



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

**Cardápio Digital - Uma aplicação para
criar e validar o cardápio de uma
Mineradora**

Camilla Maria Lopes Toto

**TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

**ORIENTAÇÃO:
Janniele Aparecida Soares Araujo**

**Fevereiro, 2021
João Monlevade–MG**

Camilla Maria Lopes Toto

Cardápio Digital - Uma aplicação para criar e validar o cardápio de uma Mineradora

Orientador: Janniele Aparecida Soares Araujo

Monografia apresentada ao curso de Engenharia da Computação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Fevereiro de 2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

T717c Toto, Camilla Maria Lopes .
Cardápio digital [manuscrito]: uma aplicação para criar e validar o
cardápio de uma mineradora. / Camilla Maria Lopes Toto. - 2021.
56 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Janniele Aparecida Soares Araujo.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de
Computação .

1. Aplicações Web. 2. Cardápios. 3. Restaurantes - Indústrias . 4.
Engenharia de software. I. Araujo, Janniele Aparecida Soares . II.
Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 004.41

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Camilla Maria Lopes Toto

Cardápio Digital - Uma aplicação para criar e validar o cardápio de uma Mineradora

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia da Computação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia da Computação

Aprovada em 19 de fevereiro de 2021

Membros da banca

Doutora - Janniele Aparecida Soares Araujo - Orientador(a) - Universidade Federal de Ouro Preto
Doutor - Fernando Bernardes de Oliveira - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestra - Helen de Cassia Sousa da Costa Lima - Universidade Federal de Ouro Preto

Janniele Aparecida Soares Araujo, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 04/03/2021



Documento assinado eletronicamente por **Janniele Aparecida Soares Araujo, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/03/2021, às 11:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0142509** e o código CRC **155875E5**.

Dedico este trabalho a Deus, sem ele nada disso seria possível, aos meus pais José Geraldo e Mariléia, meu irmão Rodrigo, meu noivo Jean Lucas e todos os meus familiares e amigos, pelo apoio e principalmente compreensão pelas minhas ausências, além de serem os maiores incentivadores das realizações dos meus sonhos. Dedico a orientadora Janniele pela sua atenção dedicada ao longo de todo o projeto, aos alunos da turma de Engenharia da Computação 2015.2 e aos colegas de trabalho da empresa VALE, em especial a Nutricionista Nina Castro, pela proposta do trabalho e todo apoio durante a construção.

Agradecimentos

Agradeço primeiro a Deus pelos dons que me deu, por ter me mantido na trilha certa durante este projeto com saúde e forças para chegar até o final.

Agradeço aos meus pais José Geraldo e Mariléia, meu irmão Rodrigo, meus avós Expedito e Francisca, minha tia Liquinha, a todos os meus familiares pelo apoio e incentivo que serviram alicerce para as minhas realizações.

Ao meu noivo Jean Lucas pelo seu amor incondicional e por compreender minha dedicação durante todo este trabalho.

À minha professora Janniele e a professora Fátima Machado pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo.

Às minhas amigas Patricia e Thays, pela amizade e atenção dedicadas quando sempre precisei.

Aos meus amigos do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, em especial ao Felipe Augusto, o Ronaldo Lopes e o Igor Duarte por todo o apoio, dedicação e atenção que foram essenciais para que este trabalho fosse concluído satisfatoriamente.

Aos colegas de trabalho das empresas Vale e Valenet, em especial a nutricionista Nina Castro que esteve ao meu lado em várias fases deste trabalho.

Também agradeço à Universidade Federal de Ouro Preto, campus de João Monlevade e ao seus docentes que nos incentivaram a percorrer o caminho da pesquisa científica.

“Stay hungry, stay foolish”

— Steve Jobs (1955 – 2011)

Resumo

Para restaurantes industriais a diversidade dos alimentos servidos e as incidências de contrato são informações importantes. Este trabalho apresenta um modelo de sistema para criar o cardápio digital e todas as fichas técnicas diárias, baseado em um estudo de caso de restaurantes industriais de uma mineradora. O trabalho possibilita uma melhor análise dos dados e a criação de cardápios sem repetições de ingredientes nas preparações das refeições, além de auxiliar no fluxo de produção e garantir o cumprimento das incidências de contratos.

Palavras-chaves: cardápio. ficha técnica. restaurantes. ingredientes. aplicação web. tecnologias.

Abstract

For industrial restaurants, the diversity of the food served and the contract implications are important information. This work presents a model system to create a digital menu and all the daily technical files. It was based on a case study of industrial restaurants of a mining company. The work will enable a better analysis of the data and, as a consequence, menus that avoid repeated ingredients in meal preparations.

Key-words: menu. datasheet. restaurants. ingredients.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Salão de Refeições - Restaurante Cauê - Itabira/MG	22
Figura 2 – Quantidade Média de Refeições Diárias	22
Figura 3 – Processo de atendimento e refeição - Restaurante Cauê - Itabira/MG	23
Figura 4 – Processo Inicial	27
Figura 5 – Processos Implantados	28
Figura 6 – Processos propostos	28
Figura 7 – Caso de Uso - Visualizar Cardápio	32
Figura 8 – Caso de Uso - Validar Usuário	34
Figura 9 – Caso de Uso - Criar Cardápio	36
Figura 10 – Caso de Uso - Realizar Cadastros	38
Figura 11 – Diagrama de Entidade e Relacionamento	40
Figura 12 – Diagrama de Sequência - Criar Cardápio	41
Figura 13 – Tela Inicial da Aplicação sem login	41
Figura 14 – Tela de <i>login</i> da aplicação	41
Figura 15 – Tela de Alterar a senha	42
Figura 16 – Tela Inicial da Aplicação - Usuário Autenticado	43
Figura 17 – Tela Cadastro de Usuário	44
Figura 18 – Tela de Cadastro de Ingredientes e Equipamentos	45
Figura 19 – Tela Inicial das Incidências	46
Figura 20 – Tela de Cadastro de Incidências de Contrato	46
Figura 21 – Tela Cadastro de Receitas	47
Figura 22 – Tela do Relacionamento entre Receita e Ingredientes	48
Figura 23 – Tela do Relacionamento entre Receita e Ingredientes	48
Figura 24 – Tela de Cadastro de Cardápio Mensal	49
Figura 25 – Tela de Cadastro de Cardápio Diário	49
Figura 26 – Tela de Apresentação da Ficha Técnica	50

Lista de tabelas

Tabela 1 – Requisitos Funcionais	30
Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais	31
Tabela 3 – Caso de Uso - Visualizar Cardápio	33
Tabela 4 – Caso de Uso - Validar Usuário	35
Tabela 5 – Caso de Uso - Criar Cardápio	37
Tabela 6 – Caso de Uso - Criar Cadastros	39

Lista de abreviaturas e siglas

API *Application Programming Interface*

AQPC Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio

BPM *Business Process Management*

CSS *Cascading Style Sheets*

HTML *HyperText Markup Language*

HTTP *Hypertext Transfer Protocol*

PNAE Programa Nacional de Alimentação Escolar

REPL *Read-Eval-Print-Loop*

SGBD Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SQL *Standard Query Language*

UML *Unified Modeling Language*

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Elaboração do capítulo	14
1.2	Objetivos	15
1.3	Metodologia	15
1.4	Organização do trabalho	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Referencial Teórico	17
2.1.1	<i>Unified Modeling Language</i>	17
2.1.2	<i>Business Process Management</i>	18
2.2	Trabalhos Relacionados	18
2.3	Tecnologias	19
2.3.1	Linguagem de programação <i>JavaScript</i>	19
2.3.2	<i>Node JS</i>	20
2.3.3	<i>React JS</i>	20
2.3.4	<i>Express JS</i>	21
2.3.5	<i>Knex JS</i>	21
2.3.6	<i>PostgreSQL</i>	21
3	O PROBLEMA DE PESQUISA	22
4	DESENVOLVIMENTO	25
4.1	Análise dos Processos	26
4.2	Levantamento de Requisitos	27
4.2.1	Entrevista Inicial	28
4.2.2	Requisitos Funcionais	29
4.2.3	Requisitos não funcionais	31
4.3	Caso de Uso	32
4.3.1	Visualizar Cardápio	32
4.3.2	Validar Usuário	33
4.3.3	Criar Cardápio	33
4.3.4	Realizar Cadastros	34
4.4	Diagrama de Entidade Relacionamento	35
4.5	Diagrama de Sequência	37
4.6	Aplicação WEB - Cardápio Digital	38
4.6.1	Tela inicial	39

4.6.2	Tela Login	39
4.6.3	Tela Inicial com login	42
4.6.4	Cadastro de Usuários	43
4.6.5	Cadastro de Ingredientes e Equipamentos	43
4.6.6	Cadastro de Incidência de Contrato	44
4.6.7	Cadastro de Receitas	44
4.6.8	Relacionamento Receita e Ingredientes	45
4.6.9	Relacionamento Receita e Equipamentos	46
4.6.10	Criar Cardápio Mensal	47
4.6.11	Cadastro de Cardápio Diário	48
4.6.12	Ficha Técnica	50
5	RESULTADOS	51
6	CONCLUSÃO	53
6.1	Trabalhos Futuros	53
	REFERÊNCIAS	55

1 Introdução

Dentro do contexto de um restaurante industrial, avaliar todas as refeições servidas diariamente para os funcionários de uma empresa pode ser uma tarefa complicada. É necessário considerar as diversas variáveis existentes na montagem de um cardápio, tais como: os aspectos sensoriais, a combinação de ingredientes e receitas, tipos de alimentos e técnicas de processamento. Segundo [Veiros e Proenca \(2003\)](#) deve-se, também, observar o modo de preparo, verificando os tipos de equipamentos que serão utilizados para o preparo dos alimentos, visando evitar que recursos sejam requisitados de forma concorrente por múltiplas preparações.

A análise sensorial é definida pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) como ciência relacionada com a avaliação dos atributos sensoriais de acordo com os sentidos: olfato, visão, tato, paladar e audição. Neste trabalho vamos focar somente na visão, tato e paladar, representados respectivamente pela cor, a textura e sabor das receitas.

De acordo com [Veiros e Proenca \(2003\)](#) verificar todos estes fatores dentro de uma empresa ao elaborar uma refeição é fundamental, já que, para vários funcionários, esta será a principal refeição do dia. Atender todos os aspectos nutricionais ou grande parte deles, contribui para a obtenção de resultados positivos para a saúde de seus empregados.

Segundo [Saúde \(2006\)](#) deve ressaltar que a alimentação adequada e saudável é um direito humano básico. Envolve a garantia ao acesso permanente e regular, de forma socialmente justa, a uma prática alimentar adequada aos aspectos biológicos e sociais do indivíduo e que deve estar em acordo com as necessidades alimentares especiais.

Este trabalho irá apresentar uma solução de *software* que permitirá ao nutricionista criar o cardápio recebendo alertas sobre os aspectos sensoriais e todas as demais análises necessárias, validando as incidências contratuais, eliminando assim vários erros encontrados no modelo atual de criação. O sistema vai emitir todas as fichas técnicas diárias com o nome e tipo da receita, modo de preparo, quantidade de calorias e se a receita contém glúten ou lactose.

1.1 Elaboração do capítulo

Neste capítulo foi contextualizado o tema do trabalho. Será apresentado também os objetivos gerais e específicos, a metodologia e como o trabalho está estruturado.

1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é criar uma aplicação que permita a criação de cardápios mensais contendo receitas devidamente cadastradas com a especificação de quais os ingredientes e equipamentos são necessários para sua produção. O sistema irá permitir o cadastro de incidências contratuais e o seu cumprimento, evitar falhas de repetições de ingredientes e aspectos sensoriais, além de reduzir o tempo destinado para sua criação, visto que o processo atual é manual e não possui alertas ou restrições automáticas.

Este trabalho possui aos seguintes objetivos específicos:

- permitir que o nutricionista seja capaz de criar o cardápio com validações sobre os aspectos sensoriais e repetições;
- permitir a visualização de pessoas não autenticadas;
- garantir cumprimentos de incidências de contrato definidos previamente entre a mineradora e a empresa contratada.

1.3 Metodologia

A metodologia de pesquisa pode ser definida como os procedimentos de pesquisa, ou seja, quais processos serão utilizados para coleta, análises de dados e desenvolvimento do projeto. Os passos para execução deste trabalho são assim definidos:

- realizar revisão bibliográfica e pesquisar trabalhos já existentes na área;
- construir uma base de dados com todos os preparos possíveis que podem ser servidos, definindo os aspectos sensoriais de cada um;
- implementar o sistema;
- fazer os testes durante e ao final do desenvolvimento para garantir a confiabilidade.

1.4 Organização do trabalho

Neste capítulo fizemos uma breve contextualização sobre problema de pesquisa, o restante deste trabalho é organizado como se segue. No Capítulo 2 é possível ver todo o referencial teórico utilizado para construção deste estudo, os trabalhos relacionados e as tecnologias usadas para o desenvolvimento da aplicação além dos diagramas apresentados. O Capítulo 3 apresenta um breve resumo do problema de pesquisa, deixando claro o quanto é complexa a análise do cardápio sem o auxílio de ferramentas como esta. O

Capítulo 4 contém uma visão geral do sistema, uma análise de requisitos, Casos de Usos e os Diagramas de Entidade Relacionamento e Sequência. Estes artefatos foram criados a partir das necessidades do cliente e uma análise dos processos. O capítulo também apresenta todo o desenvolvimento do sistema, apresentando telas do sistema e explicações sobre elas. No Capítulo 5 são apresentados os testes realizados na aplicação para garantir a confiabilidade do sistema e a entrevista final com o cliente. No Capítulo 6 são apresentadas todas as conclusões após o desenvolvimento final e os trabalhos futuros.

2 Revisão bibliográfica

Com o intuito de oferecer uma base mais sólida para entender o contexto e o desenvolvimento deste trabalho, este capítulo apresenta o referencial teórico, bem como a revisão da literatura acerca dos trabalhos correlatos. Serão apresentadas também as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação WEB.

2.1 Referencial Teórico

Esta subseção apresenta uma fundamentação teórica sobre os temas: *Unified Modeling Language* (UML) e *Business Process Management* (BPM).

2.1.1 *Unified Modeling Language*

"A UML é uma linguagem-padrão para a elaboração da estrutura de projetos de *software*. Ela poderá ser empregada para a visualização, a especificação, a construção e a documentação de artefatos que façam uso de sistemas complexos de *software*" (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

De acordo com Wazlawick (2014), a UML pode ser dividida em três grandes famílias de diagramas: os estruturais, usados para definir o que será implementado no sistema e úteis para definir parte da arquitetura do sistema; os comportamentais que apresentam o que deve acontecer no sistema e suas funcionalidades; e, os de interações que descrevem os fluxos de controle entre os diferentes componentes do sistema. Ainda segundo o autor não é necessário usar todos os diagramas na construção do projeto.

Conforme descrito anteriormente, os diagramas definidos pela UML são apresentados neste trabalho. No Capítulo 4, os diagramas de caso de uso, determinam o que cada autor poderá fazer, o fluxo da ação e quais são as restrições de cada situação. O diagrama de Entidade-Relacionamento apresenta como será a estrutura do banco de dados e como as tabelas irão se relacionar. O diagrama de sequência define os fluxos de controles dos componentes do sistema.

A UML é apenas uma linguagem e, portanto, é somente uma parte de um método para desenvolvimento de *software*. A UML é independente do processo, apesar de ser perfeitamente utilizada em processo orientado a casos de usos, centrado na arquitetura iterativo e incremental (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

2.1.2 Business Process Management

De acordo com Capote (2012), BPM é uma disciplina de gestão e também uma grande mudança de mentalidade, nasce com profissionais, permeia as organizações e espalha seus resultados por toda sociedade. Ele também ressalta que nada é mais importante que a entrega de valor para o cliente, ou seja, todas as pessoas que utilizam os serviços e produtos.

Os processos estão presentes em todas as partes de uma organização e BPM é usado para gerenciar e melhorar os processos, podendo com isso aumentar a competitividade e gerar mais valor para o negócio.

"Os princípios fundamentais do BPM enfatizam a visibilidade, a responsabilidade e a capacidade de adaptação dos processos para constantemente aperfeiçoar resultados e melhor enfrentar desafios de um ambiente de negócio globalmente diversificado"(CBOOK, 2013).

2.2 Trabalhos Relacionados

Durante as pesquisas para a elaboração deste trabalho, foram encontrados trabalhos/artigos relacionados com o propósito deste. Observou-se também que técnicas computacionais estão cada vez mais presentes nesta área e tem-se obtido sucesso usando-as.

Em Moreira et al. (2018) foi desenvolvido um *software* de planejamento de cardápios nutricionais semanais para escolas. O trabalho tem dois principais objetivos: atender às necessidades nutricionais dos alunos e reduzir custos gerando vários cardápios que podem ser escolhidos pelos nutricionistas responsáveis. Foram definidas três métricas para comparar a qualidade, são elas: necessidades nutricionais, valor monetário e os aspectos sensoriais. Para este último foi definido quatro cores: amarelo; vermelho; verde; e marrom e dois tipos de consistência: líquido/pastoso e semissólido/sólido. Esses aspectos devem ser observados nos tipos de preparações, tais como, entrada, guarnição, sobremesa e bebida. Para o desenvolvimento foram usadas três bases de dados com informações dos ingredientes, preparações culinárias e referências nutricionais. A técnica escolhida para elaborar automaticamente os cardápios foi a utilização de Algoritmos Genéticos. O seu funcionamento é dado por gerar uma população de indivíduos que evolui de forma semelhante à evolução das espécies. Cada indivíduo recebe uma avaliação que é um valor referente à sua qualidade como solução do problema em questão. Baseado nesta avaliação, são aplicados os operadores genéticos: recombinação, mutação e seleção de forma a simular a sobrevivência do indivíduo mais apto.

No trabalho de Souza (2020) pode-se observar um outro sistema desenvolvido com

foco em planejamentos de cardápios escolares. Com o intuito de atender as exigências nutricionais e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), além de permitir um controle das despesas escolares.

Para analisar qualitativamente a composição do cardápio foi usado o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC). No trabalho de [Veiros e Proenca \(2003\)](#) não foi utilizada nenhuma técnica computacional, porém, foram avaliados vários aspectos sensoriais, como combinação, tipo de alimentos, técnicas de processamento, cores, sabores e texturas. Para as análises, os autores usaram vários critérios, como local de cocção do alimento, uso de frituras, combinação de cores dos alimentos, presença de alimentos ricos em enxofre, além da quantidade de frutas e folhosos. Os autores avaliaram o cardápio diariamente, semanalmente e mensalmente e realizaram uma comparação entre eles, verificando qual o percentual, em um certo período, em cada tipo dos alimentos.

Com uma ideia um pouco diferente dos anteriores, a proposta do trabalho do [Gomes et al. \(2012\)](#) é realizar uma aplicação para gerar automaticamente cardápios personalizados, baseado em algoritmos genéticos, para dietas. O trabalho em questão também tem como objetivo fornecer cardápios proporcionando uma alimentação saudável em dietas e buscando atender os aspectos sensoriais. O programa utiliza como principal parâmetro o gasto energético total que pode variar de acordo com idade, peso, altura, entre outros. Os autores utilizaram três bases de dados para validar o trabalho, são elas: alimentação referencial, alimentos personalizados e pacientes.

2.3 Tecnologias

Nesta subseção são apresentadas as tecnologias utilizadas para desenvolver a aplicação WEB. Pode-se considerar aplicações WEB, qualquer sistema que foi projetado para ser utilizado em um navegador.

Com o rápido crescimento da internet, as aplicações WEB vem crescendo em uma velocidade muito alta, e com isso podemos observar diferentes níveis de complexidade entre o desenvolvimento web e o tradicional. Dois fatores que podem influenciar bastante no desenvolvimento são observados em [Ginige e Murugesan \(2001\)](#), são eles, o aumento constante de requisitos dos sistemas e a mudança do conteúdo de informação. Sistemas web precisam ser construídos pensando na escalabilidade e manutenção e isso influencia diretamente no sucesso da aplicação.

2.3.1 Linguagem de programação *JavaScript*

"*JavaScript* é uma linguagem de programação de alto nível, mais conhecida como a linguagem de *script* para páginas WEB, mas é usada também em vários outros ambientes sem *browser*, tais como *node.js*, *Apache CouchDB* e *Adobe Acrobat*" ([JAVASCRIPT, 2020](#)).

Flanagan (2004) cita em seu livro que esta linguagem está presente em todos os navegadores e é utilizada pela maioria dos sites modernos, ainda segundo o autor podemos encontrá-la em computadores de mesa, consoles de jogos, *tablets* e *smartphone*, tornando assim a linguagem mais onipresente do momento. Embora tenha um nome bem parecido com a linguagem de programação JAVA, ressalta-se que existem grandes diferenças de sintaxe e sentenças entre as duas linguagens, tornando-as diferentes.

2.3.2 Node JS

*Node.js*¹ é uma estrutura de desenvolvimento baseada no mecanismo V8 *JavaScript* do *Google*. Você escreve o código *Node.js* em *JavaScript* e o V8 o compila em código de máquina para ser executado. Você pode escrever a maior parte, ou talvez até mesmo todo o código do lado do servidor em *Node.js*, incluindo o servidor da WEB e os *scripts* do lado do servidor e qualquer funcionalidade de aplicativo da WEB de suporte. "O fato de o servidor da WEB e os *scripts* de aplicativo da WEB de suporte estarem sendo executados juntos no mesmo aplicativo do lado do servidor permite uma integração muito mais estreita entre o servidor da WEB e os *scripts*" (DAYLEY, 2014).

Node.js usa um modelo de entrada ou saída não bloqueante e orientado por eventos, isso o torna leve e eficiente, perfeito para tempo real com muitos dados aplicativos que são executados em dispositivos. *Node.js*, inicialmente desenvolvido por Ryan Dahl, também fornece um *Read-Eval-Print-Loop* (REPL) ambiente para teste interativo (JS; JS, 2020).

2.3.3 React JS

O *React Js*² é uma biblioteca *JavaScript*, não é um *framework* e também não é exclusivo para WEB.

React utiliza características de *Javascript* moderno para muitos de seus padrões. O maior desvio do *React* para o *JavaScript* dá-se pela utilização da sintaxe *JSX*. O *JSX* estende a sintaxe padrão do *Javascript* habilitando-o a utilizar código similar a *HyperText Markup Language* (HTML) que pode viver lado a lado ao *JSX* (MDM, 2020).

Com o *react* é possível criar componentes encapsulados que gerenciam seu próprio estado, além da possibilidade de reutilizá-los quando necessário reduzindo assim vários trechos de códigos.

¹ <https://nodejs.org/en/>

² <https://pt-br.reactjs.org/>

2.3.4 Express JS

O *Express JS*³ é um *framework* relativamente pequeno que se baseia na funcionalidade do servidor da WEB do *Node.js* para simplificar suas *Application Programming Interface (API)*s e adicionar novos recursos úteis. Isso torna mais fácil organizar a funcionalidade de seu aplicativo com *middleware* e roteamento; adiciona utilitários úteis aos objetos *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* do *Node.js*; facilitando também a renderização de visualizações *HTML* dinâmicas; ele define um padrão de extensibilidade facilmente implementado (HAHN, 2016).

"O *Express JS* por si só provavelmente não faz tudo o que você precisa, e você provavelmente se encontrará com um grande número de outras bibliotecas que integrará em seus aplicativos" *Express* (HAHN, 2016)".

2.3.5 Knex JS

*Knex JS*⁴ facilita a comunicação entre a aplicação WEB e o banco de dados (*PostgreSQL, MSSQL, MySQL, MariaDB, SQLite3, Oracle e Amazon Redshift*). Através dessa comunicação é possível realizar os acessos sem a necessidade de usar a sintaxe *Standard Query Language (SQL)*. São várias as operações que podem ser utilizadas, entre elas: consulta, inserção, remoção, alteração. Todo processo é realizado através de funções que retornam promessas.

2.3.6 PostgreSQL

O *PostgreSQL*⁵ é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) Relacional, utilizado para armazenar informações de soluções de informática em todas as áreas de negócios existentes, bem como administrar o acesso a estas informações (MILANI, 2008).

"*PostgreSQL* é um dos bancos de dados de código aberto de maior sucesso disponíveis. É indiscutivelmente também o mais avançado, com uma ampla gama de recursos que desafiam até mesmo muitos bancos de dados de código fechado" (DRAKE; WORSLEY, 2002).

³ <https://expressjs.com/pt-br/>

⁴ <http://knexjs.org/>

⁵ [<https://www.postgresql.org/>](https://www.postgresql.org/)

3 O problema de pesquisa

Neste trabalho, o problema de pesquisa estudado pertence a uma empresa que possui restaurantes em uma mineradora. Ela atende um total de seis cidades e dez restaurantes onde são servidas em média sete mil e quinhentas refeições por dia, perfazendo um total de cento e sessenta e cinco mil refeições por mês. Por questões de padronizações, o cardápio é o mesmo em todos os restaurantes. A Figura 1 apresenta o salão de refeições do restaurante Cauê.



Figura 1 – Salão de Refeições - Restaurante Cauê - Itabira/MG

Para servir as refeições são definidos os horários de atendimento, divididos em almoço, jantar e ceia. O cardápio é o mesmo em todos os horários. O almoço tem em média uma duração de 4 horas e é o principal gargalo do restaurante quando se fala em fluxo de produção. Como pode ser observado na Figura 2, ele representa 88% da quantidade das refeições citadas.

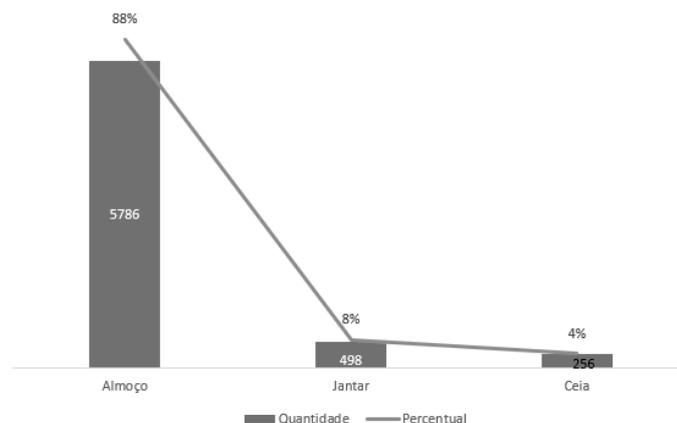


Figura 2 – Quantidade Média de Refeições Diárias

O cardápio padrão é composto atualmente por 16 tipos de receitas diferentes, sendo quatro tipos de saladas, uma guarnição (tipos de macarrão, farofa, legumes quentes), três



Figura 3 – Processo de atendimento e refeição - Restaurante Cauê - Itabira/MG

acompanhamentos (arroz, arroz integral e feijão), duas opções de proteínas, um tipo de sopa, ovo e como sobremesa uma fruta e um doce, além de dois sabores de sucos que são servidos com e sem açúcar. Para garantir a variedade dessa vasta quantidade de itens, algumas definições são exigidas contratualmente, como por exemplo, quantas vezes no mês serão servidos um certo corte de carne bovina ou suína, lasanhas ou algum tipo de peixe. A Figura 3 apresenta o processo de atendimento e refeição do restaurante Cauê.

Com essa grande quantidade de itens servidos diariamente e todas as exigências contratuais, torna-se um desafio a realização de todas as análises nutricionais necessárias e ainda evitar repetições de equipamentos utilizados para a produção das proteínas em um mesmo dia. Este é o principal problema no fluxo durante o almoço e impacta diretamente no momento do atendimento, pois, qualquer falha ou demora na produção aumenta o tempo de espera na fila. Também é importante evitar repetições de ingredientes primários nas receitas em um mesmo dia, e assim aumentar a variedade de nutrientes e vitaminas para os funcionários.

O cardápio é desenvolvido atualmente em uma tabela no *Microsoft Excel*, as colunas representam os tipos de refeições e as linhas são os dias do mês. Neste arquivo existe uma consulta direta em outra tabela que contém todas as receitas, o tipo, juntamente com seu modo de preparo. Por meio dessa consulta é criado uma lista suspensa em cada uma das colunas de acordo com os tipos de receitas, com o objetivo de evitar erros de digitação. Além do cardápio, neste arquivo também existe uma guia para cada dia do mês com sua respectiva ficha técnica que é um instrumento gerencial de apoio operacional. "Ela auxilia o nutricionista na padronização, no controle de produção das preparações que constam no cardápio e/ou relação de itens de venda, no caso de indústria de alimentos" (SOUZA; MARSI, 2015).

Todo o processo de criação até a divulgação final do cardápio juntamente com as análises necessárias, já descritas neste capítulo, exige o trabalho de vários analistas. É preciso realizar várias conferências, visto que são quatrocentos e cinquenta itens avaliados (considerando um mês com trinta dias e excluindo o arroz integral que não tem nenhuma variação entre os dias). Porém, como são necessários dois arquivos, qualquer edição deve ser

realizada em uma pasta específica para que não existam problemas de alguma atualização não efetuada. O arquivo é enviado por *e-mail* para os envolvidos para que sejam realizadas as considerações, podendo assim acontecer várias análises em duplicidade, e depois é alterado o arquivo principal e divulgada a versão final.

4 Desenvolvimento

Com o intuito de aperfeiçoar a produção do *software*, aumentar as possibilidades de um código de qualidade e evitar a criação de funções repetidas ou desnecessárias utilizou-se alguns mecanismos do processo de Engenharia de *software* neste trabalho.

Os mecanismos estão listados abaixo, e, como já mencionado anteriormente, não é necessário usar todos em um mesmo processo. Assim, os escolhidos para modelagem do problema foram:

- análise de requisitos;
- diagrama de Caso de Uso;
- diagrama Entidade Relacionamento;
- diagrama de Sequência.

De acordo com [Wazlawick \(2016\)](#), a visão geral do sistema não precisa seguir nenhum formato específico, porém deve conter itens importantes que são descobertos através de entrevistas com as principais partes do projeto. Ele geralmente contém informações de como será o produto desenvolvido, caso necessário pode ser incluído também quais tecnologias serão utilizadas e os principais riscos. A visão geral deste sistema é apresentada abaixo.

Sistema Cardápio Digital

O sistema deve gerenciar todos os processos para criar um cardápio desde o cadastro de ingredientes até gerar as fichas técnicas diárias para produção. O acesso dos nutricionistas e usuários deve ser realizado através de um *website* por computador ou dispositivos móveis.

O sistema a ser desenvolvido deve auxiliar a montagem do cardápio, bem como avaliar o histórico diário, semanal e mensal, evitar repetições, analisar os aspectos sensoriais (sabor, cor e textura) e verificar os equipamentos de cada preparação para evitar problemas de produção.

O sistema deve permitir ao usuário acessar os cardápios mensais publicados sem a necessidade de estar logado no sistema, possibilitando assim que qualquer pessoa seja capaz de consultar as refeições que serão servidas em um determinado dia. Uma outra análise que deve ser realizada é verificar todas as incidências de contrato como quantidades de alguns tipos de ingredientes que devem ser servidos mensalmente.

Restrições

1. Novos usuários só podem ser cadastrados por administradores.
2. É necessário conexão com Internet para ter acesso a aplicação WEB e ao cardápio.

4.1 Análise dos Processos

Para a montagem do cardápio deve-se verificar os ingredientes dos preparos para que não estejam repetindo no mesmo dia, por exemplo, macarrão na salada, na sopa e no prato principal ou banana na salada, na guarnição e na fruta, preocupar com o tipo de corte de cada opção da salada ou carne, por exemplo, e diversificar os pratos. Além de criar o cardápio, é necessário também montar as fichas técnicas diárias com os modos de preparos de todos os alimentos compostos naquele dia, como serão servidos, se precisam de acompanhamentos e se é necessário algum equipamento especial para produção.

Para melhorar os processos já existentes, foram usadas as técnicas de **BPM**. No primeiro fluxograma disponível na Figura 4 todos os processos eram manuais, como informado no Capítulo 3 o cardápio era criado em uma tabela no *Microsoft Excel*. Como já mencionado neste trabalho, as incidências são itens obrigatórios, então esta verificação torna-se indispensável. Logo após iniciava-se a criação das fichas técnicas. Ao finalizar a criação do cardápio, ele era enviado ao fiscal para uma aprovação e caso exista alguma correção ela deve ser realizada. Após o cardápio aprovado ele era divulgado para todos os demais restaurantes e funcionários da empresa.

Para auxiliar na produção e conforme apresentado no fluxograma da Figura 5,

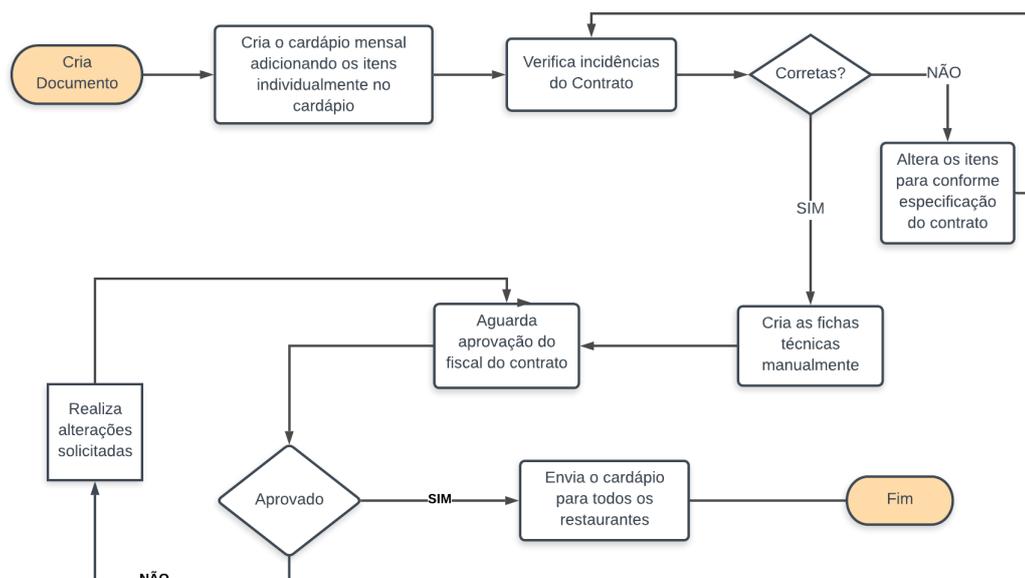


Figura 4 – Processo Inicial

foi criada uma base de dados com todos os alimentos separados por tipo, como folhosos, prato principal, guarnição, entre outros e seu modo de preparo. Após remodelar o processo e definir o novo fluxo, foi criada uma lista suspensa como um processo intermediário até a construção do sistema. Assim, os itens podem ser selecionados de acordo com seu tipo. Como podemos ver no fluxograma, após verificar as incidências dos contratos, se estiverem corretas, as fichas técnicas são geradas automaticamente, ou seja, todos os itens são adicionados a elas junto com o seu modo de preparo de acordo com as informações da base de dados. Em seguida o fluxo segue como o primeiro, com a aprovação do fiscal e a divulgação para os demais funcionários e restaurantes.

No fluxograma da Figura 6 é apresentada a proposta deste trabalho. Que consiste em permitir ao usuário, após realizar a autenticação na aplicação web, criar um cardápio mensal e em seguida adicionar receitas, desde que estejam cadastradas no banco de dados, para todos os dias do mês. O sistema irá realizar a análise das incidências de contrato, além de outras verificações, bem como, aspectos sensoriais, equipamentos e ingredientes repetidos. Após as verificações realizadas pelo sistema e as correções, caso sejam necessárias por parte do usuário, o fluxo segue o mesmo do processo anterior. Sempre será necessária a aprovação do fiscal conforme solicitado no contrato.

4.2 Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos é a identificação das necessidades que o cliente espera do *software*, ele é um processo mútuo e pode ser necessário realizar várias validações. É a primeira etapa do desenvolvimento do software. Segundo Machado (2018), uma boa análise

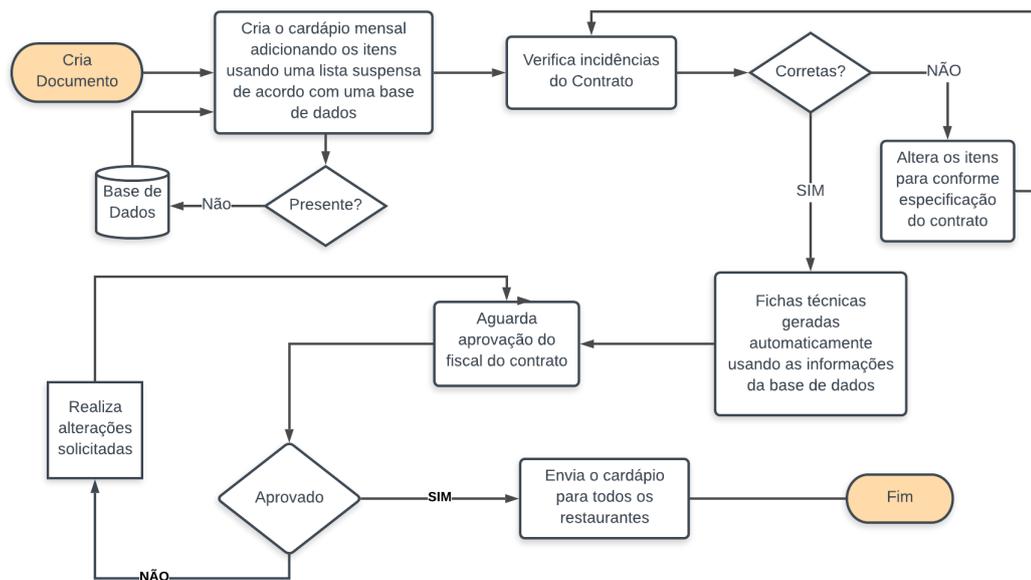


Figura 5 – Processos Implantados

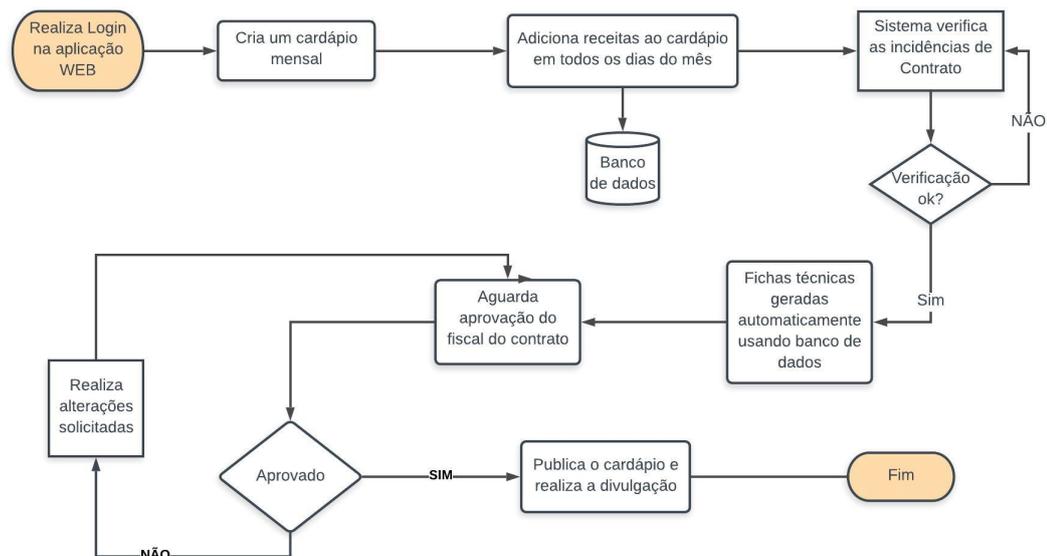


Figura 6 – Processos propostos

de requisitos inclui o levantamento e a especificação, sendo a fase inicial no desenvolvimento de sistemas. Embora exista a possibilidade de não se definir todos os requisitos, com o levantamento já é possível antecipar possíveis erros de entendimento e aprimorar o processo.

4.2.1 Entrevista Inicial

Para iniciar o processo de levantamento de requisitos, foi realizado uma entrevista com a nutricionista responsável pela criação e divulgação do cardápio para os clientes e fornecedores da Mineradora.

1. Qual *software* é utilizado para criar o cardápio atualmente? *Microsoft Excel MS*.
2. Quais os principais problemas que são encontrados? Repetição de ingredientes no mesmo dia, repetição de pratos em dias consecutivos, saladas com cores semelhantes no mesmo dia, não cumprimento da incidência de contrato.
3. Quais os parâmetros que devem ser avaliados em um cardápio? Incidência contratual, textura, cor de preparações, ingredientes presentes em cada preparação, harmonia e equilíbrio no cardápio diário.
4. Dos parâmetros informados na questão anterior, quais devem ser apenas um alerta informativo e quais devem impedir a publicação do cardápio? Somente a incidência contratual deve impedir a publicação de um cardápio, os demais itens como textura, cor de preparações, ingredientes presentes em cada preparação, harmonia e equilíbrio no cardápio diário devem ser somente uma alerta.
5. Sobre as funções dos usuários, deve ter alguma limitação para algum tipo de usuário específico? Sim, apenas responsáveis pela elaboração e aprovação do cardápio podem ter acesso para alterá-lo. O cliente só deve visualizar o cardápio, não deve ter acesso as fichas de preparação.
6. O que você espera de uma aplicação para construir cardápio? Lembretes para ingredientes, textura e cores repetidos dentro de um mesmo dia; lembrete para prestações repetidas em dias consecutivos; e, controle de atendimento as incidências contratuais.
7. É necessário avaliar o custo total de alguma refeição ou dos cardápios diários? Não, somente as incidências devem ser analisadas, os acordos são todos realizados por meio de contrato e o cliente compra a refeição final, não os produtos individuais.
8. Durante o processo de criação do cardápio, existe mais de uma versão? O cardápio é desenvolvido e aprovado pela contratada, ele pode ter várias versões e somente é divulgado a versão final.
9. Atualmente como o cardápio é divulgado? O cardápio é divulgado na intranet da empresa no formato de PDF, somente o cardápio mensal.

4.2.2 Requisitos Funcionais

De acordo com Filho (2003) os comportamentos apresentados por um programa ou sistema diante da ação do usuário é definido como Requisitos Funcionais. Wazlawick (2016) nos diz que os requisitos funcionais podem ser divididos em evidentes e ocultos. No primeiro caso o usuário tem conhecimento das funções realizadas pelo sistemas, como exemplo temos as trocas de informações realizadas entre o usuário e o sistema, consultas e

entradas de dados, o segundo caso as funções realizadas sem o consentimento do usuário, como por exemplo as operações matemáticas e atualizações de dados.

Na Tabela 1 foram listados todos os requisitos funcionais definidos a partir da entrevista realizada com a nutricionista. A primeira coluna Id apresenta os códigos de cada um dos requisitos, já a segunda e a terceira apresentam respectivamente o nome do requisito e sua descrição, na última coluna definida como categoria é possível identificar o conhecimento do usuário com a função executada pelo requisito, sendo evidente caso ele tenha conhecimento e oculto caso contrário.

Tabela 1 – Requisitos Funcionais.

Id	Requisito	Descrição	Categoria
RF1	Criar Cardápio Mensal	O <i>software</i> deve permitir que o usuário crie um cardápio adicionando receitas divididas por dia e tipos, além de permitir ao usuário publicar o cardápio.	Evidente
RF2	Cadastro de Usuários	O <i>software</i> deve permitir que o usuário seja cadastrado no sistema pelo administrador. O usuário sempre deve alterar a senha no primeiro <i>login</i> .	Evidente
RF3	Cadastros	O <i>software</i> deve permitir que o usuário cadastre um novo ingrediente, equipamentos ou receita e deve verificar se o nome já existe no banco de dados, caso seja positivo, deve impedir o cadastro.	Evidente
RF4	Cadastro de Utilidades do sistema	O <i>software</i> deve permitir que sejam cadastrados tipos de receitas, categorias, os aspectos sensoriais e as incidências de contratos e validar se o nome já existe no banco de dados.	Evidente
RF5	Gestão de Receitas para Ingredientes	O <i>software</i> deve permitir que um usuário faça um relacionamento entre as receitas e os ingredientes.	Evidente
RF6	Gestão de Receitas para Equipamentos	O <i>software</i> deve permitir que um usuário faça um relacionamento entre as receitas e os equipamentos.	Evidente
RF7	Cadastro de Cardápio do dia	O sistema deve permitir que sejam adicionados dias ao cardápio mensal com suas receitas e seus devidos tipos.	Evidente
RF8	Validar os Cardápio do dia	O <i>software</i> deve impedir que sejam cadastrados cardápios dos dias que tenham receitas com a mesma categoria e tipo e que tenha ingredientes primários repetidos.	Evidente
RF9	Validar Cardápio Mensal	O sistema deve permitir que um cardápio só seja publicado após validação das incidências de contrato.	Evidente
RF10	Visualizar Cardápio	O sistema deve permitir que usuários que não estejam logados possam visualizar os cardápios que foram publicados.	Evidente

Fonte: Produzido pelo autor.

4.2.3 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais referem-se às características globais da aplicação WEB. São eles os requisitos de qualidades como performance, segurança, confiabilidade, portabilidade, robustez e usabilidade; requisitos de implementação e entrega e até mesmo restrições a funcionalidades ou serviços que o sistema ofereça, por meio de normas impostas, por exemplo (KERR, 2015).

"Os requisitos ainda podem ser classificados em obrigatórios e desejados, ou seja, aqueles que devem ser obtidos de qualquer maneira e aqueles que podem ser obtidos caso isso não cause maiores transtornos no processo de desenvolvimento" (WAZLAWICK, 2011).

São apresentados na Tabela 2 os requisitos não funcionais desta aplicação. Na primeira coluna, Id é possível analisar o código de cada um dos requisitos, seguido pelo nome do requisito apresentado na segunda coluna. Na coluna Restrição possui uma descrição detalhada sobre o que aquele requisito deve atender no sistema. O tipo de restrição é visualizado na quarta coluna definida como categoria. A coluna Obrigatório indica que este requisito é essencial para o funcionamento da aplicação e ele deve ser atendido de qualquer maneira, e a coluna Desejados indica que o requisito não é absolutamente necessário para que o sistema funcione.

Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais.

Id	Nome	Restrição	Categoria	Obrigatório	Desejados
RNF1	Controle de Acesso	O <i>software</i> deve realizar o controle de acessos por usuário através do banco de dados, permitindo que somente usuários autenticados realizem acesso ao sistema.	Segurança	(x)	()
RNF2	O sistema deve funcionar via interface WEB	O sistema deve ter uma interface gráfica que permita ao usuário realizar todos os cadastros e e visualizar os cardápios.	Usabilidade	(x)	()
RNF3	Rede	Devido ao acesso online o sistema não será tolerante a falhas de infraestrutura e redes.	Confiabilidade	(x)	()
RNF4	Tempo de disponibilidade do cardápio	O <i>software</i> não poderá demorar mais de 2 minutos para publicar o cardápio.	Desempenho	()	(x)

Fonte: Produzido pelo autor.

4.3 Caso de Uso

Com o intuito de representar como será a utilização do sistema por um ator foi usado o conceito de caso de uso. O ator pode ser o usuário, o próprio sistema, ou algum dispositivo que interage com o sistema. Cada um dos atores devem completar um ou vários objetivos destinados a ele.

Os casos de uso devem cobrir as principais atividades de negócio ligadas ao sistema que será desenvolvido. Um caso de uso de alto nível corresponde a apenas um nome (representado dentro de uma elipse no diagrama), possivelmente associado a um ou mais atores (pessoas ou sistemas que interagem com o sistema, sendo analisado através do caso de uso) (WAZLAWICK, 2011).

Nos próximos tópicos serão apresentados os casos de uso desenvolvidos para esta aplicação.

4.3.1 Visualizar Cardápio

O caso de uso Visualizar Cardápio permite ao ator visualizar os cardápios publicados sem a necessidade do usuário realizar a autenticação de *Login* e senha, ele está relacionado com o requisito Visualizar Cardápio. A Figura 7 mostra o diagrama de caso de uso Visualizar Cardápio. Este é um caso de uso simples que apresenta a funcionalidade disponível para somente um usuário. O usuário, definido como o cliente do restaurante, ao acessar o *link* da aplicação poderá visualizar os cardápios que foram disponibilizados pelo administrador do sistema.

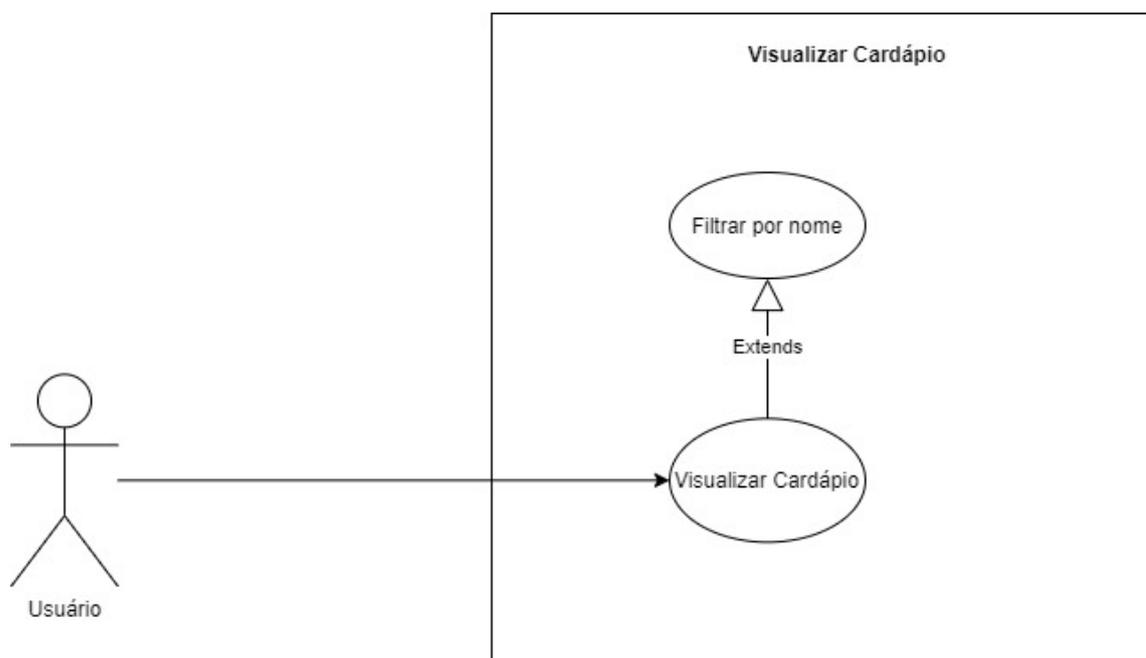


Figura 7 – Caso de Uso - Visualizar Cardápio
Elaborado pelo Autor

A Tabela 3 mostra o caso de uso em expansão Visualizar Cardápio.

Tabela 3 – Caso de Uso - Visualizar Cardápio.

Caso de Uso: Visualizar Cardápio
Descrição: este caso de uso permite que o usuário visualize o cardápio sem a necessidade de estar autenticado no sistema.
Prioridade: baixa
Atores: usuário
Entradas e pré-condições: o usuário acessa a tela inicial do sistema.
Fluxo primário de eventos (fluxo principal): o usuário acessa a tela inicial e visualiza o último cardápio disponibilizado.
Saídas e pós condições: o usuário poderá visualizar o cardápio.
Requisitos correlacionados: RF10

Fonte: Produzido pelo autor.

4.3.2 Validar Usuário

O caso de uso Validar Usuários permite ao ator autenticar os dados de *login* e senha no sistema, ele está relacionado com o requisito não funcional controle de acesso. A Figura 8 mostra o diagrama de caso de uso Validar Usuário. A validação do usuário se faz necessária quando é preciso realizar qualquer edição ou até mesmo criar um novo cardápio. O usuário é previamente cadastrado por um administrador do sistema e caso seja o seu primeiro acesso, por questões de segurança, é solicitada a alteração da senha.

A Tabela 4 mostra o caso de uso em expansão Validar Usuário, ela descreve como o sistema em conjunto com o usuário irão executar esta atividade.

4.3.3 Criar Cardápio

O caso de uso Criar Cardápio está relacionado com os requisitos criar cardápio mensal, cadastrar cardápio do dia, validar cardápio do dia e validar cardápio mensal, ele permite ao ator criar o cardápio de acordo com todos os requisitos pré-selecionados e publicar caso já esteja finalizado.

A Figura 9 mostra o diagrama de caso de uso Criar Cardápio, ao iniciar este caso de uso é chamado o caso de uso Validar Usuário para que seja realizada a validação do usuário no sistema, e logo após o usuário poderá realizar a criação de um novo cardápio. Para isso, é necessário definir o nome, o mês e ano que melhor descreve o cardápio. É possível ter vários cardápios para um determinado mês e ano desde que os nomes sejam diferentes. O cardápio mensal é composto por um conjunto de cardápios diários e estes são compostos por conjuntos de receitas e seus respectivos tipos. Conforme definido no levantamento de requisitos, o sistema permite ao usuário realizar a validação das incidências contratuais

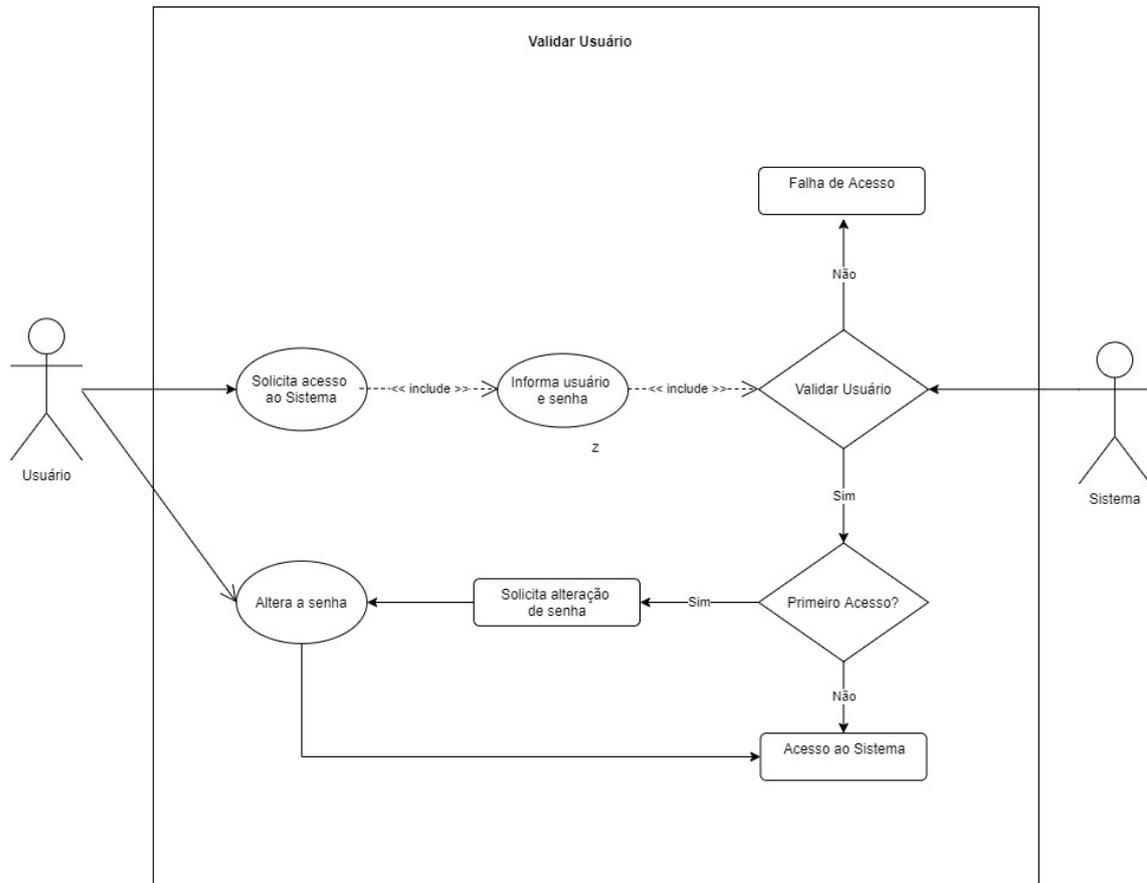


Figura 8 – Caso de Uso - Validar Usuário
Elaborado pelo Autor

e o usuário só poderá publicar o cardápio se elas estiverem de acordo com o cadastrado, vale ressaltar que é realizada uma conferências sobre a quantidade de itens das incidências e o número de dias do mês, caso as incidências sejam maiores, o valor considerado será a quantidade de dias do mês. É possível também verificar a repetição de ingredientes e equipamentos, e a validação dos aspectos sensoriais em cada um dos dias ou no cardápio todo, para este tipo de análise o sistema irá emitir alertas caso seja encontrada qualquer irregularidade.

A Tabela 5 mostra o caso de uso em expansão Criar Cardápio, descrevendo todos os passos necessários para criar um cardápio.

4.3.4 Realizar Cadastros

O caso de uso Realizar Cadastros está relacionado com todos os requisitos de cadastros, como cadastrar receitas, ingredientes, equipamentos, usuários e todos os utilitários do sistema.

Tabela 4 – Caso de Uso - Validar Usuário.

Caso de Uso: Validar Usuário
Descrição: este caso de uso permite que o usuário realize autenticação no sistema.
Prioridade: alta
Atores: usuário e sistema
Entradas e pré-condições: o usuário deve acessar a tela inicial do sistema e em seguida clicar no botão Entrar localizado na parte superior direita da tela, em seguida ele será redirecionado para a tela <i>login</i> do sistema.
Saídas e pós condições: após validação de usuário e senha o cliente será direcionado para as telas privadas do sistema.
Requisitos correlacionados: RNF1
Fluxo primário de eventos (fluxo principal): o usuário acessa a tela inicial e clica no botão Entrar; o usuário é redirecionado para tela de <i>login</i> ; o usuário digita o usuário e senha e em seguida clica no botão <i>Login</i> ; o sistema busca as informações banco de dados através de um método <i>POST</i> , caso sejam encontradas a <i>API</i> envia uma <i>token</i> para o <i>front-end</i> permitir o acesso; o usuário acessa a área restrita do sistema.
Fluxo alternativo de eventos (tratamento de exceções): 1. Se o usuário não digita o usuário ou a senha: O sistema não irá habilitar o botão de login. 2. O usuário preencheu usuário ou senha incorretos: o sistema exibirá uma mensagem para o usuário informando que os dados estão incorretos. 3. Se for o primeiro <i>login</i> do usuário ele é redirecionado para tela de alterar a senha e deve inserir os dados em seguida clicar no botão <i>Alterar Senha</i> ;

Fonte: Produzido pelo autor.

A Figura 10 mostra o diagrama de caso de uso Realizar Cadastros, para este caso de uso também é necessário o usuário estar autenticado no sistema, e por este motivo é chamado primeiro o caso de uso Validar usuário, o diagrama apresenta todos os cadastros possíveis no sistema.

A Tabela 6 mostra o caso de uso em expansão, descreve como o sistema e usuário irão executar esta atividade.

4.4 Diagrama de Entidade Relacionamento

O Diagrama de Entidade e Relacionamento é responsável por ilustrar todas as tabelas criadas no banco de dados que melhor representam as entidades do problema e seus relacionamentos.

Na Figura 11 é possível observar todas as entidades e seus atributos construídos durante o projeto do banco de dados. As entidades *color*, *texture* e *flavor*, representam a cor, textura e sabor respectivamente, e são responsáveis por definir os aspectos sensoriais. Para categorizar as receitas, em especial as proteínas, foi utilizada a entidade *category*. Como já descrito neste trabalho, cada uma das preparações devem ser de um tipo e esta

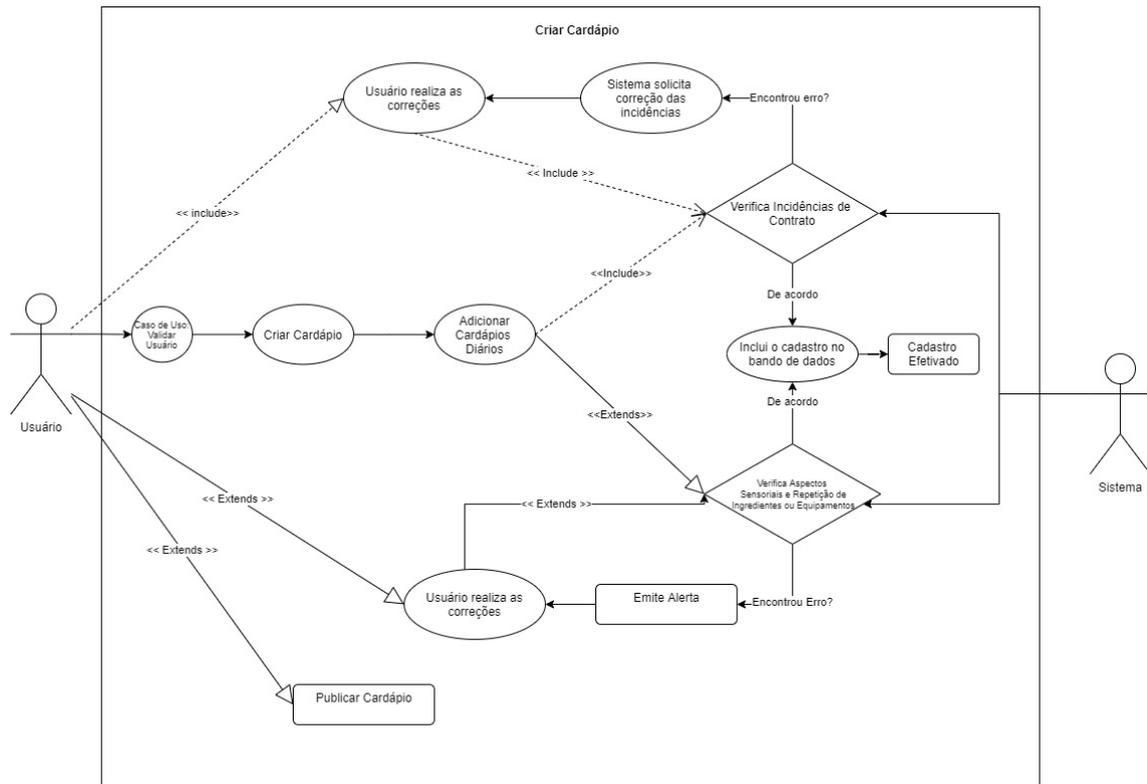


Figura 9 – Caso de Uso - Criar Cardápio
Elaborado pelo Autor

definição é apresentada nas entidades *typeValue* e *typeRecipe*, tipos de valores e tipos de receitas respectivamente. Eles possuem um relacionamento de um para muitos, ou seja, você poderá ter vários tipos de receita para um tipo de valor. As entidades *ingredients*, *equipments*, *user* são responsáveis por armazenar os ingredientes, equipamentos e usuários. Para armazenar as informações das incidências de contratos foi necessário dividir em duas tabelas, uma com as incidências por tipo, *incidencesType* e a outra por ingredientes *incidences*. Elas possuem relacionamento de um para muitos com as tabelas *typeValue* e *ingredients* respectivamente. A entidade *recipe* é responsável por armazenar as receitas cadastradas, ela possui relacionamento de um para muitos com *color*, *texture*, *flavor*, *category* e *typeRecipe*. Além disso, existe um relacionamento de muitos para muitos desta entidade com as entidades *ingredients* e *equipments* e para representar este relacionamento foi criado duas novas tabelas definidas como *recipeIngredients* e *recipeEquipments*. A tabela *menu* é responsável por armazenar as informações básicas do cardápio mensal, como nome, data de referência, e dois atributos que definem se as incidências do cardápio já foram verificadas e se ele está ou não publicado. A tabela *dayMenu* possui relacionamento de um para muitos com as entidades *typeRecipe*, *recipe* e *menu*.

Tabela 5 – Caso de Uso - Criar Cardápio.

Caso de Uso: Criar Cardápio
Descrição: este caso de uso permite que o usuário que tenha permissões crie um cardápio.
Prioridade: alta.
Atores: usuário e sistema.
Entradas e pré-condições: o usuário, que tem as permissões necessárias, acessa a opção <i>Cardápios</i> , preenche o nome, mês e ano e em seguida clica em na opção Salvar para criar o cardápio; após criar o cardápio ele pode acessar a opção <i>Receitas</i> para iniciar os cadastros dos cardápios diários. Para este cadastro o usuário digita o dia do mês, seleciona tipo de receita e o nome da receita.
Saídas e pós condições: após o cardápio criado, o usuário poderá publicar o cardápio e as fichas técnicas já estarão disponíveis.
Requisitos correlacionados: RF1, RF7, RF8 e RF9
Fluxo primário de eventos (fluxo principal): o usuário realiza o <i>login</i> no sistema; O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas para o administrador. o usuário acessa a opção <i>Cardápios</i> ; o usuário insere o nome, mês e ano que melhor descreve o cardápio e em seguida clica na opção <i>Salvar</i> ; após realizar o cadastro do cardápio mensal o usuário acessa a opção <i>Receitas</i> para realizar o cadastro dos cardápios diários, definindo o dia, a receita e o tipo da receita; o usuário clica na opção <i>Validar incidências contratuais</i> para solicitar que o sistema realize as validações necessárias e liberar o cardápio para publicação; o usuário, após aprovação, altera o status do cardápio para publicado na opção <i>Cardápio</i> no menu principal;
Fluxo alternativo de eventos (tratamento de exceções): 1. Se o usuário não tem permissão para acessar o sistema: o sistema irá redirecionar o usuário para tela de login. 2. O usuário não definiu o nome, mês ou o ano: o sistema irá emitir um alerta para o usuário solicitando a informação que ficou em branco e não irá permitir o usuário de prosseguir. 3. O usuário deseja uma receita que não está na lista: o sistema irá permitir o usuário adicionar uma nova receita. 5. O usuário deseja publicar o cardápio sem preencher todos os dias: o sistema só irá liberar o botão publicar após todos os dias criados.

Fonte: Produzido pelo autor.

4.5 Diagrama de Sequência

Conforme afirmado por Guedes (2014), esse diagrama é responsável por determinar a sequência de eventos de um processo, e assim identificar quais métodos devem ser disparados entre os atores.

O diagrama da Figura 12 demonstra os eventos necessários no momento de criar o cardápio. O usuário informa os dados do cardápio mensal, como nome, ano e mês a qual ele se refere e logo após inicia o processo de adicionar os dias ao cardápio, ao final deste processo ele deve verificar as incidências, caso esteja tudo em conforme ele poderá publicar o cardápio se for necessário.

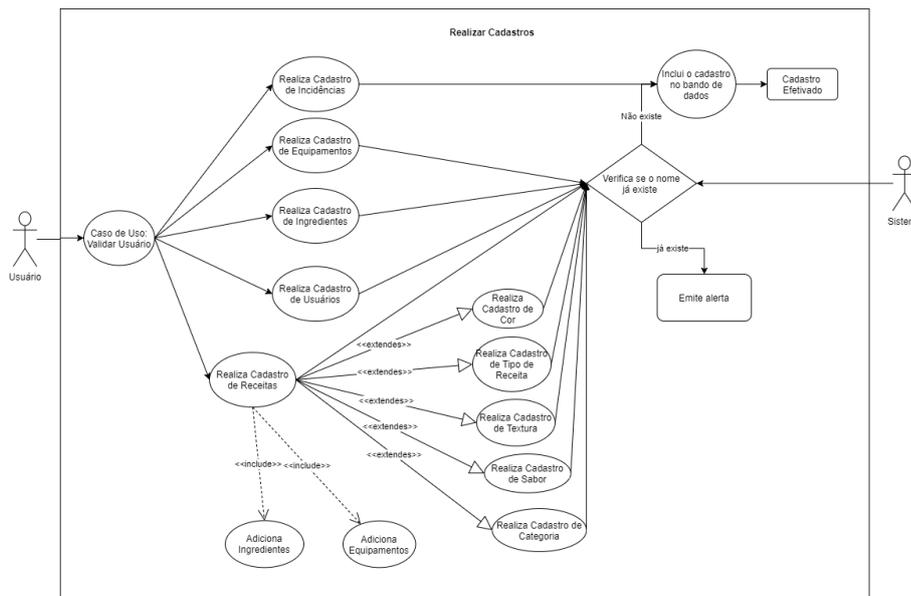


Figura 10 – Caso de Uso - Realizar Cadastros
Elaborado pelo Autor

4.6 Aplicação WEB - Cardápio Digital

Depois de realizar o levantamento de requisitos e toda a modelagem através dos diagramas apresentados nas subseções anteriores, foi iniciado o desenvolvimento da aplicação WEB Cardápio Digital.

Por se tratar de uma aplicação WEB o sistema Cardápio Digital foi desenvolvido em duas etapas: *back-end* e *front-end*. No desenvolvimento do *back-end* é possível estabelecer uma ponte entre os dados solicitados pelo navegador e o banco de dados e vice-versa. É nesta etapa que são realizadas as validações e controle dos usuários, garantindo que os mesmos não manipulem dados indesejados. É na etapa do desenvolvimento *front-end* que se torna possível oferecer ao usuário a experiência com a aplicação através da interface gráfica, desenvolvida utilizando as linguagens: **HTML**, *Cascading Style Sheets (CSS)* e *JavaScript*.

Para o desenvolvimento da aplicação, foi utilizada a linguagem *JavaScript*, juntamente com as tecnologias *Node.js*, *Express.js*, *React.js*. O ambiente de programação do *back-end* e *front-end* foi utilizado o *Visual Studio Code*, versão 1.51.1, em conjunto com o **SGBD PostgreSQL** e o *framework Knex.JS*.

Para o desenvolvimento dos formulários deste trabalho foi utilizado o *framework Formik*, ele permite criar todos as validações necessárias, adicionando *string* com as possíveis restrições no momento do cadastro.

Toda a aplicação foi trabalhada para ter uma aparência em acordo com os tons da paleta de cores do manual da marca da Mineradora em estudo.

Tabela 6 – Caso de Uso - Criar Cadastros.

Caso de Uso: Realizar Cadastros
Descrição: este caso de uso permite que o sistema realize os cadastros de todas as demais funcionalidades.
Prioridade: alta.
Atores: usuário e sistema.
Entradas e pré-condições: o usuário após a validação de <i>login</i> pode realizar os cadastros de todas de receitas, ingredientes, equipamento e as demais funcionalidades do sistema.
Saídas e pós condições: os dados cadastrados pelo usuário estará disponível para ser utilizado durante a criação e validações do cardápio.
Requisitos correlacionados: RF2, RF3, RF4, RF5 e RF6
Fluxo primário de eventos (fluxo principal): o usuário realiza o <i>login</i> no sistema; O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas para o administrador. o usuário acessa as opções para realizar os cadastros de receitas, ingredientes, usuários, incidências contratuais no menu principal, disponível na tela principal; o usuário insere as informações solicitadas durante o cadastro; o sistema valida se o item já está cadastrado no sistema; o sistema inclui os dados solicitados no banco de dados.
Fluxo alternativo de eventos (tratamento de exceções): 1. Se o usuário não tem permissão para acesso ao sistema: o sistema irá redirecionar o usuário para tela de <i>login</i> . 2. O usuário tenta realizar cadastro de um item que já existe o sistema retornará uma mensagem informando que o item já existente no banco de dados e não permitirá o cadastro.

Fonte: Produzido pelo autor.

4.6.1 Tela inicial

A Figura 13 mostra a tela inicial da aplicação, nesta tela o usuário pode visualizar o cardápio do mês. Através do menu suspenso na parte superior esquerda, o usuário pode selecionar os cardápios dos meses, caso eles estejam disponíveis. Nesta tela também está disponível o botão *Entrar* para que o usuário possa realizar o acesso ao sistema caso suas credenciais sejam autenticadas pelo sistema.

É importante ressaltar que as visualizações presentes na tela inicial estarão disponíveis para qualquer pessoa que tenha acesso ao *link* do cardápio e que para criar, editar ou publicar um novo cardápio o usuário deve realizar a autenticação através de usuário e senha previamente cadastrados.

4.6.2 Tela Login

Para realizar qualquer edição na aplicação, como por exemplo, criar um cardápio, fazer novos cadastros ou até mesmo publicar um cardápio autorizado, é necessário realizar a validação do usuário na tela de *login*. O botão de acesso está localizado no canto superior direito da tela inicial.

A Figura 14 apresenta a tela de *login* disponibilizada para que o usuário possa

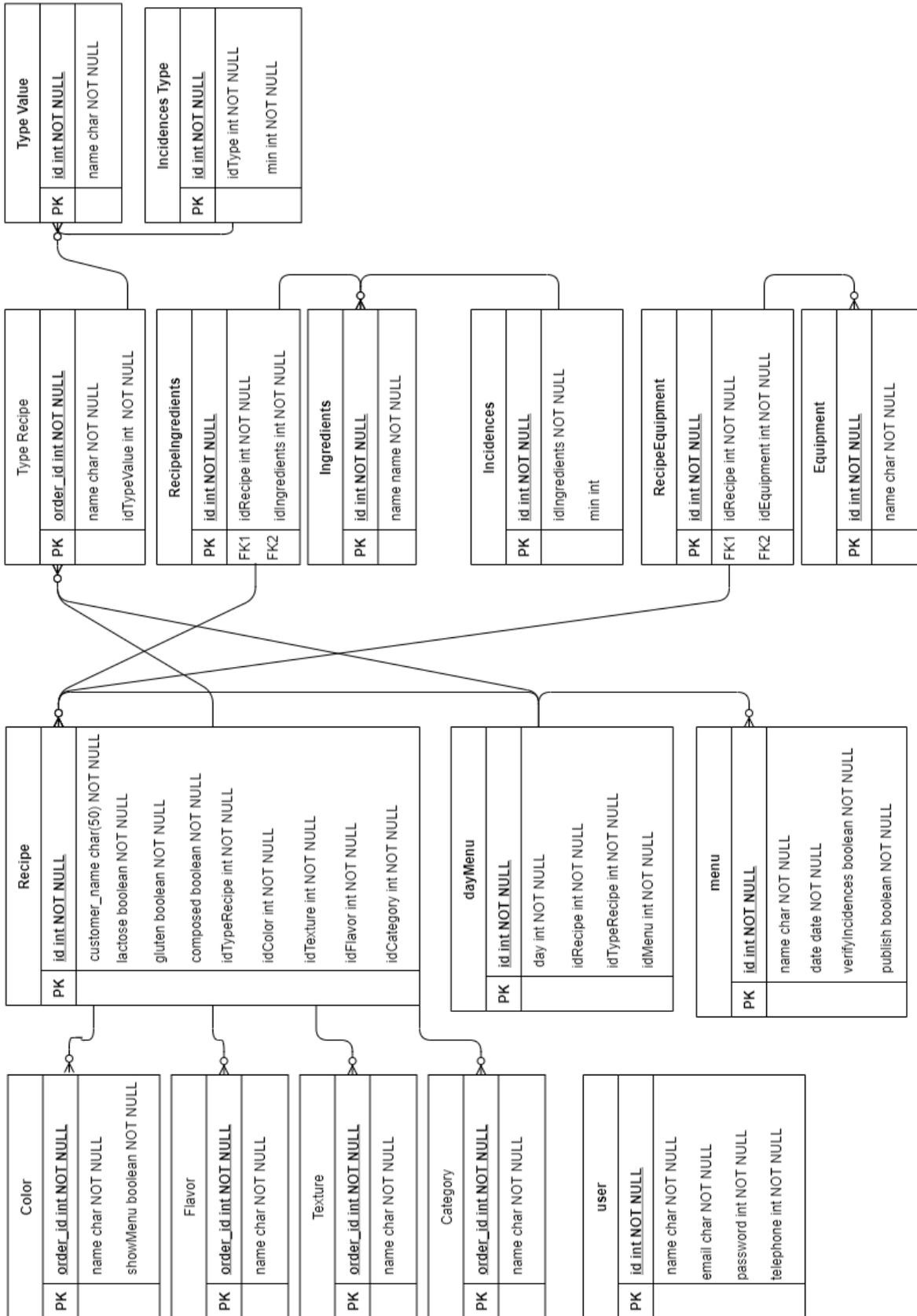


Figura 11 – Diagrama de Entidade e Relacionamento
Elaborado pelo Autor

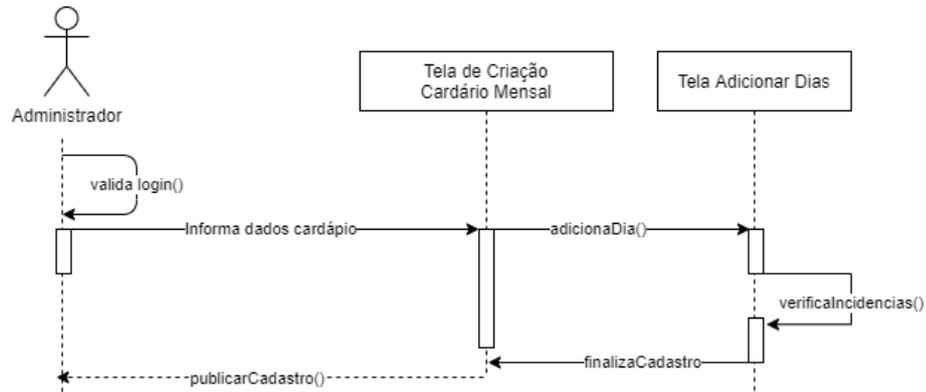


Figura 12 – Diagrama de Sequência - Criar Cardápio
Elaborado pelo Autor

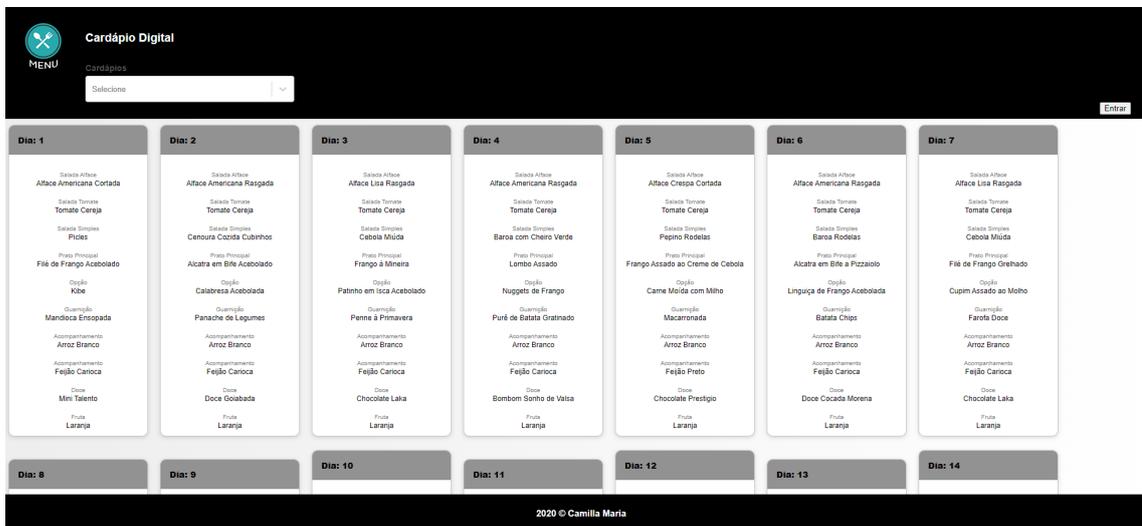


Figura 13 – Tela Inicial da Aplicação sem login
Elaborado pelo Autor

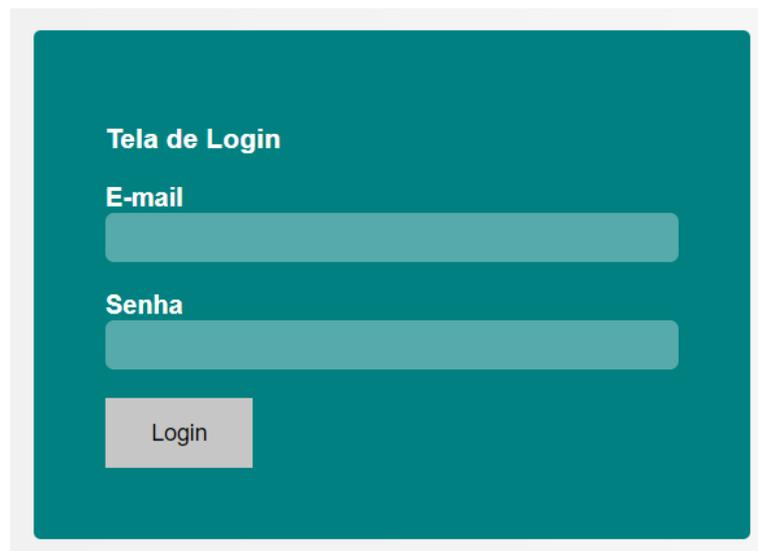


Figura 14 – Tela de login da aplicação
Elaborado pelo Autor

entrar com suas credenciais: *e-mail* e senha. O sistema será implantado com o cadastro de um usuário administrador padrão. Este usuário será responsável pela primeira adição de novos usuários.

A autenticação de usuário e senha é realizada através de um método do tipo *POST* no banco de dados, que recebe o *e-mail* e a senha digitados pelo usuário. Em seguida ele confere os dados digitados e busca se existem no banco de dados. Caso a confirmação seja verdadeira, é enviada uma chave com uma assinatura criptografada do tipo *JWT* para o *front-end* liberar o acesso do usuário. O *front-end* recebe as informações validadas e adiciona em um armazenamento local conhecido como *localStorage*, esses dados ficam salvos até o usuário realizar o *logout* do acesso, momento em que é realizado a limpeza da cache e removida a chave armazenada. Se os dados digitados estiverem incorretos o usuário recebe uma mensagem de *login* inválido. O método de requisição *HTTP* utilizado para confirmar se o usuário e senha digitados são válidos é o *POST*. Este método garante uma melhor segurança destas informações.

Como os usuários são cadastrados por um administrador, por questões de segurança, será solicitada a alteração da senha assim que o primeiro *login* for realizado. A Figura 15 apresenta a tela de modificação da senha no primeiro *login*.

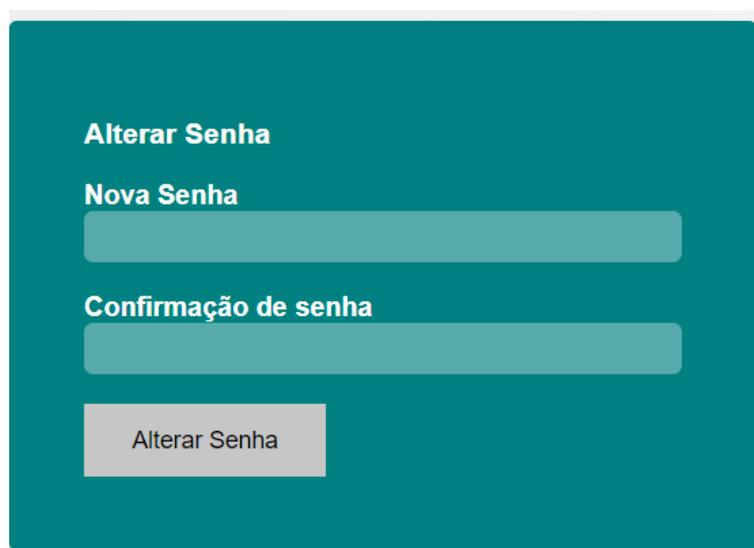
A imagem mostra uma interface de usuário para alterar a senha. O fundo é verde escuro. No topo, o título "Alterar Senha" está em branco. Abaixo dele, o rótulo "Nova Senha" precede um campo de entrada de texto cinza. Logo abaixo, o rótulo "Confirmação de senha" precede outro campo de entrada de texto cinza. Na base da interface, há um botão cinza com o texto "Alterar Senha".

Figura 15 – Tela de Alterar a senha
Elaborado pelo Autor

4.6.3 Tela Inicial com login

Conforme apresentado na Figura 16, após realizar a validação do *login* o usuário terá acesso ao *menu* da aplicação, localizado a esquerda da tela.

A opção *Cardápio* refere-se às atividades relacionadas ao cardápio, nesta opção você pode criar, editar, excluir e visualizar um cardápio. É possível também validar todas

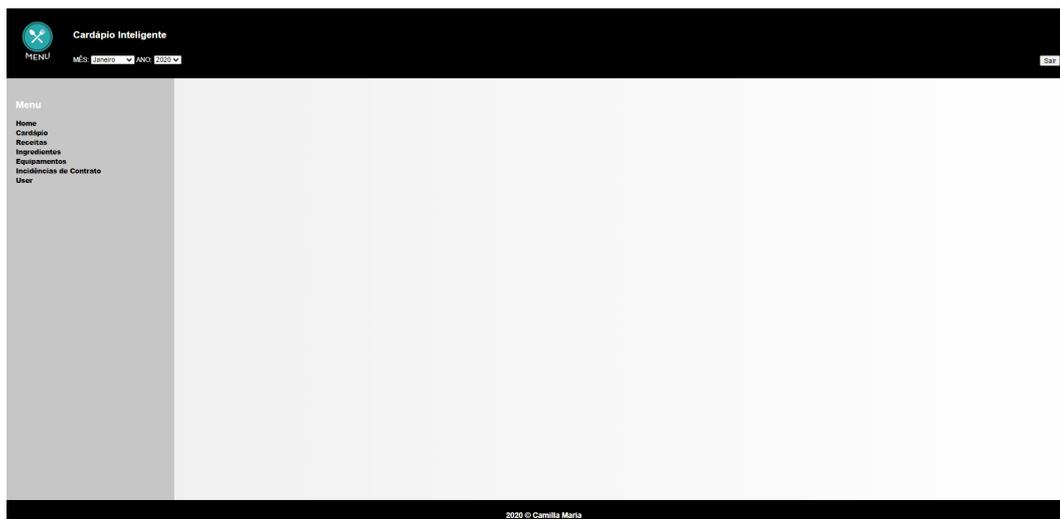


Figura 16 – Tela Inicial da Aplicação - Usuário Autenticado
Elaborado pelo Autor

as análises e publicar um cardápio. Nas opções *Receitas*, *Equipamentos*, *Ingredientes*, *Incidências de Contrato* e *Usuários* é possível realizar o cadastro, edição e exclusão, respectivamente, das receitas, equipamentos, ingredientes, incidências de contrato e usuários, além de poder visualizar as suas informações.

4.6.4 Cadastro de Usuários

Para fazer o cadastro de novos usuários no sistema, o administrador, com seu *login* e senha autenticados, deve escolher a opção *Usuário* no menu principal e preencher as informações corretamente. Existem algumas restrições no momento do cadastro: o endereço de *e-mail* deve conter, no mínimo 3 e no máximo 5 caracteres antes do @, de A - Z ou de 0 - 9, (.),(_),(-), sem espaço, sem acentuação e sem caracteres especiais além dos já citados; e, a senha deve ter no mínimo 8 caracteres. O sistema verifica também se o endereço de *e-mail* cadastrado já está no banco de dados.

A Figura 17 apresenta a tela de cadastro de um usuário, com todos os usuários cadastrados juntamente e suas informações básicas: nome completo, *e-mail* e telefone.

4.6.5 Cadastro de Ingredientes e Equipamentos

O procedimento para realizar o cadastro de ingredientes, equipamentos segue a mesma rotina. Para isso basta acessar a opção referente a uma destas opções no menu principal, *Ingredientes* ou *Equipamentos* respectivamente, preencher as opções necessárias e inserir o registro. A Figura 18 mostra as telas de cadastro de cada uma destas duas opções.

The image shows a web interface for user registration. The top section, titled "Cadastro de Usuários", contains several input fields: "Nome:" (with a red error message "Nome é obrigatório"), "E-mail:" (with "E-mail é obrigatório"), "Senha:" (with "Senha é obrigatória"), "Confirme a senha:" (with "Confirmação de Senha é obrigatório"), and "Telefone:" (with "Telefone deve conter só números"). Below these is a dropdown menu for "Tipo de Usuário:" and a "Salvar" button. The bottom section, titled "Usuários Cadastradas", features a search bar and a list of two users: "JEAN LUCAS LUIZ GONÃ-ÂŞALVES" (with email "jlluizz@gmail.com" and phone "983899029") and "Camilla Maria Lopes Toto" (with email "camillamaria94@gmail.com" and phone "31991995726"). Each user entry includes "Editar" and "Excluir" links.

Figura 17 – Tela Cadastro de Usuário
Elaborado pelo Autor

4.6.6 Cadastro de Incidência de Contrato

O procedimento para realizar o cadastro de incidências de contrato é o seguinte. Inicialmente o usuário terá que acessar opção *Incidências de Contrato* no menu principal, e conforme apresentado na Figura 19 será necessário escolher qual das duas incidências será cadastrada, de ingredientes ou por tipo. Após a escolha realizada, o usuário pode preencher as opções necessárias e inserir o registro. A Figura 20 mostra as telas de cadastro de cada uma destas duas opções, além de inserir o ingrediente ou o tipo o usuário define qual a quantidade mínima que cada ingrediente deve ter.

4.6.7 Cadastro de Receitas

A aplicação permite ao usuário criar receitas, bem como editar ou excluir alguma já existente, porém é necessário ressaltar que a exclusão só é possível caso a receita não esteja em uso em algum cardápio. Para realizar o cadastro de uma receita é necessário preencher



Cadastro de Ingredientes

Nome:

Salvar

Ingredientes Cadastradas

Buscar

Arroz	Editar Excluir
Feijão	Editar Excluir
Macarrão	Editar Excluir
Massa de Tomate	Editar Excluir
Patinho	Editar Excluir

(a) Cadastro de Ingredientes



Cadastro de Equipamentos

Nome:

Salvar

Equipamentos Cadastrados

Buscar

Caldeira	Editar Excluir
Forno	Editar Excluir
Chapa	Editar Excluir
Fogão	Editar Excluir

(b) Cadastro de Equipamentos

Figura 18 – Tela de Cadastro de Ingredientes e Equipamentos

vários parâmetros obrigatórios no formulário, são eles: categoria, tipo de receita, cor, sabor ou textura, que estão disponíveis através de uma lista suspensa. É disponibilizado também um botão ao lado de cada um desses parâmetros para que o usuário possa adicionar algum novo valor que não esteja disponível.

Na Figura 21 pode-se visualizar a tela de cadastro de receitas. Esta tela exhibe todas as receitas já existentes e algumas informações como o nome, modo de preparo e se contém ou não glúten e/ou lactose. Essas receitas poderão ser utilizada para os futuros cardápios que serão criados. Existe também um campo de pesquisa que permite a busca das receitas já cadastradas pelo nome.

4.6.8 Relacionamento Receita e Ingredientes

Para efetuar o cadastro do relacionamento entre as receitas e os ingredientes, o usuário deve acessar no menu principal a opção *Receitas*, pesquisar a receita que deseja realizar o relacionamento e clicar em adicionar ingredientes. Em seguida basta escolher o ingrediente e definir se ele será primário ou não na receita. Os ingredientes primários são aqueles com a maior incidência na receita e esta informação será utilizada nas análises para evitar que em um mesmo dia tenham receitas com ingredientes primários repetidos.



Figura 19 – Tela Inicial das Incidências
Elaborado pelo Autor

(a) Cadastro de Incidências de Ingredientes

(b) Cadastro de Incidências por Tipo

Figura 20 – Tela de Cadastro de Incidências de Contrato

Na Figura 22 é apresentada a tela de relacionamentos entre Receitas e Ingredientes.

4.6.9 Relacionamento Receita e Equipamentos

Para efetuar o cadastro do relacionamento entre as receitas e os equipamentos, o usuário deve acessar no menu principal a opção *Receitas*, pesquisar a receita que deseja realizar o relacionamento e clicar em adicionar equipamentos, em seguida basta escolher o equipamento e definir se ele será o principal equipamento dessa receita.

Na Figura 23 é apresentada a tela de relacionamentos entre Receitas e Equipamentos.

Cadastro de Receitas

Nome da Receita:

Nome do Alimento

Modo de Preparo

Contém Lactose

Sim Não

Contém Glúten

Sim Não

Calorias

Tipo de Receita

Selecione

Categoria

Selecione

Textura

Selecione

Cor

Selecione

Sabor

Selecione

Salvar

Figura 21 – Tela Cadastro de Receitas
Elaborado pelo Autor

4.6.10 Criar Cardápio Mensal

Após realizar e verificar os cadastros das receitas, equipamentos, ingredientes, incidências do contrato e fazer seus respectivos relacionamentos, o usuário deve acessar o menu principal e escolher a opção *Cardápio* para dar início ao processo de criação de um novo cardápio.

Para isso é necessário preencher as informações solicitadas e salvá-las. Para prosseguir com o processo, deve-se adicionar as receitas dia-a-dia ao cardápio.

Na Figura 24 é apresentada a tela de cadastro do cardápio. Nela também podemos visualizar a situação de cada um dos cardápios. A situação do cardápio é inicialmente cadastrada como não publicado e o usuário deve alterar o seu *status* manualmente assim que ele disponibilizar o cardápio. Assim qualquer usuário que tenha acesso, ao *link* do aplicativo, possa visualizá-lo.



Figura 22 – Tela do Relacionamento entre Receita e Ingredientes Elaborado pelo Autor



Figura 23 – Tela do Relacionamento entre Receita e Ingredientes Elaborado pelo Autor

4.6.11 Cadastro de Cardápio Diário

Os cardápios diários são compostos por um conjunto de receitas, juntamente com seus respectivos tipos e o dia a que ele se refere. Esses registros são necessários no momento das validações. É através deles que é possível analisar por exemplo, se existe alguma repetição de receitas, ingredientes ou equipamentos.

Para realizar este cadastro, o usuário deve escolher a opção *Receitas* de algum cardápio existente. Cada cardápio deve possuir um conjunto de cardápios diários referente à quantidade de dias do mês que ele pertence.

A Figura 26 mostra a tela onde podem ser incluídos os cardápios diários, é possível observar que o nome definido para o cardápio mensal escolhido está presente na parte superior da tela, permitindo assim a sua identificação ao adicionar os cardápios diários. Além dos cadastros, nesta tela o usuário tem acesso a quatro botões, são eles:

Validar Cardápio: ao clicar nesta opção será chamada as funções para verificar os

Figura 24 – Tela de Cadastro de Cardápio Mensal
Elaborado pelo Autor

cardápios diários que já estão criados, se existem ingredientes repetidos, proteínas com a mesma categoria e os aspectos sensoriais repetidos de um mesmo grupo de tipo de receita, será conferido também se existem receitas repetindo de um dia para o outro, desde que não seja uma incidência de contrato; *Validar Incidências de Contrato*: ao clicar nesta opção serão chamadas as funções de incidência de contrato por ingredientes e por tipo, caso todas as incidências do contrato estejam de acordo, o cardápio poderá ser publicado; *Cadastrar Nova Receita*: ao clicar nesta opção o usuário será direcionado para tela de receitas para que ele possa adicionar a nova receita; *Adicionar em massa*: o usuário poderá usar essa opção caso tenha alguma receita que deve ser adicionada para vários dias, agilizando assim o processo;

Figura 25 – Tela de Cadastro de Cardápio Diário
Elaborado pelo Autor

4.6.12 Ficha Técnica

A ficha técnica é uma tabela com um conjunto de informações das receitas de um cardápio diário. Ela deve estar disponível somente para usuários que estejam autenticados no sistema.

Para acessar a ficha técnica o usuário deve acessar no menu a opção *Cardápio*, em seguida buscar qual cardápio ele deseja verificar e clicar na opção *Receitas*. Na parte superior de cada dia será disponibilizado um link que direciona para a tela da ficha técnica. Na Figura 26 apresenta a tela de uma das fichas técnicas que será apresentada para o usuário.

Ficha Técnica 1			Calorias	Modo de Preparo	Contém Lactose	Contém lactose
Alface Americana	Salada Alface	Sanitizar alface e cortar à juliana grossa. Fazer torrada com pão, margarina, alho, orégano. Salpicar torradas picadinha sobre alface		24	Não	24
Tomate Cereja	Salada Tomate	Sanitizar o tomate segundo procedimento e servir		37	Não	37
Picles	Salada Simples	Somente servir		37	Não	37
Filet de Frango Acebolado	Prato Principal	Cortar o peito de frango em filets. Temperar os filets. Grelhar, misturar cebola		37	Não	37
Kibe	Opção	Kibe bovino congelado. Assar		37	Sim	37
Mandioca Ensopada	Guarnição	Descascar, picar cubos, cozinhar, temperar com colorau, alho, cebola e extrato de tomate e cheiro verde		Não	Não	Não
Aroz Branco	Acompanhamento	Proporção de Temperos: 0,015kg de alho e 0,030 de sal para 1kg de arroz (15g de alho e 30g de sal por kilo de arroz) Exemplo: Usar 450g de alho e 900g de sal para 30kg de arroz		4.3	S	4.3
Feijão Carioca	Acompanhamento	Catar e Cozinhar o feijão		37	Não	37
Mini Talento	Doce	Somente servir		37	Sim	37
Laranja	Fruta	Somente servir		37	Não	37

Figura 26 – Tela de Apresentação da Ficha Técnica
Elaborado pelo Autor

5 Resultados

Ao finalizar o desenvolvimento da aplicação, foram realizados alguns teste para validar os botões e as funções criadas, assim como os requisitos solicitados durante o início do projeto:

1. Para o teste sobre a alteração de senha no primeiro login foram cadastrados novos usuários e em todos os acessos foi solicitada a alteração da senha. Os usuários foram excluídos após os testes.
2. Foram realizadas diversas tentativas de acesso às paginas de edição e/ou visualização dos módulos restritos, e em nenhuma delas foi obtido sucesso, somente usuários autenticados conseguiram acessar o sistema.
3. Foram realizadas tentativas para incluir cadastros com a chave primária duplicada, e em todos os casos os cadastros não foram permitidos, retornando alertas de erro. Nos cadastros que atenderam aos requisitos do sistema, o usuário recebeu uma mensagem de cadastro efetuado com sucesso. Todos os botões de exclusão e edição funcionaram corretamente.
4. Os testes foram realizados nos navegadores *Google Chrome Versão 88.0.4324.104* e *Microsoft Edge Versão 88.0.705.63*, devido às restrições das ferramentas utilizadas, existe a necessidade do navegador ter compatibilidade com [HTML5](#).
5. Sobre as validações de conferência do cardápio, foram criadas situações em que todas as exigências não eram atendidas, todos os cálculos foram realizados corretamente e as mensagens de erro ou alerta foram emitidas conforme descrito no desenvolvimento.

Após a validação do sistema e o primeiro cardápio criado com o auxílio da nutricionista, foi realizada uma nova entrevista:

1. Está satisfeita com o resultado? Sim. O *software* atende todas as exigências e reduziu o tempo de criação, análise e divulgação do cardápio.
2. Foi observado algum item solicitado que não foi apresentado? Não. Todos as solicitações foram atendidas e estão de acordo com o esperado.
3. Alguma dúvida quanto as funcionalidades do *software*? Não. Através das opções e botões disponíveis é possível usar todas as funcionalidades com facilidade.

4. Alguma sugestão de funcionalidades que possam ser adicionadas ao sistema futuramente? Sim. Criar uma opção que seja possível aprovar o cardápio e que somente algumas pessoas possam realizar essa aprovação.
5. Existe alguma validação que deve ser removida? Não. Todas as validações criadas estão de acordo com o solicitado.

6 Conclusão

No presente trabalho foi detalhado todo o processo para a desenvolvimento da aplicação Cardápio Digital. Através desta ferramenta, os nutricionistas podem controlar melhor as receitas e os cardápios ofertados aos funcionários da mineradora, além de garantir que todas as exigências contratuais e nutricionais para a preparação de um cardápio possam ser atendidas.

A aplicação foi desenvolvida para funcionar no ambiente WEB, assim os usuários terão acesso ao sistema de qualquer local, desde que tenham acesso à *internet*. O intuito de se desenvolver uma aplicação WEB, inicialmente foi para facilitar o acesso à plataforma, em virtude da abrangência do cardápio, e da extensão de dez restaurantes. Entretanto, durante o desenvolvimento deste projeto, deu-se o início da pandemia do Covid-19, a empresa estabeleceu o regime de *home office* para alguns funcionários, e devido ao acesso do sistema ser *online* não foi necessário realizar alterações no formato escolhido. Para acessar as configurações do sistema o usuário deve realizar normalmente a sua autenticação de *login* e senha. Cabe ao usuário a responsabilidade sobre suas alterações na aplicação e divulgação de informações restritas.

Pode-se concluir que os objetivos deste trabalho foram alcançados, havendo uma melhora no processo de criação, validação e divulgação dos cardápios, como resultado foi reduzido o tempo de criação e a quantidade de pessoas envolvidas no processo, além de garantir que todas as incidências do contrato sejam satisfeitas.

Foram realizados vários testes depois de um cardápio criado e todas as funções atenderam todas as expectativas dos nutricionistas. A aplicação desenvolvida pode ser aplicada a qualquer tipo de restaurante, principalmente para os demais restaurantes desta mesma mineradora.

No presente trabalho, pode-se aplicar procedimentos de várias áreas de conhecimentos, tais como Sistemas de Informação, Programação Orientada a Objetos, Banco de Dados, Engenharia de Software, Lógica de Programação e Metodologia de Pesquisa Científica.

6.1 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, pretende-se permitir que o nutricionista possa gerar o cardápio de forma automatizada, através do desenvolvimento de um algoritmo genético ou outra meta-heurística. Reduzindo assim o tempo destinado ao processo de criação de um cardápio. Deve-se também permitir que o administrador realize alterações no cardápio

gerado, adicionando algumas considerações finais, específicas do mês.

No aspecto segurança, será necessário também criar restrições e níveis de usuários, dividindo um tipo de usuário para contratante e um para contratada, com a definição que somente os usuários da contratante teriam para aprovar o cardápio diretamente no sistema, e que depois de aprovado a contratada não poderia realizar nenhuma alteração.

Um outro recurso que foi verificado durante a fase final deste projeto é a possibilidade de enviar o cardápio por *E-mail* para os clientes do restaurantes em formato de PDF, e também a possibilidade de duplicar um cardápio.

Usar ferramentas de teste automatizadas para aperfeiçoar e garantir uma melhor confiabilidade nas funções da aplicação e da [API](#).

Adicionar na aplicação a opção responsável, para que assim que o usuário acessar o sistema pelo dispositivo móvel ele tenha uma melhor visualização.

Referências

- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. *UML: guia do usuário*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2006. Citado na página 17.
- CAPOTE, G. Bpm para todos: Uma visão geral. *Abrangente, Objetiva e Esclarecedora sobre Gerenciamento de Processos de Negócio/ BPM*, 2012. Citado na página 18.
- CBOK, B. Guia para o gerenciamento de processos de negocio corpo comum de conhecimento. *Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK*, v. 3, 2013. Citado na página 18.
- DAYLEY, B. *Node.js, MongoDB, and AngularJS web development*. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2014. Citado na página 20.
- DRAKE, J. D.; WORSLEY, J. C. *Practical PostgreSQL*. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2002. Citado na página 21.
- FILHO, W. de P. P. *Engenharia de software*. [S.l.]: LTC, 2003. v. 2. Citado na página 29.
- FLANAGAN, D. *JavaScript: o guia definitivo*. [S.l.]: Bookman Editora, 2004. Citado na página 20.
- GINIGE, A.; MURUGESAN, S. Web engineering: A methodology for developing scalable, maintainable web applications. *Cutter IT Journal*, CUTTER INFORMATION CORP., v. 14, n. 7, p. 24–35, 2001. Citado na página 19.
- GOMES, F. R. et al. Pró-dieta: gerador automático de cardápios personalizados baseado em algoritmos genéticos. Universidade Federal de Uberlândia, 2012. Citado na página 19.
- GUEDES, G. T. *UML 2-Guia Prático-2ª Edição*. [S.l.]: Novatec Editora, 2014. Citado na página 37.
- HAHN, E. *Express in Action: Writing, building, and testing Node.js applications*. [S.l.]: Manning Publications, 2016. Citado na página 21.
- JAVASCRIPT. 2020. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>>. Citado na página 19.
- JS, N.; JS, N. Node.js. *Tradução de: SILVA, AG Disponível em*, 2020. Citado na página 20.
- KERR, E. S. *Gerenciamento de requisitos*. [S.l.]: São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. Citado na página 31.
- MACHADO, F. N. R. *Análise e Gestão de Requisitos de Software Onde nascem os sistemas*. [S.l.]: Saraiva Educação SA, 2018. Citado na página 27.
- MDM. *Começando com React*. 2020. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks/Começando_com_React>. Citado na página 20.

- MILANI, A. *PostgreSQL-Guia do Programador*. [S.l.]: Novatec Editora, 2008. Citado na página 21.
- MOREIRA, R. P. C. et al. Cardnutri: Um software de planejamento de cardápios nutricionais semanais para alimentação escolar aplicando inteligência artificial. 2018. Citado na página 18.
- SAÚDE, M. da. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. [S.l.]: Ministério da Saúde Brasília, 2006. Citado na página 14.
- SOUZA, L. V. de; MARSI, T. C. de O. Importância da ficha técnica em uans: produção e custos de preparações/refeições. 2015. Citado na página 23.
- SOUZA, S. H. S. e. *Sigecard : um sistema web para gestão da alimentação escolar*. 2020. Citado na página 18.
- VEIROS, M. B.; PROENCA, R. P. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio em uma unidade de alimentação e nutrição método aqpc. *Nutrição em Pauta*, v. 11, n. 62, p. 36–42, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 19.
- WAZLAWICK, R. *Análise e design orientados a objetos para sistemas de informação: Modelagem com UML, OCL e IFML*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 29.
- WAZLAWICK, R. S. *Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos*. Elsevier Editora, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.
- WAZLAWICK, R. S. *Análise e Design Orientados a Objetos para Sistemas de Informação*. [S.l.]: Elsevier, 2014. Citado na página 17.