fechadas e uma pergunta dissertativa (aberta) onde o usuário poderia expressar sua opinião com sugestões de melhorias e funcionalidades.

Para as questões de múltipla escolha foi utilizado a escala Likert que apresenta uma série de cinco proposições, das quais o respondente deve selecionar uma, sendo efetuada uma cotação das respostas ou utilizando pontuações de 1 a 5 (CARMO, 2013). A escala Likert segundo Gil (2008), é de fácil elaboração e de caráter ordinal. Como opções de respostas, utilizou-se as seguintes alternativas: Concordo plenamente, Concordo, Indeciso, Discordo e Discordo plenamente.

O sistema possui somente um perfil, sendo chamado de usuário administrador.

A seguir, o Quadro 10 mostra as perguntas que compõem o questionário.

Quadro 10 - Questionário da avaliação

Questionário de avaliação			
Requisito	Perfil de usuário	Pergunta	Tipo de pergunta
	Usuário Administrador	O sistema apresentado, preenche as necessidades mínimas para um gerenciamento de estoque?	Fechada
RNF001	Usuário Administrador	Por ser um sistema que não necessita de instalação, dependendo apenas de conexão com a internet, é um ponto positivo?	Fechada
RNF003	Usuário Administrador	A interface do sistema é acessível e de fácil utilização?	Fechada
RF007	Usuário Administrador	A função visualizar relatório dos produtos em estoque é satisfatória e de fácil entendimento?	Fechada
RF006	Usuário Administrador	A funcionalidade de dar baixa dos produtos em estoque, é fácil de ser executada?	Fechada
RF002	Usuário Administrador	A opção editar o catálogo de produtos, é fácil de ser realizada?	Fechada
RF003	Usuário Administrador	A funcionalidade que permite criar licitação, é relevante ao sistema?	Fechada
RNF002	Usuário Administrador	O fato de o sistema permitir acesso apenas aos usuários cadastrados na base de dados, torna-o mais seguro?	Fechada
	Usuário Administrador	Quais melhorias, sugestões e funcionalidades podem ser aplicadas no sistema?	Aberta

Fonte: Autoria própria, 2020.

5.4.3 Aplicação do questionário

O uso do questionário possibilitou a coleta de dados referente a análise do sistema desenvolvido, verificando dessa forma, se ele atingiu os objetivos propostos. A aplicação do questionário foi realizada da seguinte maneira:

- Apresentação das funcionalidades do sistema.
- Login e senha para acesso ao sistema e teste.
- Aplicação do questionário.

Foi utilizado a ferramenta do Google Forms para a apresentação do vídeo e aplicação do questionário, a escolha se deu pelo fato de ser uma ferramenta de fácil acesso, gratuita, intuitiva e com a possibilidade de gerar links para acesso do preenchimento.

5.4.4 Análise dos resultados

A seguir, é apresentado o resultado do questionário aplicado, com o objetivo de identificar se o sistema atingiu as expectativas propostas.

De acordo com a figura 34 a apresentação ao usuário administrador iniciou com um vídeo explicativo sobre o sistema desenvolvido. Em seguida, os usuários tiveram acesso às perguntas para a avaliação do sistema conforme mostra a figura 35. Ao final do questionário ambos respondem uma pergunta aberta e as respostas dessa questão serão utilizadas para a realização de trabalhos futuros.

Figura 34 - Vídeo Explicativo do Sistema Proposto

Avaliação de Sistema - Controle de Estoque

Olá! Eu, Rafael da Rosa, aluno do curso de graduação em Sistemas de Informação da Unisul, estou convidando você a assistir o vídeo abaixo relacionado ao sistema proposto para Controle de Estoque de Merenda Escolar. O vídeo apresenta as funcionalidades do sistema. Conto com sua participação. Obrigado!

Vídeo de Apresentação do Protótipo do Sistema Controle de Merenda



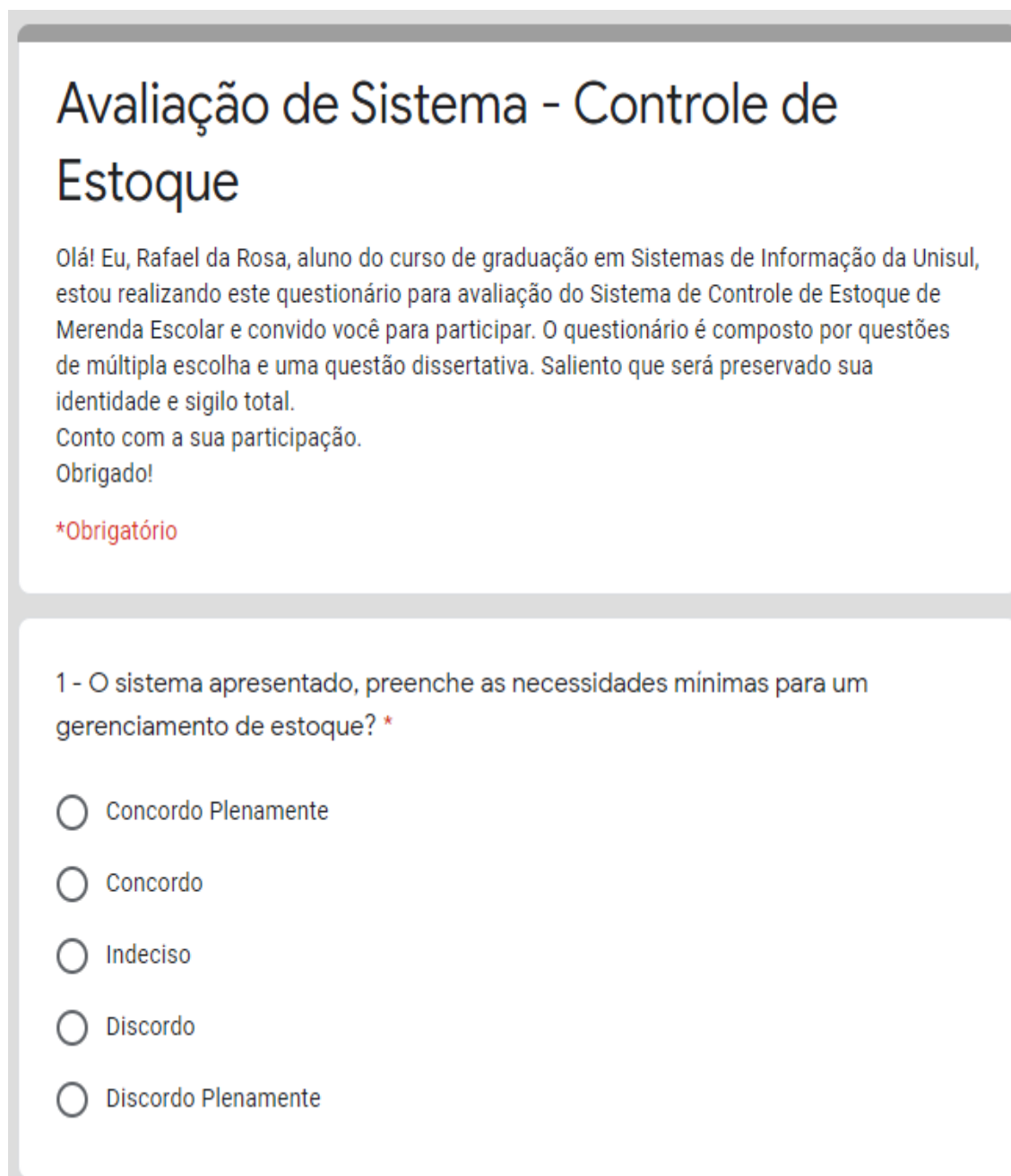
Pergunta sem título

Resposta

Fonte: Autoria própria, 20

A seguir a Figura 35 apresenta o formulário do questionário aplicado ao usuário administrador.

Figura 35 - Formulário do questionário



Avaliação de Sistema - Controle de Estoque

Olá! Eu, Rafael da Rosa, aluno do curso de graduação em Sistemas de Informação da Unisul, estou realizando este questionário para avaliação do Sistema de Controle de Estoque de Merenda Escolar e convido você para participar. O questionário é composto por questões de múltipla escolha e uma questão dissertativa. Saliento que será preservado sua identidade e sigilo total.

Conto com a sua participação.

Obrigado!

***Obrigatório**

1 - O sistema apresentado, preenche as necessidades mínimas para um gerenciamento de estoque? *

- ☐ Concordo Plenamente
- ☐ Concordo
- ☐ Indeciso
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo Plenamente

Fonte: Autoria própria, 2020.

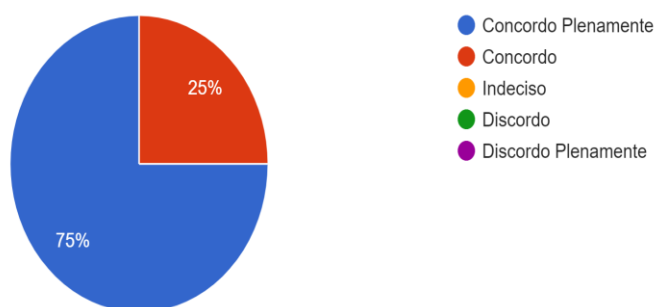
Abaixo são apresentadas as respostas do questionário aplicado ao usuário administrador:

A figura 36 mostra os resultados relacionados a pergunta n° 1 referente se o sistema apresenta as necessidades mínimas para um gerenciamento de estoque.

Figura 36 - Pergunta n° 1

1 - O sistema apresentado, preenche as necessidades mínimas para um gerenciamento de estoque?

8 respostas



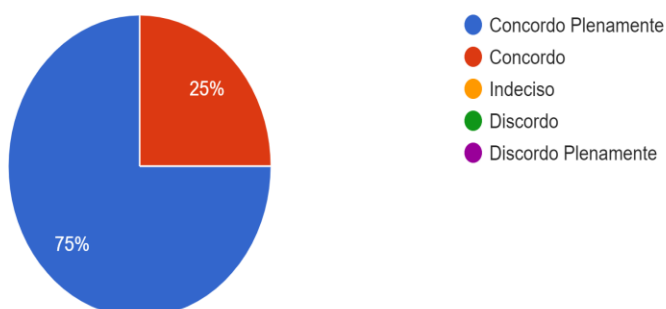
Fonte: Autoria própria, 2020.

A figura 37 apresenta a pergunta n° 2 efetuada ao usuário administrador sobre o fato de o sistema não necessitar de instalação, dependendo apenas de internet.

Figura 37 - Pergunta n° 2

2 - Por ser um sistema que não necessita de instalação, dependendo apenas de conexão com a internet, é um ponto positivo?

8 respostas



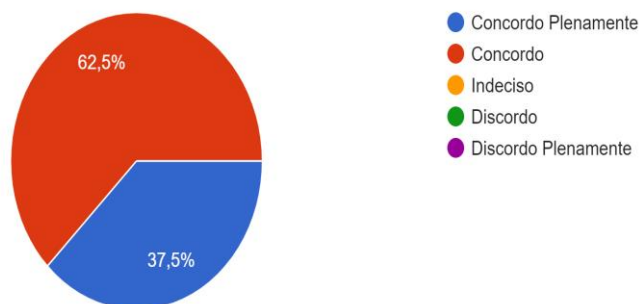
Fonte: Autoria própria, 2020

A figura 38 apresenta o gráfico com as respostas relacionadas a pergunta n° 3 sobre a interface do sistema.

Figura 38 - Pergunta n° 3

3 - A interface do sistema é acessível e de fácil utilização?

8 respostas



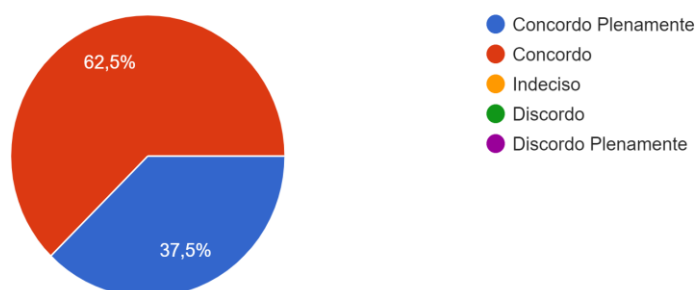
Fonte: Autoria própria, 2020.

A seguir a figura 39 mostra as respostas relacionadas a pergunta n° 4 sobre a função visualizar relatórios.

Figura 39 - Pergunta n° 4

4 - A função visualizar relatório dos produtos em estoque é satisfatória e de fácil entendimento?

8 respostas



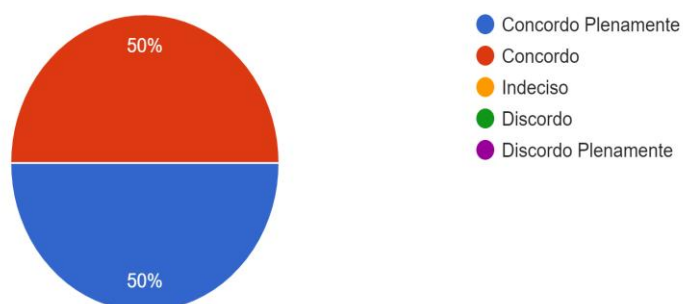
Fonte: Autoria própria, 2020.

A figura 40 apresenta as respostas referente a pergunta n° 5 sobre a funcionalidade de dar baixa nos produtos do estoque.

Figura 40 - Pergunta n° 5

5 - A funcionalidade de dar baixa dos produtos em estoque, é fácil de ser executada?

8 respostas



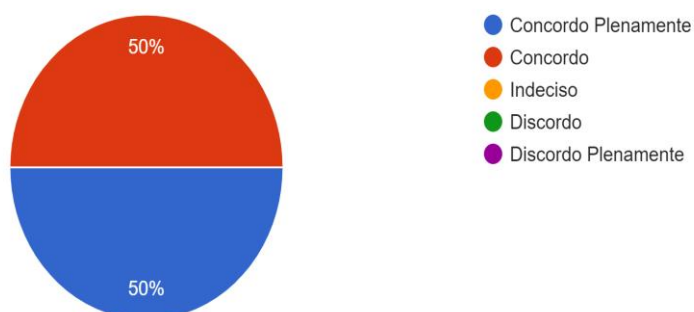
Fonte: Autoria própria, 2020.

A seguir a figura 41 mostra o gráfico com as respostas da pergunta n° 6 é referente a função editar do catálogo de produtos.

Figura 41 - Pergunta n° 6

6 - A opção editar o catálogo de produtos, é fácil de ser realizada?

8 responses



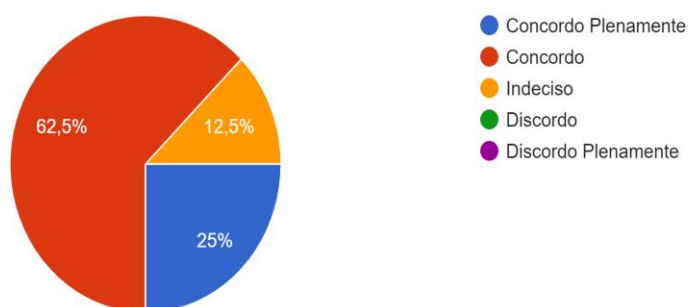
Fonte: Autoria própria, 2020.

Na figura 42 é apresentado os resultados da pergunta n° 7 é referente a funcionalidade de criar licitação.

Figura 42 - Pergunta n° 7

7 - A funcionalidade que permite criar licitação, é relevante ao sistema?

8 respostas



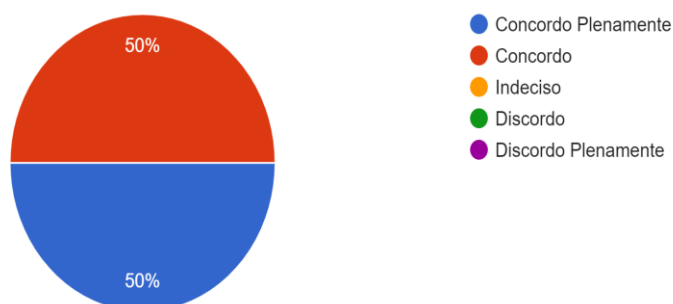
Fonte: Autoria própria, 2020.

E por último, a figura 43 exibe o gráfico referente a pergunta n° 8 sobre o fato de o sistema permitir acesso apenas aos usuários cadastrados na base de dados.

Figura 43 - Pergunta n° 8

8 - O fato de o sistema permitir acesso apenas aos usuários cadastrados na base de dados, torna-o mais seguro?

8 respostas



Fonte: Autoria própria, 2020.

Diante das respostas apresentadas acima, pode-se evidenciar que a grande maioria dos usuários aprovou o sistema, não havendo nenhum usuário que marcou a opção “Discordo” ou “Discordo Plenamente”, sendo um bom indicador para a aceitação do sistema. Também foi observado que há usuário indeciso quanto a relevância da funcionalidade de criar licitação, diante disso, fica claro a prioridade maior à necessidade de melhoria nessa parte no sistema.

5.4.5 Conclusão da avaliação

Com base nas respostas obtidas através do questionário pode-se verificar que grande parte dos participantes aprovou o sistema proposto. Sendo que entre os participantes, é a primeira vez que estariam utilizando um sistema para controle de estoque, no dia a dia utilizavam planilhas do Word e do Excel. O sistema obteve aprovação, mesmo sendo um protótipo simples e com funções básicas é possível facilitar e contribuir para o gerenciamento de estoque.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões envolvendo o sistema proposto. Além disso, são apresentadas sugestões de novas funcionalidades e ideias que poderão ser implementadas no sistema como parte de trabalhos futuros.

6.1 CONCLUSÕES

O sistema foi desenvolvido para auxiliar no controle de estoque de merenda escolar. Possui como pontos positivos a facilidade de uso, linguagem simples e fácil de ser entendida. O uso do sistema no dia a dia possibilitará melhor eficiência e controle das mercadorias do estoque central, melhor controle em entrada e saída dos produtos e a possibilidade de gerar relatórios, o que permitirá conhecer as reais quantidades de produtos que estão sendo entregues em cada escola do município.

Com o desenvolvimento do capítulo da revisão bibliográfica, conhecimentos foram adquiridos, favorecendo a amplitude de visão sobre o tema, agregando mais insumos para a elaboração, confecção da solução, ajudando a aproximar de uma solução mais adequada, robusta e eficiente para a proposta do trabalho.

No processo de desenvolvimento do software, foi utilizado a primeira fase do ICONIX, levantamento de requisitos funcionais e não funcionais, regras de negócio, prototipagem de telas, casos de uso, diagrama de domínio, modelo de dados para a visão das tabelas do banco de dados. O propósito da modelagem do sistema foi desmistificar as características, estrutura e o objetivo do sistema, para assim melhor produzir uma solução e alcançar o objetivo proposto.

Após a etapa da modelagem construída, iniciou-se a escrita dos algoritmos para poder tornar o software realidade, foi muito desafiador, usado inúmeras ferramentas para auxílio no desenvolvimento, muito aprendizado, no final foi gratificante, pois verificou-se que os objetivos propostos foram atingidos.

Concluído os ciclos de pesquisa bibliográfica, modelagem de sistema e desenvolvimento do software, o trabalho seguiu para a fase de testes e avaliações.

O sistema foi avaliado por pessoas relacionadas à gestão e controle de estoque e no que diz respeito ao resultado da avaliação, pode-se dizer que o mesmo conseguiu atingir os objetivos propostos, tendo em vista a maioria das respostas positivas dos avaliadores. Pensado para facilitar a rotina e excluir as planilhas do Word e Excel, o sistema teve uma boa aceitação.

Chegando ao final, conclui-se que o objetivo para a solução da problemática foi alcançado. Um modelo de construção de software foi seguido, garantindo assim o sucesso da solução da problemática. O sistema foi desenvolvido para melhorar os processos de controle de estoque de merenda, garantindo mais agilidade nas tarefas, acesso à informação dos dados, mais confiabilidade nos registros de estoque, saída e entrada de mercadorias. Muitas dificuldades foram encontradas pelo caminho, desenvolver o trabalho e ao mesmo tempo aprender a usar as ferramentas, gerenciar o tempo, entre outras dificuldades que se transformaram em aprendizado. Com esse sistema é possível abandonar as planilhas e passar a ter o controle das informações tudo em um mesmo lugar, assim atingindo a solução para a problemática proposta neste trabalho e a satisfação do usuário.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

O trabalho inicial propõe funcionalidades consideradas pelos usuários as mais importantes para seu uso no dia a dia, porém no decorrer do desenvolvimento do trabalho e com as informações e opiniões dos usuários, percebeu-se que novas funções poderiam ser implementadas no mesmo. Devido ao curto espaço de tempo para a modelagem e desenvolvimento do sistema, essas funcionalidades serão efetuadas com parte de trabalhos futuros como mostra o Quadro 11 a seguir.

Quadro 11 - Trabalhos Futuros

Funcionalidade	Descrição
Gerar relatório em PDF	Criar uma função para gerar relatório em PDF para que usuário possa, fazer download, imprimir.
Criar novo tipo de usuário	Essa funcionalidade vai servir para criar perfis diferentes de usuários.
Criar diferentes níveis dentro do sistema	Ao criar os diferentes níveis do sistema, esses mesmos poderão ser acessados pelos diferentes perfis de usuários.
Criar campo de recuperação de senha	Essa função vai ajudar o usuário a recuperar a senha no caso de esquecimento.
Controle de sessão	Controlar o tempo de acesso do usuário com expiração de token.
Melhorar responsividade	Melhorar a responsividade para que o sistema possa ser acessado dos diferentes dispositivos e tamanhos de tela.
Criar controle de simultâneo	Não deixar o acesso simultâneo do mesmo login.
Criar versão Mobile	Aumentar a possibilidade de acesso a dispositivos móveis, melhorando a usabilidade por smartphones.
Logs de ações de usuários	Registrar as principais ações do usuário dentro do sistema
Notificações	Sistema deve mostrar notificações na tela, como por ex: baixa de estoque.
Paginação	Implementar paginação ao buscar dados para melhorar performance e visualização dos dados.
Criar usuário	A partir do próprio sistema, usando um perfil admin, possibilitar a criação de novos usuários, e definir seu perfil.
Melhorar tela de Licitação	Fazer ajustes para melhorar o entendimento de uso desta tela pelo usuário.

Fonte: Autoria própria, 2020.

A partir das ideias citadas, o sistema pode tornar-se mais completo e eficiente contribuindo ainda mais para quem fizer o seu uso.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Rafael Quintão. **Gestão de estoques: uma revisão teórica dos conceitos e características.** In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_857_19270.pdf Acesso em: 04 abr. 2020.
- BALSAMIQ. **Quick and Easy Wireframing Tool.** Disponível em: <https://balsamiq.com/wireframes/> Acesso em: 28 out. 2020.
- BRANDÃO. Luis Augusto Moura. **SGE – Sistema Gerenciador de Estoque.** Trabalho de Conclusão de Curso do Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium*, curso de Tecnologia em Sistemas para Internet. Lins, SP, 2011. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/53350.pdf> Acesso em: 15 set. 2020.
- CARMO, Vera. **O uso de questionários em trabalhos científicos.** 2013. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/O_uso_de_questionarios_em_trabalhos_cient%edficos.pdf Acesso em: 30 out. 2020.
- CARVALHO, João Gabriel Gomes; CAMEIRA, Renato Florido. O desenvolvimento de protótipos nas indústrias: uma visão geral e perspectivas futuras. **XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO** Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil. João Pessoa/PB, 2016. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_230_345_29079.pdf Acesso em: 15 set. 2020.
- CASTRO, Fernanda Regebe. O paradigma da orientação a objetos, a linguagem unificada de modelagem (uml) e a organização e representação do conhecimento: um estudo de caso de um sistema para bibliotecas. **rev.Inf.**, Londrina, v. 18, n.1, p. 82 – 105, jan./abr. 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/viewFile/9547/pdf> Acesso em: 15 set. 2020.
- CHAGAS, Carla Pereira; SOUZA, Simone de; SIMÃO, Flávio Pavesi. **A Relevância do Sistema Informatizado para Controle de Estoques na Gestão Empresarial: Um Estudo de Caso.** 2007. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/220_220_Relevancia_do_Sistema_Informatizado_para_Controlde_de_Estoques.pdf. Acesso em: 01 mai. 2020.
- CYSNEIROS. Luiz Marcio. **Requisitos Não Funcionais: Da Elicitação ao Modelo Conceitual.** Tese apresentada ao Departamento de Informática da PUC/RJ como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Computação. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www-di.inf.puc-rio.br/~julio/Tese%20-%205.pdf> Acesso em: 15 set. 2020.

COELHO, Hilda Simone. **Documentação de software: uma necessidade**. Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil, rev. Texto Livre, n.1 vol. 2, 2009. Disponível em: www.periodicos.letras.ufmg.br Acesso em: 16 set. 2020.

COELHO, Jorge Artur Peçanha de Miranda et al. **Desenvolvimento de questionários e aplicação na pesquisa em Informática na Educação**. 2018. Disponível em: https://metodologia.ceie-br.org/wp-content/uploads/2018/10/cap2_6.pdf Acesso em: 30 out. 2020.

DALLAVALLE, Silvia Inês; CAZARINI, Edson Waldir. **Regras do Negócio, um fator chave de sucesso no processo de desenvolvimento de Sistemas de Informação**. USP-EESC - Escola de Engenharia de São Carlos - Área: Engenharia de Produção, 2000. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46077734/Regras_do_negcio_fator_chave_de_sucesso_20160530-30540-z1tfze.pdf?1464637112=&response-content. Acesso em: 16 set. 2020.

DEL-BUONO, Regina C. **O que é pesquisa Básica ou Científica? Tipos de Pesquisa**. Artigo. 2015. Disponível em: <http://www.abntvancouver.com.br/2015/05/o-que-e-pesquisa-basica-ou-aplicada.html>. Acesso em: 27 jun. 2020.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DIONISIO, Edson José. **Introdução ao Visual Studio Code**. 2016. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-visual-studio-code/34418> Acesso em: 12 out. 2020.

DIONISIO, Edson José. **PostgreSQL Tutorial**. 2015. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/postgresql-tutorial/33025> Acesso em: 12 out. 2020.

FLANAGAN, David. **JavaScript. O guia definitivo**. 6 e.d. Bookman.2013. Disponível: <https://books.google.com.br/books?hl=pt>. Acesso em: 11 out. 2020.

FRANK, Diego R.; SEIBT, Leonardo. **JavaScript**. Faculdades de Informática de Taquara – FIT. 2001. Disponível em: <https://fit.faccat.br/~leonardoseibt/ArtigoJavaScript.pdf> Acesso em: 11 out. 2020.

FEDERIZZI, Isabel. **Gestão da logística de suprimentos em uma escola pública de Novo Hamburgo/RS: estudo de caso da merenda escolar**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Gestão Pública Estadual) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/131520> Acesso em: 04 abr. 2020.

FELISBINO, Gustavo Koehler. **Implantação de um software de gerenciamento de estoque em um almoxarifado de peças mecânicas para veículos pesados**. Universidade do Planalto Catarinense – Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas. Lages, 2014. Disponível em: <http://docplayer.com.br/19497214-Universidade-do-planalto-catarinense-nucleo-de-ciencias-exatas-e-tecnologicas-curso-de-engenharia-de-producao.html> Acesso em: 20 mar. 2020.

FURTADO, Teresa. **Draw.io é ótimo para criar gráficos e desenhos sem baixar nada.** 2013. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/drawio.html#:~:text=O%20Draw.io%20%C3%A9%20um,um%20software%20caro%20e%20pesado.&text=A%20interface%20do%20Draw.io,que%20facilita%20muito%20seu%20uso>. Acesso em: 30 out. 2020.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO. **Nota Técnica:** Controle de estoque de alimentos no PNAE. 2016. Disponível em: <http://www.fnede.gov.br/component/k2/item/5194-notas-t%C3%A9cnicas-pareceres-relat%C3%B3rios> Acesso em: 20 mar. 2020.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1. ed; Porto Alegre: editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>_ Acesso em: 26 jun. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

KOURI, Marcia Gatti. **Definição de requisitos para um sistema de monitoramento de veículos no transporte rodoviário de cargas.** Dissertação para obtenção de título em Mestre em Engenharia Elétrica. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-01042009-142238/publico/Dissertacao_Marcia_25OK.pdf Acesso em: 15 set. 2020.

LAURINDO, José Barbin et al. **O papel da Tecnologia da Informação (TI) na estratégia das organizações.** rev. Gest. Prod. v.8, n° 2, São Carlos, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2001000200005 Acesso em: 21 mar. 2020.

LENON. **Node.js – O que é, como funciona e quais as vantagens?** Disponível em: <https://www.opus-software.com.br/node-js/> Acesso em: 11 out. 2020.

LISOT, Mateus. **Sistema de pedidos web integrado ao ERP da empresa Salis Indústria de Confecções LTDA.** Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do Grau de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1488/TCC%20Mateus%20Lisot.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 16 set. 2020.

LONGEN, Andrei. **O que é React e como funciona?** 2019. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-react-javascript> Acesso em: 01 nov. 2020.

LUCENA, Fábio Nogueira. **Manual de Modelagem Orientada a Objetos.** Instituto de Informática (UFG), 2007. Disponível em: <http://ww2.inf.ufg.br/~fabio/manual-modelagem.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020.

MACORATTI, José Carlos. **Visual Studio Code – Apresentando o editor multiplataforma da Microsoft**. 2016. Disponível em: <https://imasters.com.br/desenvolvimento/visual-studio-code-apresentando-o-editor-multiplataforma-da-microsoft> Acesso em: 12 out. 2020.

MARTELLI, Leandro Lopez; DANDARO, Fernando. Planejamento e controle de estoque nas organizações. Ponta Grossa – Paraná. **Revista Gestão Industrial**, n. 2, v.11, p. 170-185, 2015. Disponível em: periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/download Acesso em: 02 abr. 2020.

MARTINS, Bonny Rodrigues et al.; **A complexibilidade da UML e seus diagramas**. rev.Tecnologia em Projeção, v. 8, n. 1, 2017. p. 86. Disponível em: revista.faculdadeprojecao.edu.br/article/download. Acesso em: 15 set. 2020.

MATOLA, Rodrigo. **Github: o que é e como usar?** 2020. Disponível em: <https://blog.geekhunter.com.br/github-o-que-e-como-usar/> Acesso em: 30 out. 2020.

MASENSSINE, Sérgio Roberto et al. Gestão de Processos de Estoque e Armazenagem Visando Redução de Custos. In: **XV SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA DE GESTÃO E TECNOLOGIA**. 2011. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos18/502660.pdf> Acesso em: 22 mar. 2020.

MORINI, Cristiano; PIRES, Silvio Roberto Ignácio. **Um modelo de decisão sobre a consignação de material estrangeiro em cadeias de suprimentos**. Gestão & Produção, n. 12 v.1, p. 67-80. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v12n1/a07v12n1.pdf> Acesso em: 20 mar. 2020.

MONTANHEIRO, Juliano Wendell.; FERNANDES, Luiz Antonio. Gestão de estoques de materiais em uma confecção. In: **I Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, Resende-RJ, 2008. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/122_122_Gestao_de_Estoques.pdf> Acesso em 03 abr. 2020.

NAZÁRIO, Paulo. **A importância de sistemas de informação para a competitividade logística**. Artigo. 1999. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/a-importancia-de-sistemas-de-informacao-para-a-competitividade-logistica/> Acesso em: 06 abr. 2020.

NIEDRINGHAUS, Paige. **Postman vs. Insomnia: Comparing the API Testing Tools**. 2018. Disponível em: <https://itnext.io/postman-vs-insomnia-comparing-the-api-testing-tools-4f12099275c1> Acesso em: 12 out. 2020.

NETO, Ezequiel Matos. **Uma Aplicação para Controle de Gastos Públicos: O Caso da Merenda Escolar**. Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de TCC para obter o grau de Bacharel em Ciência da Computação - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE Curso de Bacharelado em Ciências da computação, 2016. Disponível em: <https://www.cin.ufpe.br/~tg/2016-2/emn.pdf> Acesso em: 01 mai. 2020.

OLIVEIRA, Fernando Gonçalves de; SEABRA, João Manuel Pimentel. Metodologias de desenvolvimento de software: uma análise no desenvolvimento de sistemas na web. **Periódico Científico Tecnologias em Projeção**. v. 6 n. 1. jun. 2015. Disponível em:

<http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao4/article/view/497/463> Acesso em: 29 mar. 2020.

PADUA, Silvia Inês Dallavalle. **Investigação do processo de desenvolvimento de software a partir da modelagem organizacional, enfatizando regras de negócio.** Dissertação para obtenção de título de Mestre em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2001. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-09122008-154855/publico/DissertacaoSilviaInesDallavallePadua.pdf> Acesso em: 16 set. 2020.

PAULINO, Thaísa Maura da Silva; RABELO, Maria Helena Silva. **Controle de estoque: os sistemas utilizados para manter o controle de estoque.** FASP – Luz, Minas Gerais. 2018. Disponível em: <http://revista.fasf.edu.br/index.php/conecta/article/view/88/pdf> Acesso em: 01 mai. 2020.

PERES, Emerson Paula de. **Como melhorar a logística da merenda escolar em Itaquí.** 2012. Trabalho Conclusão de Curso (Especialista em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Itaquí, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/71736> Acesso em: 04 abr. 2020.

RIBEIRO, Fabíola Gonçalves; SOUZA, Leandro Rodrigues da Silva. A importância da engenharia de requisitos para o ciclo de desenvolvimento de software de tempo real. **X Mostra Científica do Centro de Ensino Superior de Catalão – CESUC**, 2012. Disponível em: http://www.cesuc.br/_xmostracientifica/artigos/artigo_5.pdf Acesso em: 15 set. 2020.

RODRIGUES, Rita de Cássia; FERNANDES, Luiz Antônio. **Implantação de um sistema de controle de estoques em uma empresa de pequeno porte: um estudo de caso em uma tecelagem do interior de São Paulo.** SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2005. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/122_122_Implantacao_de_um_sistema_de.pdf. Acesso em: 01 mai. 2020.

RODRIGUES, Marcelo Felisberto. **Modelagem de software: um estudo de caso em uma empresa de distribuição de frutas.** Monografia para a obtenção de grau de graduado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Ouro Preto. Minas Gerais, 2013. Disponível em: http://professor.ufop.br/sites/default/files/andre/files/marcelo_felisberto_rodrigues.pdf Acesso em: 15 set. 2020.

SATO, Alberto M. **DBeaver: uma excelente ferramenta para gerir bases de dados.** 2020. Disponível em: <https://portaldosaber.net/2017/10/dbeaver-uma-excelente-ferramenta-para-gerir-bases-de-dados/> Acesso em: 28 out. 2020.

SANTOS, Eduardo Bezerra dos et al. Análise da utilização de ferramentas de gestão de estoque em uma empresa produtora de bebidas, como auxílio à gestão da logística de materiais em um cenário de demanda variável. In: **XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.** Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_157_914_20007.pdf Acesso em: 20 mar. 2020.

SPADA, Rejane Goetz. **A integração das tecnologias digitais como recurso pedagógico: sistema de gerenciamento de merenda escolar (SIGME), na escola de educação básica Professora Elza Mancelos de Moura.** Monografia apresentada ao Curso de Pós Graduação “Lato Sensu” Especialização em Educação na Cultura Digital da Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/167277> Acesso em: 06 abr. 2020.

SOMMER, Misael Alan et al. **Desenvolvimento de Sistema Web para Sorveteria.** In: Revista Científica Semana Acadêmica. Faculdade Guairacá – Guarapuava – PR – Brasil. março, 2014. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/tcc_misael_final.pdf Acesso em: 21 mar. 2020.

SOUSA, Taelen de Jesus Ferreira et al. Gestão de estoques para merenda escolar: um estudo de caso em uma escola pública de ensino integral em Ananideua, Pará. In: **XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.** João Pessoa/PB. 2016. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_319_29977.pdf Acesso em: 20 mar. 2020.

SOUSA, Thiago Carvalho. **Um processo de desenvolvimento orientado a objetos com suporte à verificação formal de inconsistências.** Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Engenharia. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-21102014-113929/publico/TeseThiagoRevisada.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020.

SOUZA, Elson. **Experimente o Paint 3D e crie seus próprios trabalhos tridimensionais.** 2016. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/paint-3d.html#:~:text=O%20Paint%203D%20%C3%A9%20a,ou%20totalmente%20criados%20pel%20usu%C3%A1rio>. Acesso em: 30 out. 2020.

STORI, Daniel. **Primeiros passos em PaaS com Heroku.** 2013. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/primeiros-passos-em-paas-com-heroku/29465> Acesso em: 08 nov. 2020.

SUPPORT. INSOMNIA. **Getting Started with Insomnia.** 2020. Disponível em: <https://support.insomnia.rest/article/11-getting-started> Acesso em: 12 out. 2020.

TEKNISA. **Teknisa alimentacao-escolar.** [S.l.]: Disponível em: <https://www.teknisa.com/gestao-em-alimentacao>. Acesso em: 01 mai. 2020.

VIEIRA, Wagner. **Desenvolvimento de um sistema web para previsão de estoque.** Trabalho de Conclusão de Curso - Sistemas de Informação da Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2013. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/handle/12345/1870?locale-attribute=en> Acesso em: 21 mar. 2020.

VIEIRA, Ricardo. **Uso da UML na especificação do sistema de informação da área de infraestrutura da UFRGS.** Monografia de conclusão de curso de especialização em web e

sistemas de informação. Porto Alegre, RS, 2003. Disponível em:
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12389/000419993.pdf?sequence=1> Acesso em: 15 set. 2020.

XAVIER, Laís. **Integração de requisitos não funcionais a processos de negócio: integrando BPMN e RNF**. Dissertação de mestrado para obtenção do grau de mestre em ciência da computação. Recife, 2009. Disponível em:
<https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/13961/1/MASTER%20THESIS%20VERSAO%20BIBLIOTECA.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUADRO COM O CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividade	Mar.				Abr.				Mai.				Jun.				Jul.				Ago.				Set.				Out.				Nov.				Dez.			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Leitura Bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x	x	x																															
Entrega Cap. 1						x																																		
Redação Revisão Bibliográfica							x	x	x	x	x	x	x	x																										
Entrega Cap. 2													x																											
Classificação da Pesquisa e Método														x	x																									
Entrega Cap. 3																x																								
Entrega Avaliador Externo																x																								
Correções																	x	x																						
Entrega TCC 1																			x																					
Fase de Desenv. do Projeto e correções																																								
Entrega Cap. 4																																								
Início desenv. do software																																								
Testes do software																																								
Redação Cap. 5																																								
Entrega Cap. 5																																								
Conclusões/Resumo																																								
Entrega da monografia																																								
Apresentação																																								
Defesa																																								
Correções																																								
Entrega Final																																								

Fonte: Autoria própria, 2020.

