



**UFOP**

Universidade Federal  
de Ouro Preto

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

# **SIGECARD - Um sistema *web* para gestão da alimentação escolar**

**Saulo Henrique Silva e Souza**

## **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

ORIENTAÇÃO:  
George Henrique Godim da Fonseca

**Setembro, 2020  
João Monlevade–MG**

**Saulo Henrique Silva e Souza**

**SIGECARD - Um sistema *web* para gestão da  
alimentação escolar**

Orientador: George Henrique Godim da Fonseca

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação 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**

**Setembro de 2020**

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S729s Souza, Saulo Henrique Silva e .  
SIGECARD - Um sistema web para gestão da alimentação escolar.  
[manuscrito] / Saulo Henrique Silva e Souza. - 2020.  
105 f.: il.: color., tab.. + Quadro.

Orientador: Prof. Dr. George Henrique Godim da Fonseca.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Sistemas de  
Informação .

1. Serviços na Web. 2. Merenda escolar. 3. Cardápios - Planejamento.  
I. Fonseca, George Henrique Godim da. II. Universidade Federal de Ouro  
Preto. III. Título.

CDU 004.775

Bibliotecário(a) Responsável: Sione Galvão Rodrigues - CRB6 / 2526



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E SISTEMAS

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Saulo Henrique Silva e Souza**  
**SIGECARD - Um sistema web para gestão da alimentação escolar**

Membros da banca

George Henrique Godim da Fonseca - Doutor - UFOP (orientador)  
Fernando Bernardes de Oliveira - Doutor - UFOP  
Paganini Barcellos de Oliveira - Doutor - UFOP

Versão final

Aprovado em 24 de setembro de 2020

De acordo

Professor (a) Orientador (a)



Documento assinado eletronicamente por **George Henrique Godim da Fonseca, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/09/2020, às 19:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Frederico Alexandre, CHEFE DO DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E SISTEMAS/DECSI**, em 30/09/2020, às 14:57, 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](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0086966** e o código CRC **82416BC0**.

**Referência:** Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.006974/2020-46

SEI nº 0086966

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000  
Telefone: - www.ufop.br

*Este trabalho é dedicado aos meus pais e a minha irmã, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão durante toda a minha trajetória acadêmica, principalmente nos momentos difíceis.*

# Agradecimentos

Agradeço primeiramente à minha mãe, Maria Consebida Silva e Souza, por nunca duvidar da minha capacidade e por me mostrar desde cedo que o estudo é o instrumento mais poderoso de transformação social, à minha irmã, Samy Cristina Silva e Souza, por me incentivar incansavelmente e por me representar em todos os momentos em que estive ausente, e ao meu pai, Jader Tomaz de Souza, por sempre apoiar as minhas ações e decisões.

Agradecimento especial ao meu orientador e grande amigo pessoal, Dr. George Henrique Godim da Fonseca, pela disposição e paciência ao longo da elaboração do meu projeto.

Minha profunda gratidão aos meus amigos e colegas de curso que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da minha pesquisa.

E finalmente, agradeço a todos os professores que, de alguma forma contribuíram para a minha formação e que estão em constante luta para a melhoria da educação em nosso país.

*“La chose la plus importante à toute la vie est le choix du métier: le hasard en dispose.”*

— Blaise Pascal

# Resumo

A alimentação escolar consiste em um fator de grande impacto no crescimento e desenvolvimento dos alunos e contribui para a melhoria da aprendizagem e do seu rendimento escolar. O Programa Nacional de Alimentação Escolar ([PNAE](#)), do governo brasileiro, tem por objetivo garantir o acesso de todos os estudantes da rede de educação básica do país à uma alimentação diversificada e de boa qualidade, adaptada à cultura e às tradições de cada região. O [PNAE](#) estabelece uma série de critérios e normas para o planejamento adequado de cardápios escolares e para o acompanhamento da saúde nutricional dos alunos. Entretanto, o processo de gestão do programa nas escolas ainda é bastante ineficiente devido à falta de infraestrutura tecnológica em vários municípios do país e à sobrecarga de funções dos profissionais responsáveis pela coordenação do [PNAE](#) nestas localidades. Partindo deste contexto, a proposta do presente trabalho é disponibilizar uma aplicação *web* que apoie as tarefas dos nutricionistas do âmbito do programa, otimizando os processos de planejamento e elaboração de cardápios e preparações alimentícias. O sistema fornece ferramentas que permitem avaliar a qualidade e a composição nutricional das refeições ofertadas nas escolas públicas e o seu atendimento às exigências do [PNAE](#), além de permitir o controle de despesas com alimentação escolar. A usabilidade do *software* foi avaliada por meio de testes de comunicabilidade, que forneceram resultados muito positivos, permitindo a identificação e correção de falhas e a detecção de pontos de melhorias.

**Palavras-chaves:** Alimentação escolar. Planejamento de cardápios. Sistemas *web*.

# Abstract

School feeding is a factor of great impact on the growth and development of students and contributes to improving the learning and their school performance. The Brazilian Government's National School Meals Program (PNAE) aims to ensure that all students in the country's basic education network have access to a diversified and good quality food, adapted to culture and traditions of each region. The PNAE establishes a series of criteria and rules for the proper planning of school menus and for monitoring the nutritional health of students. However, the program management process in schools is still quite inefficient due to the lack of technological infrastructure in several municipalities in the country and the overload of functions of the professionals responsible for coordinating the PNAE in these locations. Based on this context, the purpose of this paper is to provide an application web that supports the tasks of nutritionists within the scope of the program, optimizing the processes of planning and preparing menus and food preparations. The system provides tools that allow assessing the quality and nutritional composition of meals offered in public schools and their compliance with the requirements of the PNAE, and also allowing the control of school meals expenses. The usability of software was assessed by communicability tests, which provided very positive results, allowing the identification and correction of failures and points of improvement.

**Key-words:** School feeding. Menu planning. Web systems.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Modelo de cardápio usado para a alimentação escolar produzido a partir do editor de textos <i>Microsoft Office Word</i> . . . . .	4
Figura 2 – Modelo de cardápio proposto pelo Manual de apoio para as atividades técnicas do Nutricionista do Âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) . . . . .	7
Figura 3 – Modelo de Ficha Técnica de Preparação (FTP) proposto pelo Manual de apoio para as atividades técnicas do nutricionista do âmbito do PNAE	8
Figura 4 – Requisitos funcionais do módulo Cardápios. . . . .	19
Figura 5 – Protótipo da tela de Cadastro de Cardápios. . . . .	20
Figura 6 – Protótipo da tela de Cadastro de Preparações. . . . .	21
Figura 7 – Diagrama <i>EER</i> do banco de dados do sistema SIGECARD. . . . .	22
Figura 8 – Inserindo as informações de um novo usuário . . . . .	24
Figura 9 – Referências nutricionais em acordo com a normas do PNAE . . . . .	25
Figura 10 – Cadastrando as informações de uma escola . . . . .	26
Figura 11 – Alimentos extraídos da tabela TACO . . . . .	27
Figura 12 – Informações nutricionais de um alimento . . . . .	28
Figura 13 – Cadastrando as informações de uma preparação . . . . .	29
Figura 14 – Informações gerais de uma preparação . . . . .	30
Figura 15 – Cadastrando as informações de uma refeição . . . . .	31
Figura 16 – Cadastrando as informações de um cardápio . . . . .	32
Figura 17 – Informações de um cardápio em formato <i>PDF</i> . . . . .	33
Figura 18 – Gerando um relatório de despesas com alimentação escolar . . . . .	34
Figura 19 – 20% das necessidades nutricionais diárias . . . . .	87
Figura 20 – 30% das necessidades nutricionais diárias . . . . .	87
Figura 21 – 70% das necessidades nutricionais diárias . . . . .	88

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Relação entre número de alunos e refeições diárias por modalidade de ensino. . . . .	3
---	---

# Lista de quadros

Quadro 1 – Comparativo com os sistemas relacionados. . . . .	11
Quadro 2 – Requisitos não-funcionais do sistema . . . . .	18
Quadro 3 – Etiquetas associadas ao Usuário A . . . . .	40
Quadro 4 – Etiquetas associadas ao Usuário B . . . . .	41
Quadro 5 – Etiquetas associadas Usuário C . . . . .	42
Quadro 6 – Requisitos funcionais do módulo Cardápios. . . . .	51
Quadro 7 – Requisitos funcionais do módulo Preparações. . . . .	52
Quadro 8 – Requisitos funcionais do módulo Alimentos. . . . .	53
Quadro 9 – Requisitos funcionais do módulo Refeições. . . . .	54
Quadro 10 – Requisitos funcionais do módulo Escolas. . . . .	55
Quadro 11 – Requisitos funcionais do módulo Referências Nutricionais. . . . .	56
Quadro 12 – Requisitos funcionais do módulo Relatórios. . . . .	56
Quadro 13 – Requisitos funcionais do módulo Usuários. . . . .	57
Quadro 14 – Casos de Uso - Manter Cardápios . . . . .	58
Quadro 15 – Casos de Uso - Manter Preparações . . . . .	61
Quadro 16 – Casos de Uso - Manter Alimentos . . . . .	65
Quadro 17 – Casos de Uso - Manter Refeições . . . . .	70
Quadro 18 – Casos de Uso - Manter Escolas . . . . .	72
Quadro 19 – Casos de Uso - Manter Referências Nutricionais . . . . .	74
Quadro 20 – Casos de Uso - Manter Relatórios . . . . .	76
Quadro 21 – Casos de Uso - Manter Usuários . . . . .	77

# Lista de abreviaturas e siglas

**API** *Application Programming Interface*

**CAE** Conselhos de Alimentação Escolar

**CDN** Content Delivery Network

**CGU** Controladoria Geral da União

**CRN** Conselho Regional de Nutricionistas

**CSS** *Cascading Style Sheets*

**EER** *Enhanced Entity-Relationship*

**EJA** Educação de Jovens e Adultos

**ER** *Entity-Relationship*

**EULA** *End User License Agreement*

**FNDE** Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

**FTP** Ficha Técnica de Preparação

**IHC** Interação Humano-Computador

**HTML** *HyperText Markup Language*

**MAC** Método de Avaliação de Comunicabilidade

**MG** Minas Gerais

**MIT** *Massachusetts Institute of Technology*

**MVC** *Model-View-Controller*

**PAE** Programa de Alimentação Escolar

**PC** *Per Capta*

**PDF** *Portable Document Format*

**PHP** *Hypertext Preprocessor*

**PNAE** Programa Nacional de Alimentação Escolar

**SGBDR** Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional

**SQL** *Structured Query Language*

**TACO** Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

**TCLE** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TCU** Tribunal de Contas da União

**UFOP** Universidade Federal de Ouro Preto

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1	O problema de pesquisa	1
1.2	Objetivos	3
1.3	Justificativa	5
1.4	Estrutura do trabalho	5
<b>2</b>	<b>CONCEITOS BÁSICOS E TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>6</b>
2.1	Programa Nacional de Alimentação Escolar	6
2.2	Cardápios e fichas técnicas de preparação	7
2.3	Ferramentas e sistemas correlatos	8
2.3.1	Avanutri	8
2.3.2	NutriSurvey	9
2.3.3	e-Grafite - Merenda Escolar	9
2.3.4	Cheff Escolar	9
2.3.5	CardNutri	9
2.3.6	Plan PNAE	10
2.3.7	Ferramenta para gestão de cardápios da plataforma Conviva Educação	10
2.4	Análises e considerações	10
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
3.1	Visão geral do sistema	14
3.2	Ferramentas e tecnologias utilizadas	15
3.2.1	Linguagens	15
3.2.2	Atom	15
3.2.3	Laravel	15
3.2.4	Bootstrap	15
3.2.5	jQuery	16
3.2.6	GitHub	16
3.2.7	Hospedagem	16
3.3	Especificações do sistema	17
3.3.1	Requisitos funcionais	17
3.3.2	Requisitos não-funcionais	17
3.3.3	Diagrama de casos de uso	17
3.3.4	Protótipos	18
3.3.5	Banco de dados	19

<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>23</b>
4.1	Usuários	23
4.2	Referências Nutricionais	24
4.3	Escolas	25
4.4	Alimentos	26
4.5	Preparações	28
4.6	Refeições	30
4.7	Cardápios	31
4.8	Relatórios	33
<b>5</b>	<b>TESTES DE USABILIDADE</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Engenharia Semiótica</b>	<b>35</b>
5.1.1	Método de Avaliação de Comunicabilidade - MAC	36
5.1.2	Seleção dos participantes	36
5.1.3	Materiais para a avaliação	36
5.1.4	Etiquetagem	37
5.1.5	Interpretação das informações	38
5.1.6	Perfil semiótico	38
<b>5.2</b>	<b>Análises dos testes de usabilidade aplicados ao projeto</b>	<b>38</b>
5.2.1	Análise do questionário pré-teste	39
5.2.2	Avaliação de comunicabilidade	40
5.2.3	Análise do questionário pós-teste	43
5.2.4	Discussões	43
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>48</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>50</b>
	<b>APÊNDICE A – REQUISITOS FUNCIONAIS</b>	<b>51</b>
<b>A.1</b>	<b>Cardápios</b>	<b>51</b>
<b>A.2</b>	<b>Preparações</b>	<b>52</b>
<b>A.3</b>	<b>Alimentos</b>	<b>53</b>
<b>A.4</b>	<b>Refeições</b>	<b>54</b>
<b>A.5</b>	<b>Escolas</b>	<b>55</b>
<b>A.6</b>	<b>Referências Nutricionais</b>	<b>56</b>
<b>A.7</b>	<b>Relatórios</b>	<b>56</b>
<b>A.8</b>	<b>Usuários</b>	<b>57</b>

	<b>APÊNDICE B – CASOS DE USO</b>	<b>58</b>
B.1	Manter Cardápios	58
B.2	Manter Preparações	61
B.3	Manter Alimentos	65
B.4	Manter Refeições	70
B.5	Manter Escolas	72
B.6	Manter Referências Nutricionais	74
B.7	Manter Relatórios	76
B.8	Manter Usuários	77
	<b>APÊNDICE C – DOCUMENTAÇÃO DO TESTE DE USABILIDADE</b>	<b>80</b>
C.1	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	80
C.2	Questionário Pré-Teste de Usabilidade de Software	81
C.3	Roteiro do Avaliador	82
C.4	Roteiro do Usuário	83
C.5	Questionário Pós-Teste	84
	<b>ANEXOS</b>	<b>86</b>
	<b>ANEXO A – REFERÊNCIAS NUTRICIONAIS PARA A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR</b>	<b>87</b>

# 1 Introdução

Um cardápio é uma ferramenta operacional que associa e classifica os alimentos (por preparação, quantitativo per capita, para energia, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, entre outros) com o intuito de atender as necessidades nutricionais individuais e coletivas (CFN, 2010). A elaboração de cardápios em escolas do setor público de ensino do Brasil é uma atividade complexa e que muitas vezes consiste em um processo manual e custoso, realizado por profissionais da área de nutrição.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), do governo brasileiro, é uma política pública que tem por objetivo contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de práticas alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo (FNDE, 2013). O PNAE atende a todos os alunos matriculados na rede de educação básica e estabelece diversas diretrizes e parâmetros para o planejamento de cardápios escolares e para o monitoramento da saúde nutricional dos estudantes.

De acordo com CFN (2010) compete ao nutricionista do âmbito do PNAE:

- Planejar, elaborar, acompanhar e avaliar o cardápio da alimentação escolar, com base no diagnóstico nutricional e nas referências nutricionais, observando sobretudo a adequação às faixas etárias e aos perfis epidemiológicos das populações atendidas;
- Elaborar fichas técnicas das preparações que compõem o cardápio;
- Propor e realizar ações de educação alimentar e nutricional para a comunidade escolar.

O propósito deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema que apoie e facilite o processo de elaboração de cardápios de qualidade, que atenda às exigências estabelecidas pelo PNAE e às particularidades da rede pública de ensino do município de São Gonçalo do Rio Abaixo, localizado no estado de Minas Gerais, Brasil.

## 1.1 O problema de pesquisa

O PNAE tem presença importante no cenário de políticas sociais brasileiras e representa um dos maiores programas de alimentação e nutrição do mundo. No entanto, no aspecto da gestão é ainda bastante deficiente. Poucos gestores trabalham com informações gerenciais e análises a partir de dados sistemáticos. Embora existam alguns sistemas de

controle e coleta de certas informações, poucos dados são sistematizados e transformados em informações gerenciais que permitam um acompanhamento dos principais aspectos da produção dos serviços e dos recursos do programa (SANTANA, 2008).

Um estudo realizado por Issa et al. (2014) em 42 escolas municipais de Belo Horizonte, Minas Gerais, avaliou diversos cardápios destinados a crianças e adolescentes do ensino fundamental e concluiu que eles apresentavam valores abaixo do recomendado pelo PNAE, para a maioria dos nutrientes analisados. Justificou-se essa inadequação pelo planejamento incorreto, tanto do ponto de vista dos ingredientes escolhidos quanto pelo dimensionamento das quantidades *per capita*. Os resultados desta pesquisa indicaram a necessidade de adaptações no processo produtivo para a melhoria da qualidade das refeições.

A pesquisa de Souza et al. (2017) realizada com 77 nutricionistas responsáveis técnicos pelo Programa de Alimentação Escolar (PAE) em cidades de Minas Gerais e do Espírito Santo apresentou percentuais elevados de inadequação das atividades destes profissionais nos municípios, em relação à produção do plano anual de trabalho, a análise da composição nutricional dos cardápios, e a elaboração de fichas técnicas de preparação de alimentos. A insuficiência de tempo destes profissionais para execução de suas funções e a falta de infraestrutura básica para o funcionamento do programa figuraram como alguns dos determinantes ou condicionantes desse quadro.

A Resolução CD/FNDE nº 26/2013 (FNDE, 2013), dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do PNAE e estabelece parâmetros para o planejamento dos cardápios que deverão suprir, em média:

- 30% (trinta por cento) das necessidades nutricionais, distribuídas em, no mínimo, duas refeições, para as creches em período parcial;
- 70% (setenta por cento) das necessidades nutricionais, distribuídas em, no mínimo, três refeições, para as creches em período integral;
- 30% (trinta por cento) das necessidades nutricionais diárias, por refeição ofertada, para os alunos matriculados nas escolas localizadas em comunidades indígenas ou em áreas remanescentes de quilombos, exceto creches;
- 20% (vinte por cento) das necessidades nutricionais diárias quando ofertada uma refeição, para os demais alunos matriculados na educação básica, em período parcial;
- 30% (trinta por cento) das necessidades nutricionais diárias, quando ofertadas duas ou mais refeições, para os alunos matriculados na educação básica, exceto creches em período parcial;

- 70% (setenta por cento) das necessidades nutricionais, distribuídas em, no mínimo, três refeições, para os alunos participantes do Programa Mais Educação e para os matriculados em escolas de tempo integral.

As necessidades nutricionais diárias dos alunos são determinadas de acordo com a faixa etária, a categoria de ensino, tempo de permanência dos alunos nas escolas e a localização dessas escolas. Estas informações estão dispostas no Anexo III da mesma resolução e descritas no [Anexo A](#) deste documento. Na [Tabela 1](#) é apresentada uma relação entre o número de escolas municipais da cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo, o número de alunos e a quantidade de refeições ofertadas por modalidade de ensino. As informações levantadas são referentes ao ano de 2019.

Tabela 1 – Relação entre número de alunos e refeições diárias por modalidade de ensino.

Modalidade de Ensino	Nº de Escolas	Nº de Alunos	Nº de Refeições / Dia
Creche (período integral)	3	361	5 refeições
Escola de Tempo Integral	2	567	4 refeições
Ensino Fundamental I (período parcial)	3	520	2 refeições (turno matutino) e 1 refeição (turno vespertino)
Ensino Fundamental II (período parcial)	1	550	2 refeições (turno matutino) e 1 refeição (turno vespertino)
Educação de Jovens e Adultos - EJA (período parcial)	1	60	1 refeição

Fonte: Produzido pelo autor.

O planejamento dos cardápios das escolas da rede pública de São Gonçalo do Rio Abaixo é realizado uma vez por mês por duas nutricionistas lotadas na prefeitura do município. Trata-se de um processo longo e exaustivo, uma vez que existem inúmeras variáveis que devem ser analisadas e ajustadas para atender as determinações do [PNAE](#). A elaboração de cardápios para estas instituições de ensino é realizada através do uso de um editor de textos comum ([Figura 1](#)) e atualmente não é disponibilizado pela administração do município nenhum outro recurso tecnológico que auxilie este processo. Desta forma, identificou-se a necessidade de desenvolvimento de uma aplicação para gestão e planejamento de cardápios que atendessem às especificidades do município.

## 1.2 Objetivos

O presente trabalho consiste em modelar e desenvolver um sistema *web* que forneça as ferramentas necessárias para a composição e o acompanhamento de cardápios escolares em conformidade com as normas estabelecidas pelo [PNAE](#), favorecendo o trabalho das nutricionistas da cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo.

Figura 1 – Modelo de cardápio usado para a alimentação escolar produzido a partir do editor de textos *Microsoft Office Word*

<b>CARDÁPIO SEMANAL</b>					
Escola De Tempo Integral Vargem Alegre – Educação Infantil e Ensino Fundamental I					
	Segunda 24/09/18	Terça 25/05/18	Quarta 26/09/18	Quinta 27/09/18	Sexta 28/09/18
<b>Desjejum</b>	Leite com achocolatado Biscoito	Leite com café Biscoito	Leite com achocolatado Bolo de Fubá	Leite com café Biscoito integral doce	Leite com Achocolatado Biscoito
<b>Colação</b>	Suco de Manga Biscoito	Suco de Goiaba Biscoito	Suco de Caju Biscoito	Suco de Uva Biscoito	Suco de Maracujá Biscoito
<b>Almoço</b>	Arroz / Feijão Batido Omelete de Legumes Moranga Salada de Tomate Melancia	Arroz / Feijão Coxa e Sobrecoxa Virado de Cenoura Salada Verde Abacaxi	Arroz / Feijão Quibe ao molho Repolho Refogado Salada de Beterraba Banana	Arroz / Feijão Batido Frango Ensopado Angu Salada de pepino c/ tomate Morango	Arroz / Feijão Came de Porco Creme de mandioca Salada Verde Banana
<b>Lanche I</b>	Biscoito	Biscoito	Biscoito	Biscoito	
<b>Lanche II</b>	Pão de Sal com margarina Suco de polpa de acerola	Pão sovado Suco de polpa de limão	Pão de Sal com carne de porco Suco de Polpa de Abacaxi	Pão doce Suco de Polpa de Manga	-----

Fonte: Adaptada pelo autor.

O objetivo geral deste trabalho pode ser desmembrado nos seguintes objetivos específicos:

- Permitir aos usuários inserir, alterar e consultar as informações nutricionais de diversos alimentos;
- Fornecer ferramentas para o planejamento e gestão de cardápios e preparações alimentícias;
- Disponibilizar informações gráficas e indicadores de desempenho, baseados nos dados nutricionais dos alimentos e das preparações, que permitam avaliar o cumprimento das normas do [PNAE](#);
- Oferecer mecanismos para a impressão de cardápios e preparações;
- Proporcionar a geração de relatórios para o acompanhamento de despesas e gastos com alimentação escolar.

## 1.3 Justificativa

A motivação para a realização deste trabalho partiu do vínculo pessoal que o autor possui com o tema por meio de sua convivência profissional com especialistas da área de nutrição escolar.

Diante das dificuldades enfrentadas pelas nutricionistas da prefeitura municipal da cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo durante o processo de criação dos cardápios para a alimentação escolar, observou-se a grande necessidade de uma ferramenta que automatizasse as tarefas e otimizasse o tempo para realização das atividades relacionadas a este processo, o que justifica a realização deste trabalho.

## 1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho está organizado em seis capítulos. O [Capítulo 2](#) apresenta as definições básicas para o desenvolvimento do projeto e destaca algumas aplicações que apresentam funcionalidades semelhantes as do sistema proposto. O [Capítulo 3](#) descreve a metodologia, as ferramentas, tecnologias e linguagens utilizadas para o desenvolvimento do sistema, os requisitos e diagramas e o protótipo da aplicação. No [Capítulo 4](#) são apresentados os resultados obtidos. O [Capítulo 5](#) expõe os testes realizados e suas análises. Por fim, o [Capítulo 6](#) é composto pelas considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 Conceitos básicos e trabalhos relacionados

Este capítulo apresenta os conceitos básicos e essenciais para a compreensão do contexto deste trabalho e descreve as principais características de algumas aplicações que se assemelham ao sistema proposto.

### 2.1 Programa Nacional de Alimentação Escolar

O Programa Nacional de Alimentação Escolar ([PNAE](#)) oferece alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. São atendidos pelo programa os alunos de toda a educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) matriculados em escolas públicas, filantrópicas e em entidades comunitárias (conveniadas com o poder público). O [PNAE](#) é acompanhado e fiscalizado diretamente pela sociedade, por meio dos Conselhos de Alimentação Escolar ([CAE](#)), e através de órgãos públicos como o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação ([FNDE](#)), o Tribunal de Contas da União ([TCU](#)), a Controladoria Geral da União ([CGU](#)) e o Ministério Público ([FNDE, 2020](#)).

Segundo a Resolução CD/FNDE nº 38, de 16 de julho de 2009 ([FNDE, 2009](#)), algumas diretrizes importantes do [PNAE](#) são:

- O emprego da alimentação saudável e adequada, que compreende o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria do rendimento escolar, em conformidade com a faixa etária, o sexo, a atividade física e o estado de saúde, inclusive dos que necessitam de atenção específica;
- A inclusão da educação alimentar e nutricional no processo de ensino e aprendizagem, que perpassa pelo currículo escolar, abordando o tema alimentação e nutrição e o desenvolvimento de práticas saudáveis de vida, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional.

O [PNAE](#) estabelece uma série de critérios para que o planejamento dos cardápios e a oferta de refeições atendam às necessidades nutricionais diárias dos alunos da rede de educação básica, durante todo o período letivo. Os parâmetros mais importantes para este trabalho estão dispostos no [Anexo A](#).

## 2.2 Cardápios e fichas técnicas de preparação

Um cardápio é uma ferramenta operacional que relaciona os alimentos destinados a suprir as necessidades nutricionais individuais e coletivas, discriminando os alimentos, por preparação, quantitativo *per capita*, para energia, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais e conforme a norma de rotulagem (CFN, 2010). Segundo Lemke (2013), o cardápio é um instrumento de planejamento que visa assegurar a oferta de uma alimentação equilibrada, garantindo os nutrientes necessários para a boa condição de saúde.

No planejamento e elaboração dos cardápios voltados para o ambiente escolar deve-se considerar critérios como: a alimentação escolar diversificada, de boa qualidade nutricional e higiênico-sanitária, saborosa, adaptada aos hábitos culturais locais e com ótima aparência. Ou seja, a definição do cardápio não significa apenas estabelecer o que os alunos irão comer na alimentação escolar a cada dia da semana, sem observar os critérios sobre o assunto (FNDE, 2018).

Pensando em padronizar os modelos dos cardápios da alimentação escolar, (FNDE, 2018) propôs o modelo representado na Figura 2 com as informações mínimas exigidas e que pode ser adotado e adaptado à realidade de cada comunidade escolar.

Figura 2 – Modelo de cardápio proposto pelo Manual de apoio para as atividades técnicas do Nutricionista do Âmbito do PNAE

Secretaria (Municipal/Estadual) de educação de (Município/Estado)												
PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR - PNAE												
CARDÁPIO ETAPA/MODALIDADE DE ENSINO (FAIXA ETÁRIA)												
Mês/Ano												
	2ª FEIRA dia/mês	3ª FEIRA dia/mês	4ª FEIRA dia/mês	5ª FEIRA dia/mês	6ª FEIRA dia/mês							
Refeição Horário												
Composição nutricional (Média semanal)	Energia (kcal)	CHO (g)	PIN (g)	LPD (g)	FIBRAS (g)	Vit. A (mcg)	Vit. C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (mg)
Nome, número do CRN e assinatura do nutricionista.												

Fonte: (FNDE, 2018)

A Ficha Técnica de Preparação (FTP) é um instrumento gerencial que possibilita realizar o levantamento dos custos, a ordenação do preparo e o cálculo do valor nutricional da preparação (Figura 3). Nela deve constar o tempo total de preparo, o preparo *per capita*, os fatores de correção e cocção, a composição centesimal em macro e micronutrientes da preparação e o rendimento. As fichas técnicas de preparação podem fornecer informações

e instruções claras, que orientarão a forma e o uso dos produtos, equipamentos e utensílios, passo a passo, no processo de elaboração, e permitirão a racionalização na área de produção (FNDE, 2018).

Figura 3 – Modelo de FTP proposto pelo Manual de apoio para as atividades técnicas do nutricionista do âmbito do PNAE

SECRETARIA (MUNICIPAL/ESTADUAL) DE EDUCAÇÃO DE (MUNICÍPIO/ESTADO)																
PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR - PNAE																
FICHA TÉCNICA DE PREPARO - CARDÁPIO ENSINO FUNDAMENTAL (6 - 10 ANOS)																
NOME DA PREPARAÇÃO: Arroz branco					COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL											
INGREDIENTES	PB (g)	PL (g)	FC	CUSTO UNITÁRIO	KCAL	CHO (g)	PTN (g)	LPD (g)	FIBRAS (g)	Vit. A (mcg)	Vit. C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (mg)
Arroz branco	25	25	1	0,06												
Óleo de soja	1	1	1	0,003												
Alho	1,08	1	1,08	0,01												
Sal	1	1	1	0,002												
<b>TOTAL</b>				0,075												
<b>MODO DE PREPARO:</b> Lave o arroz, escorra e deixe secar. Aqueça o óleo e refogue o alho. Acrescente o arroz e deixe refogar por alguns minutos mexendo bem. Adicione a água fervente e o sal. Deixe cozinhando, em fogo médio, por aproximadamente 20 minutos, ou até o arroz ficar seco e soltinho. Sirva a seguir.																
Nome, número do CRN e assinatura do nutricionista.																

Fonte: (FNDE, 2018)

## 2.3 Ferramentas e sistemas correlatos

Esta seção descreve e compara sete aplicações que possuem características e funções semelhantes as do sistema desenvolvido. Algumas delas são bastante conhecidas e utilizadas por profissionais da área de nutrição, porém não são específicas para a alimentação escolar, embora possam ser usadas como ferramentas de apoio. É o caso do *software* Avanutri e o *NutriSurvey*. As outras aplicações têm como foco a gestão da alimentação escolar e o atendimento às normas do PNAE.

### 2.3.1 Avanutri

A Avanutri é uma empresa criada em 2004 para desenvolver *softwares* otimizadores de serviços de saúde e tem como compromisso prover tecnologias de nutrição capazes de

proporcionar ao nutricionista recursos que possam ajudá-lo nos desafios dos processos de gestão da alimentação. Entre as suas soluções, destacam-se os *softwares* Avanutri *Online* e Avanutri *PC*, que apresentam funcionalidades semelhantes voltadas à avaliação e ao acompanhamento nutricional de pacientes. Estes sistemas apresentam módulos de cadastro de pacientes, alimentos e exames laboratoriais, módulos de avaliações clínicas e antropométricas e módulos de prescrição e recomendação nutricional (AVANUTRI, 2020).

### 2.3.2 NutriSurvey

*NutriSurvey* é a tradução em inglês de um *software* de nutrição profissional alemão (*EBISpro*<sup>1</sup>). Ele contém todas as funções úteis que são típicas para esse tipo de software, tais como análise de nutrientes e cálculo de necessidades de energia, planejamento de dietas, pesquisa de nutrientes nos alimentos e manipulação de receitas (NUTRISURVEY, 2020).

### 2.3.3 e-Grafite - Merenda Escolar

O sistema tem como principal objetivo administrar todas as etapas de produção e distribuição da merenda escolar, abrangendo o controle nutricional, atendendo às normas do PNAE. Os cardápios são elaborados levando em consideração a tradição alimentar de cada região, especificidades dos alunos, tipos de cursos e necessidades nutricionais, proporcionando aos usuários a otimização de processos e qualidade dos serviços ofertados (INFOCRAFT, 2020).

### 2.3.4 Cheff Escolar

O *Cheff* Escolar é um *software* desenvolvido para apoiar as Secretarias de Educação a realizar a gestão da alimentação escolar. Atendendo às normas do PNAE, o sistema administra todas as etapas do processo, desde a elaboração dos cardápios, até a prestação de contas (DIGIX, 2020).

### 2.3.5 CardNutri

É uma ferramenta para a elaboração de cardápios que visa minimizar o custo total e atender às necessidades nutricionais diárias dos alunos, respeitando a referência nutricional de acordo com a faixa etária fornecida pelo PNAE, variedade, harmonia das preparações culinárias e um limite de custo financeiro para cada tipo de refeição (MOREIRA; MARTINS; WANNER, 2017). Em suma, é um sistema de otimização que gera cardápios automaticamente através do uso de algoritmos genéticos.

<sup>1</sup> EBISPRO. *Die Software für Ernährungsberatung und Wissenschaft*. 2020. Disponível em: <<http://www.ebispro.de>>. Acesso em: 10 ago 2020.

### 2.3.6 Plan PNAE

O Plan PNAE tem como objetivo principal auxiliar os nutricionistas no planejamento de cardápios, levando em consideração as normas e orientações vigentes no PNAE. É uma ferramenta criada no programa *Microsoft Office Excel*, que permite a elaboração e a impressão das fichas técnicas das preparações e dos cardápios planejados, por faixa etária e etapa/modalidade de ensino, conforme determinação da legislação do PNAE. Permite, também, o cálculo de custos dos cardápios planejados e a verificação do percentual de adequação de nutrientes (FNDE, 2019).

### 2.3.7 Ferramenta para gestão de cardápios da plataforma Conviva Educação

A plataforma Conviva Educação é um sistema de gestão gratuito voltado ao dirigente municipal de educação e às equipes técnicas das secretarias. Na área de Ferramentas do Conviva há instrumentos que apoiam as Secretarias Municipais de Educação nas diferentes áreas da gestão, e entre elas está a ferramenta de elaboração de cardápio que auxilia na construção de cardápios escolares de acordo com as resoluções do PNAE. Este recurso fornece instrumentos para a elaboração e acompanhamento dos valores nutricionais de cardápios e preparações e ferramentas para a geração de relatórios de cardápios, de frequência de uso de alimentos e de romaneio (CONVIVA, 2020).

## 2.4 Análises e considerações

O Quadro 1 faz uma comparação entre algumas aplicações aqui apresentadas e o *software* proposto, denominado SIGECARD. Os sistemas Avanutri e *NutriSurvey* foram excluídos desta análise por serem aplicações destinadas à gestão da saúde nutricional de pacientes em geral e não apresentarem recursos específicos para gestão da alimentação escolar e para o atendimento às diretrizes do PNAE.

Os sistemas *Cheff* Escolar e e-Grafite são *softwares* pagos e, embora a descrição geral de ambos sugira a existência de recursos robustos, seus desenvolvedores não fornecem informações detalhadas sobre as funcionalidades de suas aplicações, como pode ser observado no Quadro 1. Já o CardNutri trata o planejamento de cardápios por meio do uso de algoritmos de otimização. Desta forma, para fins deste estudo, considerou-se a ferramenta Plan PNAE e o módulo de gestão de cardápios da plataforma Conviva Educação, como as aplicações que mais se assemelham a proposta do sistema desenvolvido, com destaque maior para esta última.

A aplicação Plan PNAE é formada por um conjunto de planilhas produzidas através do programa *Microsoft Office Excel*. Consiste em um arquivo de pequeno tamanho, fornecido pelo FNDE, que também disponibiliza um documento de apresentação e um

Quadro 1 – Comparativo com os sistemas relacionados.

	e-Grafite	<i>Cheff</i> Escolar	CardNutri	Plan PNAE	Conviva Educação	SIGECARD
Atende às principais normas do <a href="#">PNAE</a> ?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
É multiplataforma?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Apresenta informações explicativas em títulos e menus?	-	-	Não	Não	Não	Sim
Fornecer mecanismos para consulta de alimentos, preparações e cardápios?	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Permite adicionar medidas caseiras aos alimentos?	-	-	Não	Não	Não	Sim
Possibilita a exportação de cardápios e preparações?	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Apresenta relatórios que auxiliem na gestão de custos e despesas?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Permite adicionar novas referências nutricionais?	-	-	Sim	Não	Não	Sim
Fornecer tutorial para utilização do sistema?	-	-	Não	Sim	Sim	Sim
Provê acesso personalizado a diferentes tipos de usuário?	-	-	Não	Não	Não	Sim
Qual o tipo de licença de <i>software</i> ?	Comercial	Comercial	-	Grátis	<i>EULA</i>	<i>MIT</i>

Fonte: Produzido pelo autor.

manual de utilização da ferramenta. Desta forma é possível criar cardápios e preparações e acompanhar a porcentagem de adequação de nutrientes de uma forma prática e rápida. Em contrapartida, a ferramenta mostra-se muito limitada, visto que os cardápios e preparações não podem ser armazenados em um banco de dados e, conseqüentemente, não podem ser consultados ou reutilizados, a menos que o usuário crie uma cópia do arquivo para cada operação que ele pretenda realizar, o que ao longo do tempo resultará em um número muito grande de arquivos. Além disso, não é possível gerar relatórios e é exigido que o usuário realize alguns cálculos e operações manualmente. Mas é importante ressaltar que a proposta desta aplicação é bem simples e clara e constitui-se em disponibilizar uma

ferramenta de fácil utilização e sem custos, que permita o cálculo e o acompanhamento dos cardápios planejados, logo, a suas funções atendem às expectativas em relação ao que foi proposto.

O módulo de gestão de cardápios da plataforma digital Conviva Educação, apresenta várias características semelhantes ao sistema proposto. Assim como o SIGECARD, a ferramenta de elaboração de cardápios do Conviva Educação é uma aplicação *web* e multiplataforma, apresenta recursos para cadastro, alteração, consulta e impressão de cardápios e preparações, permite a geração de diferentes tipos de relatórios e o acompanhamento dos valores nutricionais dos cardápios para o atendimento às exigências do PNAE. Ambas as ferramentas possuem licenças gratuitas, a plataforma Conviva Educação fornece o acesso aos seus recursos por meio do Acordo de Licença do Usuário Final (*EULA*) e o SIGECARD é disponibilizado de acordo com a *MIT License*, criada pelo Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (*MIT*).

Existem algumas diferenças entre a aplicação desenvolvida e o *software* de gestão de cardápios do Conviva Educação que merecem destaque. A ferramenta do Conviva Educação é integrada à outros módulos da mesma plataforma, o que torna a gestão de informações e recursos ainda mais eficiente. Ela possibilita a geração de relatórios de frequência de uso de alimentos e relatórios de romaneio, viabilizando respectivamente, a elaboração de refeições mais variadas e o controle e acompanhamento de compras e entregas de alimentos. Já o SIGECARD, facilita o controle das despesas e gastos com alimentação, seja por escola, por modalidade de ensino ou por período, através da opção Relatório de Despesas. O SIGECARD apresenta outros recursos que não foram verificados na aplicação do Conviva Educação, tais como restrições de acesso a diferentes tipos de usuários, a adição de medidas caseiras aos alimentos e a inclusão de novas referências nutricionais.

Uma importante questão observada no Conviva Educação é que seu módulo de gestão de cardápios permite que usuários sem registro profissional no Conselho Regional de Nutricionistas (*CRN*) planejem cardápios e preparações, tornando-se necessário a existência de um usuário que seja responsável por gerenciar os acessos ao sistema. O SIGECARD trata este problema por meio de níveis de usuário, sendo que, o usuário de nível administrador, é o único que possui autorização para cadastrar novos usuários, e, para ser um administrador é necessário possuir registro profissional no *CRN*.

Diante do exposto, conclui-se que todas as aplicações aqui apresentadas podem ser, de alguma forma, empregadas na alimentação escolar, mesmo que este não seja o foco de algumas destas ferramentas. Dentre os sistemas específicos para a gestão da alimentação escolar, nota-se que não é relevante classificá-los de acordo com sua completude, pois existem diversos cenários onde cada uma dessas aplicações pode constituir-se em uma solução satisfatória. Portanto, o objetivo do sistema proposto consiste justamente em se

adequar às necessidades e peculiaridades do cenário presente no município de São Gonçalo do Rio Abaixo - [MG](#).

## 3 Metodologia

Este capítulo descreve as ferramentas e tecnologias empregadas para o desenvolvimento do trabalho, os requisitos, diagramas e a modelagem do sistema. Para alcançar os objetivos propostos no projeto, a metodologia cumpriu as seguintes etapas:

- Pesquisa de sistemas correlatos e análise bibliográfica;
- Levantamento de requisitos;
- Desenvolvimento de protótipos;
- Desenvolvimento do banco de dados;
- Desenvolvimento do *software*;
- Aplicação de testes de usabilidade.

### 3.1 Visão geral do sistema

O *software* proposto neste projeto tem como finalidade aprimorar vários processos relacionados à gestão da alimentação escolar. Suas ferramentas devem permitir, sobretudo, a elaboração e o acompanhamento de cardápios e preparações alimentícias, possibilitando ao nutricionista a realização de análises sobre a sua composição nutricional e a avaliação da sua qualidade e conformidade com as exigências do **PNAE**.

As informações de todos os alimentos da quarta edição da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (**TACO**)<sup>1</sup>, devem estar disponíveis na base de dados do sistema para consulta e para a composição de novos cardápios e preparações. A mesma base de dados deverá contar ainda com todas as referências nutricionais que, de acordo com as normas da **FNDE (2013)**, devem ser atingidas na alimentação escolar.

A aplicação viabilizará a emissão de relatórios que facilitem o controle e a análise das despesas e gastos com alimentação escolar e a impressão de preparações e cardápios. Seus usuários terão acesso personalizado ao sistema, com permissões e restrições de acordo com o tipo de usuário que lhes for atribuído (usuário básico, nutricionista ou administrador).

---

<sup>1</sup> NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO DA UNICAMP. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. 2020. Disponível em: <<http://www.nepa.unicamp.br/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 11 ago 2020.

## 3.2 Ferramentas e tecnologias utilizadas

Esta seção expõe as ferramentas e recursos que foram empregados durante as fases de planejamento e desenvolvimento deste trabalho.

### 3.2.1 Linguagens

As linguagens utilizadas durante desenvolvimento do *software* foram:

- [PHP 7.4.3](#);
- [JavaScript](#);
- [CSS](#);
- [HTML5](#).

### 3.2.2 Atom

O *Atom* é um editor de textos de código aberto para *desktop* desenvolvido com integração de [HTML](#), [JavaScript](#), [CSS](#) e [Node.js](#) e foi criado através do *framework Electron*, uma estrutura para a construção de aplicativos de plataforma cruzada usando tecnologias da *web* ([ATOM, 2020](#)). Ele foi escolhido como o editor de código fonte do projeto por prover ferramentas que ajudam a manter o código organizado, auxiliam na escrita e na identificação de erros e por ser integrado com o *GitHub* (repositório de códigos-fonte), o que facilita o controle de versão de arquivos.

### 3.2.3 Laravel

O *Laravel* é um *framework open-source*, lançado em 2011, criado para o desenvolvimento de aplicações *web*, e facilita as tarefas comuns usadas na maioria dos projetos destes sistemas ([LARAVEL, 2020](#)). Ele emprega o padrão *Model-View-Controller (MVC)*, um dos tipos de padrão de arquitetura de *software* que define a divisão de uma aplicação em três camadas com o objetivo de facilitar a compreensão e a manutenção do sistema. Por todas estas características e por fornecer uma estrutura com vários recursos pré-implementados, optou-se pelo uso do *Laravel* em sua versão 5.5, para o desenvolvimento do sistema proposto.

### 3.2.4 Bootstrap

Criado originalmente por um *designer* e desenvolvedor no *Twitter*, o *Bootstrap* se tornou uma das estruturas de *front-end* e projetos de código aberto mais populares do mundo. Lançado em 2011, possui mais de vinte versões ([BOOTSTRAP, 2020](#)). O *Bootstrap*

é um *framework web* para desenvolvimento de componentes de interface. Ele fornece uma série de recursos por meio das linguagens *HTML*, *CSS* e *JavaScript* que descomplicam grande parte do trabalho de um desenvolvedor *web*. Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a versão 3.4.1 do *Bootstrap*.

### 3.2.5 jQuery

*jQuery* é uma biblioteca *JavaScript* rica em recursos que tornam tarefas como a passagem e manipulação de documentos *HTML*, manipulação de eventos, animação e *Ajax* muito mais simples, com uma *Application Programming Interface (API)* de fácil uso e que funciona em vários navegadores (JQUERY, 2020). Ela possui diversos métodos e objetos pré-construídos que simplificam fluxo de trabalho do programador. A versão da biblioteca *jQuery* utilizada neste projeto foi a 1.12.4.

### 3.2.6 GitHub

O *GitHub* é um ambiente de desenvolvimento de código aberto que apresenta recursos para hospedagem e revisão de códigos, gerenciamento de projetos e criação de *softwares*. Atualmente, mais de 50 milhões de desenvolvedores utilizam a plataforma (GITHUB, 2020).

A plataforma fornece serviços de hospedagem de códigos-fonte que utilizam o sistema de controle de versão *Git*. Ele permite a criação de repositórios de código-fonte públicos ou privados. Para a criação de um repositório privado, é necessário possuir uma conta *Pro* (paga) ou adquirir uma licença de estudante. O sistema proposto foi hospedado em um repositório público do *GitHub* e pode ser acessado através do link <<https://github.com/shenriquess/sigecard>>. Todo o controle de versionamento foi realizado por meio de uma interface fornecida pelo editor de código-fonte *Atom*.

### 3.2.7 Hospedagem

A *Hostinger*<sup>2</sup> é uma plataforma paga que oferece serviços de hospedagem de sites. Para colocar o sistema em produção, contratou-se o seu serviço de hospedagem compartilhada, por atender de maneira razoável às demandas do projeto. A grande vantagem deste serviço é o custo econômico da locação de recursos, uma vez que o servidor de hospedagem é compartilhado com diversos outros usuários. Em contrapartida, como consequência deste compartilhamento, os recursos oferecidos apresentam limitações de desempenho, tráfego e armazenamento de dados.

<sup>2</sup> HOSTINGER. *Hospedagem de Sites Rápida e Segura*. 2020. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br>>. Acesso em: 11 ago 2020.

### 3.3 Especificações do sistema

Nesta seção são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, os diagramas de casos de uso e os diagramas de classes, os protótipos e a estrutura do banco de dados da aplicação.

A primeira etapa no ciclo de desenvolvimento do *software* proposto neste projeto consistiu na elicitação e análise de requisitos. Esta etapa decorreu da observação, compreensão e identificação das necessidades e dificuldades encontradas pelas nutricionistas do município de São Gonçalo do Rio Abaixo durante todo o processo de elaboração de cardápios para a alimentação escolar. O processo de levantamento de requisitos foi favorecido pela convivência profissional que o autor possui com estas especialistas em nutrição escolar.

#### 3.3.1 Requisitos funcionais

Em síntese, alguns dos principais requisitos funcionais da aplicação são:

1. Permitir a elaboração de cardápios para a alimentação escolar, avaliando a sua qualidade nutricional e a sua conformidade com as exigências e diretrizes do [PNAE](#);
2. Possibilitar a criação de preparações alimentícias, a análise de demanda de alimentos e de custos;
3. Proporcionar a consulta das informações nutricionais de diversos alimentos;
4. Viabilizar a análise de gastos e despesas por escola, por modalidade de ensino e por período de tempo.

Uma descrição detalhada dos requisitos funcionais do sistema está disposta no [Apêndice A](#).

#### 3.3.2 Requisitos não-funcionais

Os requisitos não-funcionais, também conhecidos como atributos de qualidade, estão relacionados no [Quadro 2](#) e definem algumas propriedades e restrições do sistema.

#### 3.3.3 Diagrama de casos de uso

O diagrama de Casos de Uso da [Figura 4](#) foi desenvolvido por meio da ferramenta *Astah Community*<sup>3</sup>. Foram definidos três atores:

<sup>3</sup> ASTAH. *Astah Community Edition*. 2020. Disponível em: <<https://astah.net/products/astah-community>>. Acesso em: 12 ago 2020.

Quadro 2 – Requisitos não-funcionais do sistema

Identificador	Requisito	Descrição
NF001	Usabilidade	O sistema deve ser de fácil entendimento e manipulação, deve permitir ao usuário a realização de tarefas de forma intuitiva, com títulos e menus explicativos. É necessário que a aplicação emita mensagens de confirmações para as operações de alta importância.
NF002	Compatibilidade	O sistema deve ser multiplataforma e executar todas as suas funções com sucesso em diferentes sistemas operacionais.
NF003	Segurança	O sistema deve fornecer mecanismos de segurança e autenticação que garantam acesso personalizado a diferentes tipos de usuário.
NF004	Disponibilidade	O sistema deve estar disponível online e é importante que seus usuários possam acessá-lo de diferentes localidades onde haja conexão com a Internet.
NF005	Licença	O sistema deve ser disponibilizado de acordo com a <i>MIT License</i> .

Fonte: Produzido pelo autor.

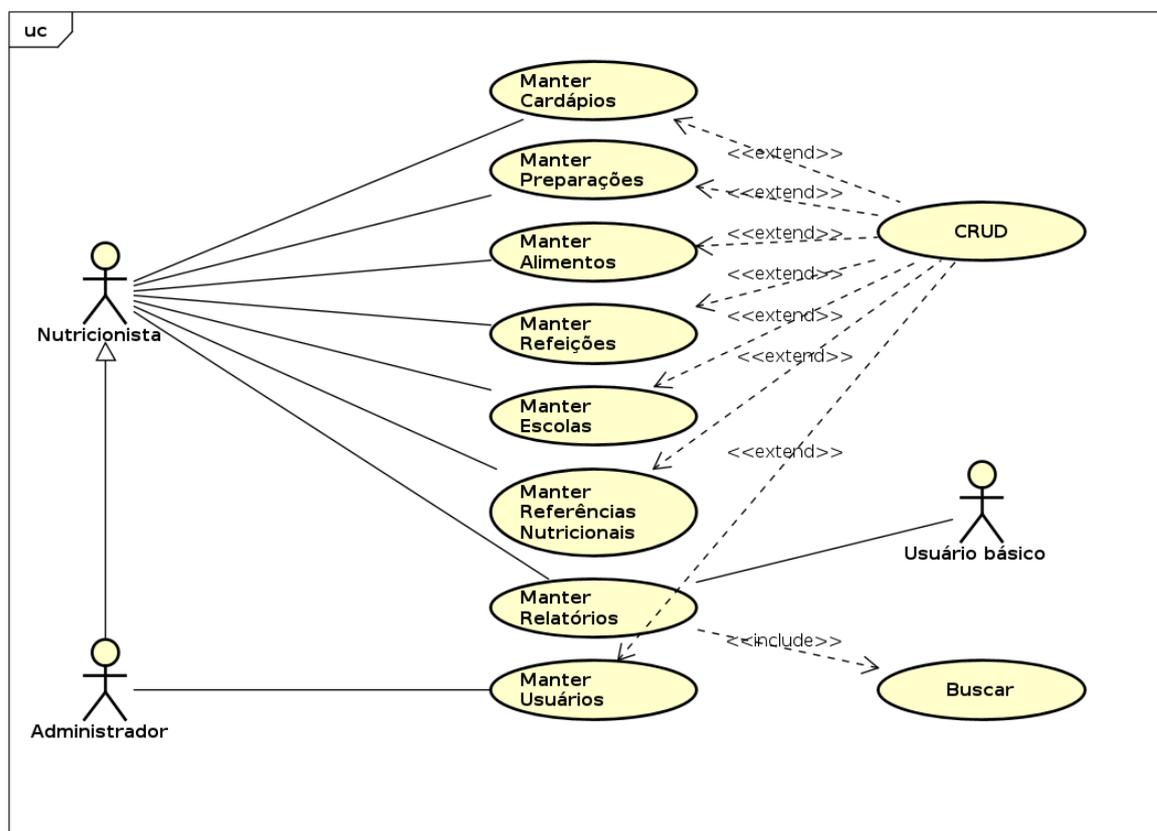
- Administrador: possui autorização de acesso a todos os módulos do sistema, que inclui gestão de cardápios, preparações, refeições e alimentos, gestão de escolas e referências nutricionais, gestão de relatórios e gestão de usuários.
- Nutricionista: tem permissão de acesso a todos módulos do sistema, menos ao de gestão de usuários.
- Usuário básico: é autorizado a acessar apenas os recursos do módulo de gestão de relatórios.

As histórias textuais que representam cada um dos casos de uso estão disponíveis no [Apêndice B](#).

### 3.3.4 Protótipos

A prototipação é uma etapa importante do planejamento de um projeto. O protótipo pode ser considerado o primeiro modelo de um produto, geralmente contém apenas funcionalidades gráficas e é produzido com o intuito de visualizar e testar ideias ou fluxos de processos. Durante a fase de planejamento deste trabalho, utilizou-se a ferramenta

Figura 4 – Requisitos funcionais do módulo Cardápios.



Fonte: Produzido pelo autor.

de código aberto *Pencil Project*<sup>4</sup> para a elaboração de protótipos de alta fidelidade. As Figuras 5 e 6 representam algumas telas criadas com esta ferramenta.

### 3.3.5 Banco de dados

O *MySQL Database Service* é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional (SGBDR) que permite o desenvolvimento de aplicações por meio de um banco de dados de código aberto e com suporte *SQL* (MYSQL, 2020). Em um banco de dados relacional os dados são representados em tabelas, o que facilita o armazenamento e a recuperação de informações por meio de *SQL*. O banco de dados utilizado para o desenvolvimento do projeto foi o *MySQL* 8.0.21.

A Figura 7 representa o diagrama Entidade-Relacionamento Estendido (*EER*) do banco de dados deste trabalho, que foi elaborado por meio do *MySQL Workbench*<sup>5</sup>, uma

<sup>4</sup> PENCIL PROJECT. *An open-source GUI prototyping tool that's available for ALL platforms*. 2020. Disponível em: <<https://pencil.evolus.vn>>. Acesso em: 12 ago 2020.

<sup>5</sup> MYSQL. *MySQL Workbench*. 2020. Disponível em: <<https://www.mysql.com/products/workbench>>. Acesso em: 12 ago 2020.

Figura 5 – Protótipo da tela de Cadastro de Cardápios.

**NutriClass** administrador

**Novo Cardápio**

Nome:

Descrição:

Destino:

Data Inicial:

**Segunda-feira** Terça-feira Quarta-feira Quinta-feira Sexta-feira Sábado

Tipo de Refeição:  Tipo de Preparação:  Preparação:  Quantidade:  (g)

Excluir	Refeição	Preparação	Quantidade
<input type="checkbox"/>	Desjejum	Leite com Achocolatado	200 g
<input type="checkbox"/>	Desjejum	Biscoito	80 g
<input checked="" type="checkbox"/>	Colação	Suco de Manga	195 g
<input type="checkbox"/>	Colação	Biscoito	80 g

**Valores Nutricionais:** [Consultar valores de referência](#)

Energia (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LPD (g)	FIBRAS (g)	Vit. A (mcg)	Vit. C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Na (mg)
1206,91	179,90	54,14	33,548	11,70	139,37	117,16	437,05	6,24	161,44	4,48	1,48

Fonte: Produzido pelo autor.

ferramenta para design, desenvolvimento e administração de bases de dados *MySQL*. Um diagrama *EER* representa os requisitos e complexidades de um bancos de dados. Como o próprio nome diz, o *EER* é uma extensão ao modelo Entidade-Relacionamento (*ER*) que fornece uma visão lógica do banco de dados, representando os dados como entidades, atributos ou relacionamentos.

O banco de dados do sistema é composto por dezesseis tabelas, e dentre elas destaca-se aqui as tabelas *migrations* e *password\_resets*. O *framework Laravel*, fornece um recurso chamado *migration* que permite a criação e manipulação de bases de dados e facilita o controle de versões, a modificação e o compartilhamento de sua estrutura.

Figura 6 – Protótipo da tela de Cadastro de Preparações.

**NutriClass** administrador

**Nova Preparação**

Nome:

Consistência:  Cor:  Tipo da Preparação:

Tipo do Alimento:  Alimento:  Quantidade:  (g)

Excluir	Alimento	Quantidade
<input type="checkbox"/>	Leite	185 g
<input type="checkbox"/>	Açoalado em pó	30 g
<input checked="" type="checkbox"/>	Açúcar	20 g

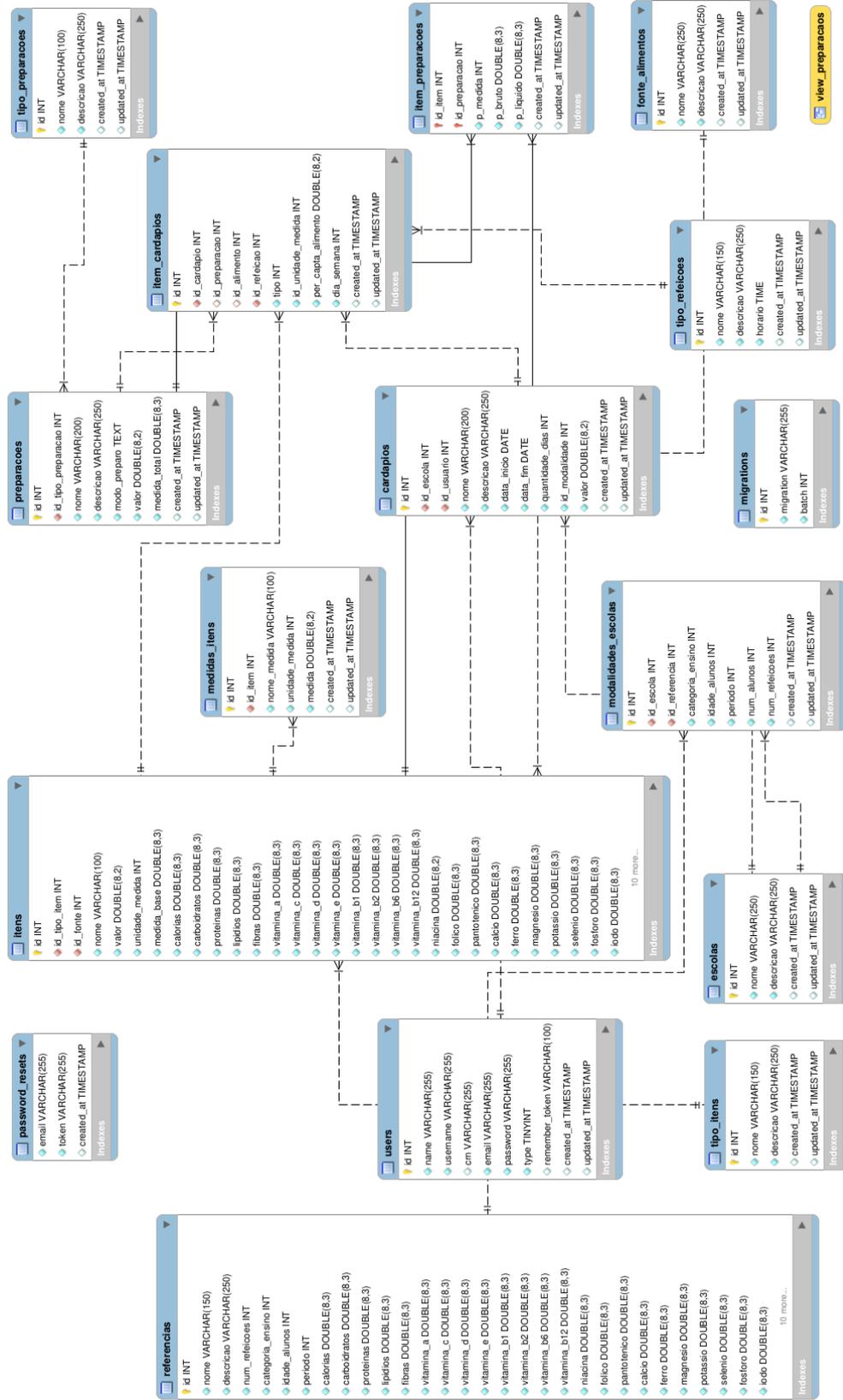
Modo de Preparo:

Fonte: Produzido pelo autor.

Portanto, a tabela *migration* é responsável por armazenar um histórico de alterações que a base de dados pode sofrer ao longo do desenvolvimento do software, o que possibilita o acompanhamento ou a reversão destas alterações. Já a tabela *password\_resets* é resultado de um método pré-implementado pelo *Laravel* que viabiliza o processo de redefinição de senhas de uma aplicação em produção.

Outro ponto importante a ser observado no diagrama *EER* (Figura 7) é a existência da *view* intitulada *view\_preparacoes*. Uma *view* é uma tabela virtual que contém o resultado originado de uma consulta pré-definida, suas linhas e colunas são geradas dinamicamente. Ela pode ser construída a partir de uma ou mais tabelas e dentre as principais vantagens de seu uso destacam-se o reuso e a simplificação de código. A *view\_preparacoes* é gerada com o intuito de facilitar e simplificar a busca das informações dos alimentos que compõem uma ou mais preparações, e neste caso, ela é o resultado de uma consulta que une dados das tabelas *itens*, *preparacoes* e *itens\_preparacao*.

Figura 7 – Diagrama EER do banco de dados do sistema SIGECARD.



Fonte: Produzido pelo autor.

## 4 Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com o desenvolvimento do sistema e o detalhamento de suas funcionalidades.

O SIGECARD foi organizado em 8 módulos. Cada módulo desenvolvido é apresentado nas seções a seguir. Uma apresentação completa do software e de todos os seus recursos está disponível na plataforma de compartilhamento de vídeos *YouTube* e pode ser acessada por meio do *link* <<https://youtu.be/7qeyvg3eMGI>>. O sistema está disponível através do endereço eletrônico <<https://www.sigecard.com.br>>.

### 4.1 Usuários

Foram implementados três níveis de acesso ao *software* que definem permissões ou restrições específicas à um tipo de usuário. O usuário do tipo “administrador”, tem acesso à todos os recursos da aplicação. Por sua vez, o usuário “nutricionista” possui permissões de acesso à todas as funcionalidades do sistema, menos às que se referem à gestão de usuários. E por fim, é permitido ao “usuário básico” apenas a consulta e impressão de cardápios e preparações. O módulo Usuários possibilita, por tanto, o cadastro ([Figura 8](#)), a alteração e a exclusão de diferentes tipos de utilizadores do sistema.

Figura 8 – Inserindo as informações de um novo usuário

The screenshot displays the 'SIGECARD' interface with a sidebar on the left containing menu items: Cardápios, Preparações, Alimentos, Refeições, Escolas, Referências Nutricionais, Relatórios, and Usuários. Under 'Usuários', there are sub-options for 'Cadastrar' and 'Alterar'. The main content area is titled 'Cadastrar Usuário' and contains the following form fields:

- Nome:
- Nome de Usuário:
- Nível de Permissão:  (dropdown menu open with options: Seleccione uma opção, Usuário Básico, **Nutricionista**, Administrador)
- Nº do CRN:
- E-Mail:
- Senha:
- Confirmar Senha:

At the bottom of the form are two buttons: 'Cadastrar' (blue) and 'Cancelar' (red).

Fonte: Produzido pelo autor.

## 4.2 Referências Nutricionais

O módulo Referências Nutricionais apresenta as informações das necessidades nutricionais estabelecidas pelo PNAE (Figura 9) que devem ser atendidas pelos cardápios planejados para o ensino público. Ele permite o cadastro de novas referências nutricionais e a edição das referências existentes, o que é muito útil no caso de futuras mudanças na legislação do PNAE.

Figura 9 – Referências nutricionais em acordo com a normas do PNAE

**SIGECARD** Tutorial Administrador

**Alterar Referências Nutricionais**

Mostrar 10 registros por página Filtrar:

NOME	DESCRIÇÃO	EDITAR	EXCLUIR
20% das necessidades nutricionais diárias	Pré-escola (4 – 5 anos)		
20% das necessidades nutricionais diárias	EJA (31 – 60 anos)		
20% das necessidades nutricionais diárias	EJA (19 – 30 anos)		
20% das necessidades nutricionais diárias	Ensino Médio (16 – 18 anos)		
20% das necessidades nutricionais diárias	Ensino Fundamental (11 – 15 anos)		
20% das necessidades nutricionais diárias	Ensino Fundamental (6 – 10 anos)		
30% das necessidades nutricionais diárias	EJA (31 – 60 anos)		
30% das necessidades nutricionais diárias	EJA (19 – 30 anos)		
30% das necessidades nutricionais diárias	Ensino Médio (16 – 18 anos)		
30% das necessidades nutricionais diárias	Ensino Fundamental (11 – 15 anos)		

Mostrando 1 a 10 de 22 registros Anterior 1 2 3 Próximo

[Voltar](#)

Fonte: Produzido pelo autor.

### 4.3 Escolas

O módulo Escolas proporciona o cadastro, a alteração e a exclusão das informações de uma escola. Para cadastrar uma nova escola é necessário associá-la à uma ou mais modalidades de ensino, informando a categoria de ensino (creche, pré-escola, ensino fundamental, médio ou EJA), a faixa de idade dos alunos, o período de permanência na escola (parcial ou integral), o número de refeições ofertadas, o número de alunos e a referência nutricional adequada (Figura 10).

Figura 10 – Cadastrando as informações de uma escola

The screenshot shows the 'SIGECARD' interface with a sidebar on the left containing menu items: Cardápios, Preparações, Alimentos, Refeições, Escolas (with sub-items 'Cadastrar' and 'Alterar'), Referências Nutricionais, Relatórios, and Usuários. The main content area is titled 'Cadastrar Escola' and contains the following form fields:

- Nome:** Centro Educacional de São Gonçalo do Rio Abaixo
- Descrição:** CESGRA
- Adicionar Modalidades:** A section with three dropdown menus: 'Categoria de Ensino' (Selecione uma opção), 'Faixa de Idade dos Alunos' (Escolha uma opção), and 'Período' (Selecione uma opção).
- Nº de Refeições Ofertadas:** Escolha uma opção
- Referência Nutricional:** Escolha uma opção
- Nº de Alunos:** 0
- Adicionar a Lista:** A button to save the modalities.
- Lista de Modalidades Adicionadas:** A table with the following data:

CATEGORIA	FAIXA DE IDADE	PERÍODO	Nº ALUNOS	EDIT.	EXCL.
Ensino Fundamental	11 - 15 anos	Parcial	475		
- Buttons:** 'Cadastrar' (blue) and 'Cancelar' (red) at the bottom.

Fonte: Produzido pelo autor.

## 4.4 Alimentos

A base de dados da aplicação contém as informações nutricionais de todos os 597 (quinhentos e noventa e sete) alimentos da tabela TACO (Figura 11). Estas informações podem ser consultadas, como mostrado na Figura 12, ou alteradas por meio do módulo Alimentos, que permite também o cadastro de novos itens, o cadastro de medidas caseiras e a atribuição de preços. Cada item é associado a um grupo alimentar e a uma fonte de informações nutricionais que devem ser cadastrados previamente. Os alimentos cuja fonte de informações nutricionais é a tabela TACO são classificados em 15 (quinze) grupos diferentes, tais como o grupo de carne e derivados, o grupo de frutas e derivados e o grupo de bebidas, entre outros.

Figura 11 – Alimentos extraídos da tabela TACO

The screenshot shows the 'Alterar Alimentos' interface in the SIGECARD system. On the left is a sidebar with navigation menus: Cardápios, Preparações, Alimentos (with sub-options: Cadastrar, Alterar | Consultar, Cadastrar Grupo, Alterar Grupo, Cadastrar Fonte, Alterar Fonte), Refeições, Escolas, Referências Nutricionais, Relatórios, and Usuários. The main content area has a header 'Alterar Alimentos' and search fields for 'Nome' and 'Grupo'. Below these is a table of food items with columns for 'ITEM', 'EDITAR', 'EXCLUIR', and 'DETALHES'. The table lists 11 items, all with '(TACO)' in parentheses. At the bottom of the table is a pagination control showing page 1 of 61, and a 'Voltar' button.

ITEM	EDITAR	EXCLUIR	DETALHES
Abacate, cru (TACO)			
Abacaxi, cru (TACO)			
Abacaxi, polpa, congelada (TACO)			
Abadejo, filé, congelado, assado (TACO)			
Abadejo, filé, congelado, cru (TACO)			
Abadejo, filé, congelado, grelhado (TACO)			
Abadejo, filé, congelado, cozido (TACO)			
Abiu, cru (TACO)			
Abóbora, cabotian, cozida (TACO)			
Abóbora, cabotian, crua (TACO)			

Fonte: Produzido pelo autor.

Figura 12 – Informações nutricionais de um alimento

(Valores por 100.000 g do Alimento)

Item: Abacate, cru		Grupo: Frutas e derivados	
Calorias: 96.155 Kcal	Carboidratos: 6.031 g	Proteínas: 1.239 g	Lipídios: 8.397 g
Fibras: 6.313 g	Vitamina A: 0.000 µg	Vitamina C: 8.660 mg	Vitamina D: 0.000 µg
Vitamina E: 0.000 mg	Vitamina B1: 0.000 mg	Vitamina B2: 0.043 mg	Vitamina B6: 0.000 mg
Vitamina B12: 0.000 µg	Niacina: 0.00 mg	Ácido Fólico: 0.000 µg	Ácido Pant.: 0.000 mg
Cálcio: 7.917 mg	Ferro: 0.207 mg	Magnésio: 14.683 mg	Potássio: 206.257 mg
Selênio: 0.000 µg	Fósforo: 21.953 mg	Iodo: 0.000 µg	Cobre: 0.147 mg
Zinco: 0.217 mg	Sódio: 0.000 mg	G. Total: 8.000 g	Colesterol: 0.000 mg
G. Sat.: 2.300 g	G. Poli.: 1.400 g	G. Mono.: 4.300 g	

Preço: R\$ 0.00

Voltar

Fonte: Produzido pelo autor.

## 4.5 Preparações

Por meio do módulo Preparações é possível criar preparações alimentícias adicionando alimentos e quantidades *per capita*, modo de preparo e rendimento total (Figura 13). Para criar uma preparação é necessário que hajam grupos de preparações cadastrados no sistema e durante a sua elaboração é possível acompanhar os valores nutricionais totais e o seu preço final. Este módulo também permite a consulta, alteração e exclusão de preparações e grupos de preparações e a exportação de uma preparação em formato *PDF* (Figura 14).

Figura 13 – Cadastrando as informações de uma preparação

**SIGECARD** Tutorial Administrador

**Cadastrar Preparação**

Nome:  Descrição:  Grupo:

Adicionar Ingrediente:

Fonte de Informações Nutricionais:  Item:

Medida:  PC Bruto:  g PC Líquido:  g FC:

Lista dos Ingredientes cadastrados

ITEM	PB	PL	FC	EDIT.	EXCL.
Arroz, tipo 1, cru	35.000 g	35.000 g	1.000	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>
Óleo, de soja	0.500 g	0.500 g	1.000	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>
Tempero a base de sal	0.300 g	0.300 g	1.000	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>

Rendimento Total:  g Fator de Cozido:

Modo de Preparo:

Em uma panela coloque o óleo e deixe esquentar. Acrescente o tempero e quando estiver quase torrado, acrescente o arroz lavado. Mexa bem e acrescente água quente. Deixe secar em fogo brando e se for necessário acrescente mais água até finalizar o cozimento.

Valor Total:

Fonte: Produzido pelo autor.

Figura 14 – Informações gerais de uma preparação



**SIGECARD** Tutorial Administrador

Informações da Preparação

**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO**

**FICHA TÉCNICA DE PREPARO**

NOME DA PREPARAÇÃO: Arroz branco				COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL												
Ingredientes	PB (g)	PL (g)	FC	Custo Unitário	Calorias (Kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LPD (g)	Fibras (g)	Vit. A (µg)	Vit. C (mg)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Magnésio (mg)	Zinco (mg)	Sódio (mg)
Arroz, tipo 1, cru	35.000	35.000	1	R\$ 0.00	125.226	27.566	2.506	0.117	0.574	0.000	0.000	1.545	0.237	10.634	0.429	0.357
Óleo, de soja	0.500	0.500	1	R\$ 0.00	4.420	0.000	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Tempero a base de sal	0.300	0.300	1	R\$ 0.00	0.064	0.006	0.008	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	97.680
<b>Total:</b>				R\$ 0.00	129.710	27.572	2.514	0.618	0.575	0.000	0.000	1.545	0.237	10.634	0.429	98.037

**Modo de Preparo:** Em uma panela coloque o óleo e deixe esquentar. Acrescente o tempero e quando estiver quase torrado, acrescente o arroz lavado. Mexa bem e acrescente água quente. Deixe secar em fogo brando e se for necessário acrescente mais água até finalizar o cozimento.

Administrador, CRN9-19221122 - Assinatura: \_\_\_\_\_

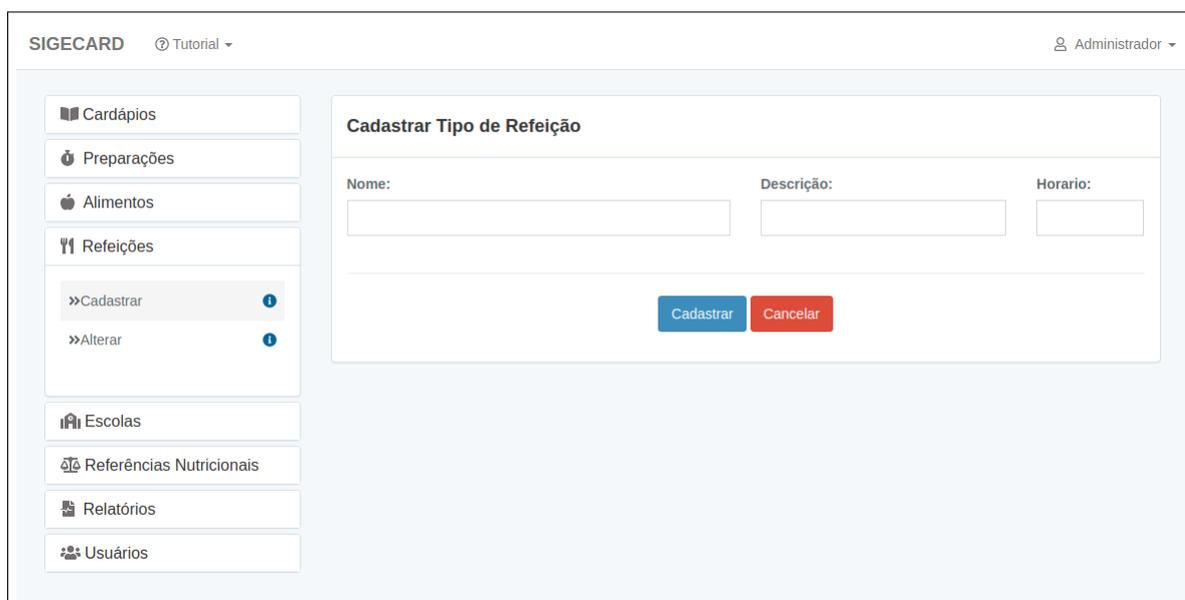
[Gerar PDF](#) [Fechar](#)

Fonte: Produzido pelo autor.

## 4.6 Refeições

Neste módulo podem ser cadastrados, alterados ou excluídos os variados tipos de refeições associados à alimentação escolar e os horários de cada uma destas refeições (Figura 15). Os tipos de refeições oferecidos em escolas públicas são comumente classificados em “Desjejum”, “Colação”, “Almoço” e “Lanches”.

Figura 15 – Cadastrando as informações de uma refeição



A imagem mostra a interface de usuário do sistema SIGECARD. No topo, há o logotipo "SIGECARD", um ícone de ajuda e o texto "Tutorial", e no canto superior direito, o nome de usuário "Administrador".

À esquerda, há um menu de navegação com as seguintes opções: Cardápios, Preparações, Alimentos, Refeições, >>Cadastrar (com ícone de informação), >>Alterar (com ícone de informação), Escolas, Referências Nutricionais, Relatórios e Usuários.

O formulário principal, intitulado "Cadastrar Tipo de Refeição", possui os seguintes campos:

- Nome:
- Descrição:
- Horário:

Abaixo dos campos, há dois botões: "Cadastrar" (em azul) e "Cancelar" (em vermelho).

Fonte: Produzido pelo autor.

## 4.7 Cardápios

O módulo Cardápios permite a elaboração de cardápios por faixa etária dos alunos, modalidade de ensino e por escola, de acordo com as determinações da legislação vigente do PNAE. Durante o planejamento de um cardápio (Figura 16), é possível acompanhar o cálculo dos custos e os percentuais de adequação dos nutrientes em relação às necessidades nutricionais estabelecidas na resolução FNDE (2013). Além disso, este módulo permite a consulta, alteração, importação e exclusão de um cardápio e também possibilita a sua exportação em formato *PDF*, no modelo sugerido por FNDE (2018) e representado na Figura 17.

Figura 16 – Cadastrando as informações de um cardápio

The screenshot displays the 'SIGECARD' interface for registering a menu. The main form 'Cadastrar Cardápio' contains the following fields:

- Nome:** Cardápio da Alimentação Escolar
- Descrição:** Agosto 2020 Semana 1
- Escola:** Escola de Tempo Integral Mari
- Modalidade:** Ensino Fundamental (6 - 10 anos)
- Período:** 11/08/2020 - 14/08/2020

Below the form, the 'Terça-feira' (Wednesday) tab is active, showing a table of items:

ITEM	QUANTIDADE	EDIT.	EXCL.
Desjejum	Biscoito, salgado, cream cracker	20.00 g	[Edit] [Delete]
Desjejum	Leite integral	150.00 g	[Edit] [Delete]
Colação	Biscoito doce maisena	10.00 g	[Edit] [Delete]

A tooltip indicates: Valor do Cardápio: 826.11, Valor da Referência: 1000.00. The left sidebar shows navigation options: Cardápios, Preparações, Alimentos, Refeições, Escolas, Referências Nutricionais, Relatórios, and Usuários. A 'Valores Nutricionais' section shows percentages for various nutrients.

Fonte: Produzido pelo autor.

Figura 17 – Informações de um cardápio em formato *PDF*

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO												
CARDÁPIO ENSINO FUNDAMENTAL (6 - 10 ANOS) ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL MARIA DE LOURDES DUARTE MOREIRA DOS SANTOS												
Setembro / 2020												
Refeição Horário	2ª FEIRA 14/09	3ª FEIRA 15/09	4ª FEIRA 16/09	5ª FEIRA 17/09	6ª FEIRA 18/09	SÁBADO 19/09						
Desjejum 06:50		Achocolatado, pó Biscoito, salgado, cream cracker Leite integral	Leite integral Café, infusão 10% Bolo, pronto, chocolate	Biscoito, doce, maisena Leite integral Achocolatado, pó	Biscoito, salgado, cream cracker Café, infusão 10% Leite integral							
Colação 09:00		Caju, suco concentrado, envasado Biscoito, doce, maisena Açúcar, cristal	Biscoito, salgado, cream cracker Uva, suco concentrado, envasado Açúcar, cristal	Biscoito, salgado, cream cracker Maracujá, suco concentrado, envasado Açúcar, cristal	Uva, suco concentrado, envasado Açúcar, cristal Biscoito, doce, maisena							
Almoço 11:00		Arroz, tipo 1, cozido Alface, crespas, crua Feijão, carioca, cozido Chuchu, cozido Carna, bovina, acém, mido, cozido Banana, nanica, crua	Tomate, salada Macarrão, molho bolonesa Frango, sobrecoxa, com pele, assada Abacaxi, cru Feijão, carioca, cozido Arroz, tipo 1, cozido	Feijão, carioca, cozido Came, bovina, acém, sem gordura, cozido Arroz, tipo 1, cozido Batata, inglesa, sauté Banana, maçã, crua Cenoura, crua	Feijão, carioca, cozido Repolho, branco, cru Carquinha cremosa Melancia, crua Arroz, tipo 1, cozido Came de porco							
Lanche 2 14:40		Açúcar, cristal Pão, trigo, francês Margarina, com óleo hidrogenado, com sal (65% de lipídios) Maraçujá, polpa, congelada	Pão, trigo, sovado Achocolatado, pó Leite integral	Açúcar, cristal Manga, polpa, congelada Bolo, pronto, chocolate								
Composição nutricional (Média semanal)	Calorias (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lípidios (g)	Fibras (g)	Vitamina A (µg)	Vitamina C (mg)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Magnésio (mg)	Zinco (mg)	Sódio (mg)
	826.11	132.51	30.28	19.69	9.79	72.95	28.26	79.11	4.37	88.47	5.14	621.65

Administrador: CRM-19221132 - Assinatura:

Fonte: Produzido pelo autor.

## 4.8 Relatórios

Através do módulo Relatórios é possível exportar uma preparação ou um cardápio específico, ou ainda, um conjunto de cardápios, em formato *PDF*. Este módulo também viabiliza a geração de relatórios de despesas com alimentação escolar (Figura 18) e que podem ser emitidos por escola, período (integral ou parcial), modalidade de ensino ou por intervalos entre diferentes datas.

Figura 18 – Gerando um relatório de despesas com alimentação escolar

The screenshot shows the SIGECARD web application interface. At the top left, the logo 'SIGECARD' is displayed next to a 'Tutorial' dropdown menu. At the top right, the user 'Administrador' is logged in. On the left side, there is a vertical navigation menu with the following items: 'Cardápios', 'Preparações', 'Alimentos', 'Refeições', 'Escolas', 'Referências Nutricionais', 'Relatórios', and 'Usuários'. The 'Relatórios' section is expanded, showing sub-items: '»Cardápios', '»Preparações', and '»Despesas', with 'Despesas' being the active selection. The main content area is titled 'Relatório de Despesas' and contains the following form fields: 'Escola:' with a dropdown menu set to 'Todas as Escolas'; 'Modalidade de Ensino:' with a dropdown menu set to 'Todas as Modalidades'; 'Ensino:' with a dropdown menu set to 'Todos os Tipos'; and 'Período:' with a date range '14/09/2020 - 14/09/2020'. A blue 'Gerar' button is positioned to the right of the date field, and a grey 'Voltar' button is located below the form.

Fonte: Produzido pelo autor.

## 5 Testes de Usabilidade

A usabilidade é normalmente medida por um número de usuários de teste selecionado para realizar um conjunto pré-especificado de tarefas no sistema. O teste com usuários reais é um método de avaliação de usabilidade fundamental e fornece informações importantes sobre como as pessoas usam o *software* e quais são exatamente os problemas com a interface concreta que está sendo testada (NIELSEN, 1994).

De acordo com Nielsen (1994), Preece, Sharp e Rogers (2002), a usabilidade possui vários componentes e alguns de seus principais atributos são:

- Aprendizagem: o sistema deve ser de fácil entendimento e compreensão para que o usuário aprenda rapidamente a executar tarefas e procedimentos;
- Eficiência: o sistema deve proporcionar um alto nível de produtividade ao usuário;
- Memorização: o sistema deve ser intuitivo, evitando que o usuário fique perdido entre suas funções;
- Erros: o sistema deve apresentar uma baixa taxa de erros e prover mecanismos para o tratamento de falhas;
- Satisfação: o sistema deve fornecer uma experiência agradável ao usuário;
- Segurança: o sistema deve proteger o usuário de condições perigosas e situações indesejáveis;
- Utilidade: o sistema deve prover o tipo certo de funcionalidade para que os usuários possam fazer o que precisam ou querem fazer.

A análise do grau de usabilidade de um produto inicia-se, portanto, com a definição de um conjunto representativo de tarefas de teste, em relação às quais os diferentes atributos de usabilidade poderão ser medidos e avaliados.

### 5.1 Engenharia Semiótica

Na área de Interação Humano-Computador (IHC), a Engenharia Semiótica refere-se à teorias e métodos de investigação de interesses e valores envolvidos no desenvolvimento de um sistema ou aplicação. Ela traz o profissional de *design* para o estágio dos processos de IHC fornecendo uma base de conhecimento que possa ser traduzida em ferramentas (abstratas ou concretas) que melhorem a qualidade do produto. O *designer* deve dizer ao

usuário o que ele pretende alcançar com o produto criado e espera-se que o usuário manifeste a sua interpretação. Esse tipo de comunicação é alcançado por meio da interface do produto, através de inúmeras mensagens codificadas em palavras, gráficos, comportamentos e explicações. Assim, o profissional pode usar as informações coletadas para estudar e avaliar as ações e reações do usuário, identificar problemas e pontos de melhoria (SOUZA, 2005).

### 5.1.1 Método de Avaliação de Comunicabilidade - MAC

A análise da comunicabilidade do sistema no MAC é feita a partir da comunicação usuário-sistema, onde o avaliador simula a comunicação do usuário para o *designer* sobre a meta-mensagem. O usuário participa na execução de tarefas utilizando o sistema em um ambiente controlado e, em etapa posterior, o avaliador identifica os problemas de comunicabilidade, com base na sua análise da experiência do usuário durante sua interação com a aplicação (PRATES; BARBOSA, 2007).

### 5.1.2 Seleção dos participantes

É ideal que as pessoas a serem escolhidas para participar da avaliação possuam um perfil de usuário semelhante ao perfil do público-alvo do sistema. O processo exige uma abordagem com um número pequeno de participantes que pertençam à grupos com pouca discrepância (NIELSEN, 1994).

### 5.1.3 Materiais para a avaliação

As definições dos materiais comumente empregados durante a aplicação do MAC, são:

1. **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE):** É um documento que esclarece ao participante o propósito do teste e as implicações de sua participação. Além disso, o termo explicita as políticas de privacidade e compartilhamento das informações que serão coletadas.
2. **Questionário Pré-Teste:** Ferramenta empregada para traçar o perfil do participante e avaliar o seu nível de conhecimento à respeito do que será abordado no teste.
3. **Roteiro do Avaliador:** Guia do avaliador com orientações sobre as etapas do teste e os procedimentos que devem ser adotados durante cada processo ou diante à algum cenário específico ou inesperado.

4. **Roteiro do Usuário:** Lista de tarefas que devem ser desempenhadas pelo participante. Este documento fornece instruções para a interação com o sistema e tem como finalidade produzir indicadores que permitam avaliar os processos de comunicação.
5. **Questionário Pós-Teste:** Documento responsável por registrar as impressões, percepções, críticas e sugestões do participante. Por meio deste questionário é possível extrair informações muitas vezes imperceptíveis durante o processo de observação.

#### 5.1.4 Etiquetagem

O primeiro passo na avaliação da comunicabilidade é marcar (etiquetar) a interação do usuário com rótulos de comunicabilidade. Este processo baseia-se em “colocar palavras na boca do usuário” (SOUZA, 2005). O objetivo desta etapa consiste em identificar, através das etiquetas, as rupturas na comunicação. O avaliador assiste ao filme gravado da interação do usuário com o sistema e interpreta suas ações e expressões. De acordo com Prates e Barbosa (2007) existem treze etiquetas fundamentais:

**Cadê?** Representa a situação na qual o usuário sabe a operação que deseja executar mas não a encontra de imediato na interface.

**Ué, o que houve?** Identifica o cenário onde o usuário não percebe ou não entende a resposta dada pelo sistema a uma ação sua.

**E agora?** Caracteriza a situação onde o usuário não sabe o que fazer e procura descobrir qual é o seu próximo passo.

**Epa!** Retrata o episódio onde o usuário realiza uma ação indesejada e, ao tomar ciência disto, a desfaz de imediato.

**Assim não dá.** Descreve o quadro onde o usuário realiza uma sequência de ações e acredita estar seguindo por um caminho improdutivo.

**Onde estou?** É usada quando o usuário tenta efetuar operações que não são apropriadas para o contexto, indicando uma interpretação incorreta do cenário com o qual está interagindo.

**O que é isto?** Ocorre quando o usuário não sabe o que significa ou não compreende a função de um determinado elemento da interface.

**Por que não funciona?** Reflete o cenário onde uma operação efetuada pelo usuário não produz o resultado esperado, e ele não consegue identificar o por quê.

**Socorro!** Acontece quando o usuário não consegue realizar sua tarefa através da exploração da interface e recorre a outros meios para tentar entender e dar continuidade à sua tarefa.

**Vai de outro jeito.** É empregada quando o usuário não consegue realizar a tarefa da forma recomendável e resolve seguir outro caminho, geralmente mais longo ou complicado.

**Não, obrigado.** Representa um ambiente onde o usuário conhece a ação recomendável a ser realizada, mas opta explicitamente por um outro caminho de interação com o sistema.

**Para mim está bom...** O usuário acha erroneamente que concluiu uma tarefa com êxito.

**Desisto.** O usuário não consegue realizar uma tarefa e desiste.

### 5.1.5 Interpretação das informações

A categorização das expressões por si só fornece informações muito importantes para a análise do que está certo ou errado com o produto em teste. Mas tão importante quanto observar a interação do usuário com o produto é compreender as informações que podem ser extraídas das anotações e das entrevistas pré e pós-teste (SOUZA, 2005). Nesta etapa o avaliador deve estruturar as informações coletadas, interpretando a ocorrência de etiquetas e classificando os problemas identificados.

### 5.1.6 Perfil semiótico

Este é o estágio final de todo o processo de avaliação da comunicabilidade. Nele, é construída uma caracterização aprofundada da meta-comunicação entre designer e usuário (SOUZA, 2005). O objetivo desta etapa é identificar se as expectativas do usuário em relação a interface do sistema foram atendidas e contrastar sua visão com a visão do designer, destacando as semelhanças e desencontros.

## 5.2 Análises dos testes de usabilidade aplicados ao projeto

Os testes de usabilidade foram realizados com três usuários que serão referidos aqui como Usuário A, Usuário B e Usuário C, em respeito às cláusulas e condições estabelecidas no TCLE. O Usuário A e o Usuário B fazem parte do público alvo do *software*, possuem formação superior em nutrição e trabalham especificamente com alimentação escolar. O Usuário C é graduando em Engenharia de Produção pela UFOP, trabalha como professor no setor público de ensino e tem um conhecimento superficial sobre alguns dos processos

básicos da alimentação escolar. A seleção dos participantes teve como critério fundamental a atuação profissional na educação pública e foi realizada por meio de convites informais.

A aplicação dos testes ocorreu no próprio ambiente de trabalho dos participantes. Sendo que, o Usuário A e o Usuário B dividem o mesmo espaço de trabalho na instituição em que atuam e o Usuário C estava trabalhando em regime de *home office* até a conclusão do presente trabalho.

Todos os documentos usados nos processos de análise da comunicabilidade estão dispostos no [Apêndice C](#).

### 5.2.1 Análise do questionário pré-teste

Os participantes dos testes têm entre 27 e 40 anos, trabalham no setor público de educação e possuem acesso à internet em seu local de trabalho. O Usuário B e o Usuário C informaram possuir níveis intermediários de conhecimentos em informática enquanto o Usuário A indicou pertencer ao nível básico. Em relação a qualidade da internet em seu ambiente de trabalho, o Usuário A e o Usuário B classificaram a velocidade da conexão como média e o Usuário C informou ter acesso a uma conexão rápida. Todos os participantes afirmaram acessar diariamente a internet e interagir com algum tipo de sistema *on-line* em seu local de trabalho.

Quando perguntados sobre como são realizados os processos de planejamento dos cardápios em sua instituição, o Usuário A e o Usuário B argumentaram que a elaboração dos cardápios para a alimentação escolar é realizada mensalmente de acordo com a disponibilidade dos produtos licitados e a safra dos alimentos e sem o apoio de nenhuma ferramenta específica a não ser o uso do editor de textos *Microsoft Office Word*. Afirmaram ainda que gastam, em média, de um a dois dias sem considerar os cálculos de micro e macronutrientes. Já o Usuário C, por não atuar na área de alimentação escolar, não soube descrever os processos empregados durante a elaboração dos cardápios.

O Usuário A e o Usuário C asseguraram nunca terem utilizado nenhuma ferramenta ou sistema específico para a elaboração de cardápios. O Usuário B por sua vez, relatou que já trabalhou com um sistema para planejamento de dietas e que este apresentava alguns aspectos similares aos processos de elaboração de cardápios voltados para a alimentação escolar.

No que se refere às dificuldades encontradas durante os processos de elaboração de cardápios para as escolas públicas, o Usuário A e o Usuário B levantaram fatores críticos, como número elevado de escolas com exigências nutricionais diferentes e o processo manual de cálculo de micro e macronutrientes necessário para avaliar o atendimento dos cardápio às normas do [PNAE](#).

## 5.2.2 Avaliação de comunicabilidade

Os testes foram realizados individualmente e os voluntários não possuíam nenhum conhecimento prévio à respeito do funcionamento do sistema. As interações dos participantes com o sistema foram documentadas por meio de filmagens. As gravações auxiliaram na identificação de algumas das treze etiquetas referidas por Prates e Barbosa (2007). No Quadro 3 é possível observar as etiquetas atribuídas às reações do Usuário A durante a realização das tarefas do roteiro do usuário.

Quadro 3 – Etiquetas associadas ao Usuário A

Tarefa	Tempo	Etiqueta	Cenário
Tarefa 4	07'15"	“Pra mim está bom...”	O usuário passou para a tarefa seguinte sem clicar sobre o botão “Cadastrar” e acreditando ter concluído a tarefa atual com sucesso.
Tarefa 7	12'24"	“Por que não funciona?”	O sistema demorou a retornar a mensagem de sucesso.
Tarefa 8	14'05"	“O que é isto?”	O usuário não entendeu o conceito de “Grupo de Preparações”.
Tarefa 8	21'17"	“Ué, o que houve?”	A conexão com a Internet falhou.
Tarefa 9	28'26"	“Por que não funciona?”	O usuário não entendeu o funcionamento do componente de interface <i>input date</i> .
Tarefa 10	34'36"	“E agora?”	O usuário apresentou dificuldades para interpretar a funcionalidade de importação de cardápios.

Fonte: Produzido pelo autor.

A etiqueta “Pra mim está bom...” observada aos 07'15” da gravação do Usuário A forneceu uma informação muito importante e que passou despercebida durante o desenvolvimento do *software*. Neste momento, o usuário insere todos os dados para cadastro de uma escola mas ao invés de clicar sobre o botão “Cadastrar” ele passa para a tarefa seguinte acreditando ter concluído a tarefa atual. Este fato evidencia uma falha do sistema que deveria emitir um aviso informando ao usuário que as informações seriam perdidas caso ele optasse por mudar de tela sem confirmar a operação em curso.

Em alguns momentos, durante a realização das tarefas, o Usuário A fez comentários à respeito da demora do sistema para responder às suas ações. Ele associou este cenário à possíveis problemas de conexão com a internet, o que de fato pôde ser observado no tempo 21'17” do vídeo, onde foi possível identificar a etiqueta “Ué, o que houve?”. Enquanto o participante realizava a tarefa 8 do Roteiro do Usuário a conexão com a internet

foi interrompida. Foi necessário uma breve intervenção do avaliador para solucionar o problema.

Já no tempo 28'26" da gravação identificou-se a etiqueta "Por que não funciona?". Durante a realização da tarefa 9, o Usuário A não compreendeu o funcionamento do componente de interface *input date*. Ele não percebeu que deveria clicar sobre o componente *input date* para que fossem exibidos dois calendários, permitindo assim, a seleção de um período entre duas datas.

O Quadro 4 exibe as etiquetas identificadas durante a análise da gravação das tarefas realizadas pelo Usuário B.

Quadro 4 – Etiquetas associadas ao Usuário B

Tarefa	Tempo	Etiqueta	Cenário
Tarefa 4	05'14"	"Por que não funciona"	O sistema demorou a responder à ação do usuário.
Tarefa 8	13'45"	"Pra mim está bom..."	O usuário não entendeu os conceitos " <i>per capita</i> bruto" e " <i>per capita</i> líquido" da tela de cadastro de preparações.
Tarefa 10	22'50"	"E agora?"	O usuário apresentou dificuldades para interpretar a funcionalidade de importação de cardápios.

Fonte: Produzido pelo autor.

O Usuário B realizou as suas tarefas nas mesmas condições do Usuário A. Logo, a etiqueta "Por que não funciona", também foi identificada nas reações do Usuário B, indicando novamente possíveis problemas de conexão com a internet. No tempo 13'45" observou-se uma falha na comunicação através da etiqueta "Pra mim está bom...", onde usuário não compreendeu corretamente o objetivo das *inputs* "PC Bruto" e "PC Líquido". Esta falha pode ter sido causada pela abreviação do termo *Per Capta* (PC). O usuário não presumiu que ao passar o cursor do *mouse* sobre o termo, uma mensagem de descrição poderia ser exibida.

No Quadro 5 estão relacionadas as etiquetas identificadas a partir do estudo da filmagem que contém as tarefas desempenhadas pelo Usuário C.

Quadro 5 – Etiquetas associadas Usuário C

Tarefa	Tempo	Etiqueta	Cenário
Tarefa 2	01'00"	“Desisto.”	O usuário não encontrou a opção que permite alterar os seus dados pessoais.
Tarefa 4	05'56"	“Por que não funciona?”	O sistema demorou a responder à ação do usuário.
Tarefa 6	09'25"	“Pra mim está bom”	O usuário não interpretou corretamente a tarefa.
Tarefa 7	11'26"	“Desisto.”	O usuário não encontrou a opção que permite alterar o preço de um alimento.
Tarefa 8	12'30"	“Socorro!”	O usuário não entendeu a mensagem emitida pelo sistema e recorreu ao ícone de explicação do menu de cadastro de preparações.
Tarefa 9	17'05"	“Pra mim está bom”	O usuário não compreendeu corretamente o conceito de “Nome” da tela de cadastro de cardápios.
Tarefa 9	19'17"	“Por que não funciona?”	O sistema demorou a responder à ação do usuário.
Tarefa 10	20'34"	“E agora?”	O usuário apresentou dificuldades para interpretar a funcionalidade de importação de cardápios.
Tarefa 10	22'15"	“O que é isto?”	O usuário não tinha conhecimento de que ao clicar sobre o botão “Cadastrar” o sistema geraria automaticamente uma versão em <i>PDF</i> do novo cardápio.

Fonte: Produzido pelo autor.

O Usuário C foi bastante expressivo. Algumas etiquetas associadas às suas reações, tais como “Pra mim está bom” (aos 9'25”), “Desisto” (aos 11'26”) e “Socorro!” (aos 12'30”) podem ser justificadas pela sua falta de conhecimento à respeito dos processos técnicos empregados no planejamento e elaboração de refeições, preparações e cardápios. A etiqueta “Desisto” observada no tempo de 01'00” indica um problema de *affordance*. O uso repetido da etiqueta “Por que não funciona?” nos tempos de 05'56” e 19'17”, despertou a necessidade de uma investigação mais profunda para identificar a causa exata da demora nas respostas do sistema e as possíveis soluções, visto que foi uma situação também recorrente nas análises das gravações do Usuário A e do Usuário B.

Uma etiqueta comum aos três usuários foi a “E agora?”, observada durante a realização da tarefa 10 e que solicita que o usuário crie um novo cardápio a partir da

importação de um já existente. Embora no fim todos tenham conseguido concluir a tarefa, este cenário reforça a indispensabilidade de um tutorial ou de um programa de treinamento.

### 5.2.3 Análise do questionário pós-teste

De forma geral, os três participantes consideraram a interface do sistema simples e atraente, os menus intuitivos, as informações claras e bem organizadas e as ferramentas satisfatórias e fáceis de usar. Além disso, todos eles concordaram com a alta relevância e utilidade do *software*.

Em relação à confiabilidade do sistema, o Usuário C considerou a aplicação confiável. O Usuário A e o Usuário B não souberam responder, o que indica que eles não possuem uma compreensão clara do conceito de confiabilidade aplicado à sistemas e que houve uma falha por parte do avaliador por não esclarecê-los.

Um ponto negativo destacado pelos participantes foi a ocorrência de pequenas falhas ou interrupções durante a realização das tarefas. Como foi observado nas gravações, alguns destes problemas foram causados pela instabilidade da conexão com a internet no ambiente. Entretanto, apenas o Usuário C classificou o desempenho do sistema como lento. Outros problemas ocorreram por falta de conhecimento dos usuários ou falta de informações no *software*.

O Usuário A e o Usuário B conseguiram completar todas as tarefas solicitadas e ainda consideraram adequado o tempo gasto para a realização de cada uma delas. O Usuário C não conseguiu concluir todas as tarefas, apresentou dificuldades principalmente naquelas que exigiam um maior grau de conhecimento técnico, e não soube responder se o tempo para a realização das tarefas foi satisfatório. Porém, todas as tarefas que exigiam conhecimento básico em alimentação escolar, o Usuário C conseguiu realizar com êxito.

Os participantes afirmaram que o sistema atendeu às expectativas e o recomendariam para outros profissionais que atuam na área de alimentação escolar. Eles também sugeriram algumas modificações, como possibilitar a alteração da quantidade *per capita* de uma preparação durante a elaboração de um cardápio e a alteração das quantidades *per capita* dos itens adicionados às listas dos cardápios. Também foi sugerido renomear o componente “Nome”, da tela “Cadastrar Cardápio”, para “Nome do Cardápio” evitando assim dupla interpretação.

### 5.2.4 Discussões

Os resultados dos testes foram, em geral, positivos e forneceram informações muito importantes que permitiram avaliar quais objetivos do projeto foram ou não alcançados e quais ainda poderiam ser aperfeiçoados. A partir de análises das filmagens e dos questionários foi possível identificar diversos pontos de melhoria no sistema. Uma das principais

observações feitas pelos participantes foi a demora do sistema em responder à certas operações. Este problema foi investigado e concluiu-se que a causa principal consistia na instabilidade da conexão com a internet. Porém fatores secundários que também interferiam no desempenho do sistema foram identificados e corrigidos.

Notou-se uma grande necessidade de otimização dos códigos-fonte da aplicação. Os arquivos em *JavaScript* ainda não tinham sido minificados. A minificação remove do código tudo o que não é obrigatório para que o arquivo seja executado tornando os *scripts* mais leves e reduzindo o uso de recursos da aplicação. Portanto, todos os arquivos os arquivos em *JavaScript* do projeto foram minificados. Outra medida tomada foi a substituição das bibliotecas hospedadas no servidor da aplicação por bibliotecas disponibilizadas via *Content Delivery Network (CDN)* com o intuito de acelerar e aperfeiçoar o desempenho do sistema. Além disso, a compressão de arquivos e o armazenamento de código em *cache* foram habilitados no servidor para reduzir o tráfego de dados e diminuir o tempo de carregamento da aplicação.

Algumas consultas *SQL* também foram otimizadas. Na versão inicial do projeto, ao consultar um alimento, por exemplo, o sistema buscava todos os itens no banco de dados e exibia-os em uma *datatable*. O processo de paginação era realizado na própria aplicação, demandava maior quantidade de memória para armazenamento local e causava um atraso considerável no carregamento da página. O *Laravel* fornece um método integrado ao seu construtor de consultas chamado *paginate*. Este método realiza a paginação dos resultados de uma consulta no banco de dados enviando para aplicação apenas um bloco específico para ser exibido ao usuário. O número total de resultados é calculado e depois dividido entre as páginas, dependendo de quantos resultados deseja-se retornar por página. Isso limita a quantidade de resultados a serem buscados no banco de dados e como consequência diminui a quantidade de memória a ser utilizada na aplicação, otimiza o tempo de carregamento e reduz o tráfego na rede. O método *paginate* foi implementado em consultas de alimentos, cardápios e preparações.

Segundo [Nielsen \(1994\)](#), um sistema deve fornecer *feedbacks* parciais ou contínuos à medida em que ele interpreta as ações do usuário. É uma boa prática, por exemplo, emitir uma mensagem de aviso caso o usuário esteja prestes a realizar uma ação irreversível. Estes *feedbacks* também podem informar ao usuário que o sistema não travou e que ainda está trabalhando no problema dele e estimar o tempo que o usuário tenha que esperar até que a ação seja concluída. Pensando nisso, foram introduzidas animações de *loading* e *preloading* na aplicação, com o intuito de indicar ao usuário as situações onde o sistema necessita de um tempo maior de resposta para carregar as informações ou concluir as ações que foram solicitadas, alguns botões também passaram a ser bloqueados durante certas tarefas de processamento do sistema.

Como solução ao problema revelado pela etiqueta “Pra mim está bom...” durante

a realização da tarefa 4 pelo Usuário A, foi implementada uma mensagem de aviso a fim de notificar o usuário que ao mudar de tela sem concluir a operação em curso, todas as alterações são perdidas. E em relação a etiqueta “O que é isto?” observada durante a realização da tarefa 10 pelo Usuário C, o sistema foi modificado para exibir uma mensagem de confirmação sempre que o usuário concluir o cadastro de um cardápio ou de uma preparação. Por fim, todas as modificações sugeridas pelos participantes no questionário pós-teste também foram realizadas.

## 6 Conclusão

Este trabalho abordou o desenvolvimento de uma plataforma *web* para gestão da alimentação escolar como solução aos problemas enfrentados pelas nutricionistas da cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo - [MG](#), durante os processos de planejamento e elaboração de cardápios e preparações alimentícias para atendimento às necessidades nutricionais dos alunos das escolas públicas do município.

Diante ao evidente cenário de atraso tecnológico presente nos serviços públicos do Brasil, o projeto afirmou o seu grande potencial ao fornecer ferramentas gratuitas que otimizam diversas tarefas atribuídas ao profissional de nutrição atuante no ambiente público de ensino. Estas ferramentas se mostraram eficientes ao transformar dados sistemáticos em informações gerenciais que permitem analisar a qualidade das refeições ofertadas nas escolas públicas, acompanhar e avaliar o atendimento nutricional dos cardápios e preparações alimentícias às recomendações do [PNAE](#) e controlar as despesas e gastos com a alimentação escolar.

A fase de implantação do sistema ocorreu de forma satisfatória e a princípio produziu resultados muito favoráveis. Porém ainda não foi possível avaliar o funcionamento do *software* em um contexto real. Isto porque as escolas da rede pública de ensino de São Gonçalo do Rio Abaixo estão com as aulas suspensas desde de março deste ano, devido a pandemia do novo Coronavírus, e até a conclusão deste projeto, ainda não existia previsão de retorno. Portanto, sem demandas relacionadas à merenda escolar, os cardápios e preparações foram planejados e elaborados em caráter simulatório pelas nutricionistas do município.

Como um importante trabalho futuro sugere-se, então, reavaliar o comportamento do sistema em um cenário ideal onde a escolas públicas de ensino estejam em pleno funcionamento. Algumas melhorias também podem ser realizadas na aplicação e entre as principais destacam-se:

- Viabilizar a emissão de relatórios de romaneio e de frequência de uso de alimentos;
- Possibilitar a exportação dos cardápios e preparações para arquivos que possam ser interpretados por editores de textos comuns;
- Elaborar menus de ajuda;
- Criar um mecanismo que possibilite ao usuário importar informações de alimentos de arquivos externos;
- Implementar um módulo de controle de estoque.

Com base no exposto, pode-se concluir que foi possível alcançar satisfatoriamente todos os objetivos propostos neste trabalho e que a implementação das melhorias sugeridas poderão gerar impactos muito positivos no processo de evolução da aplicação.

# Referências

- ATOM. *A hackable text editor for the 21st Century*. 2020. Disponível em: <<https://atom.io>>. Acesso em: 10 ago 2020. Citado na página 15.
- AVANUTRI. *Softwares*. 2020. Disponível em: <<https://www.avanutri.com.br/softwares>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado na página 9.
- BOOTSTRAP. *The most popular HTML, CSS, and JS library in the world*. 2020. Disponível em: <<https://getbootstrap.com>>. Acesso em: 10 ago 2020. Citado na página 15.
- CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. *Resolução CFN Nº 465, de 23 de agosto 2010*: Dispõe sobre as atribuições do nutricionista, estabelece parâmetros numéricos mínimos de referência no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 163, 2010. 118-119 p. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 7.
- CONVIVA EDUCAÇÃO. *Conheça o Conviva*. 2020. Disponível em: <<https://convivaeducacao.org.br/ferramentas>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado na página 10.
- DIGIX. *Cheff Escolar - Software para a gestão da alimentação escolar*. 2020. Disponível em: <<https://www.digix.com.br/cheff-escolar>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado na página 9.
- FNDE. *Manual de apoio para as atividades técnicas do Nutricionista no Âmbito do PNAE*. 2018. Portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-area-gestores/pnae-manuais-cartilhas?start=10>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado 3 vezes nas páginas 7, 8 e 31.
- FNDE. *Apresentação Plan PNAE*. 2019. Portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-area-gestores/ferramentas-de-apoio-ao-nutricionista/item/12820-plan-pnae-ferramenta-de-planejamento-de-cardapio>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado na página 10.
- FNDE. *Sobre o PNAE*. 2020. Portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-sobre-o-programa/pnae-sobre-o-pnae>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado na página 6.
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. *Resolução Nº 38, de 16 de julho 2009*: Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 146, n. 135, 2009. 10-15 p. Citado na página 6.
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. *Resolução Nº 26, de 17 de junho 2013*: Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE.

- Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 150, n. 115, 2013. 7-12 p. Citado 6 vezes nas páginas 1, 2, 14, 31, 87 e 88.
- GITHUB. *The world's leading software development platform*. 2020. Disponível em: <<https://github.com>>. Acesso em: 10 ago 2020. Citado na página 16.
- INFOCRAFT. *e-Grafite - Merenda Escolar*. 2020. Disponível em: <<http://www.infocraft.com.br/site/produtos/detalhes/index.php?idCat=33&id=23>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado na página 9.
- ISSA, R. et al. Alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 35, n. 2, p. 96–103, 2014. Citado na página 2.
- JQUERY. *What is jQuery?* 2020. Disponível em: <<https://jquery.com>>. Acesso em: 24 ago 2020. Citado na página 16.
- LARAVEL. *The PHP Framework For Web Artisans*. 2020. Disponível em: <<https://laravel.com>>. Acesso em: 10 ago 2020. Citado na página 15.
- LEMKE, S. *Cardápios na alimentação escolar*. 2013. Portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/centrais-de-conteudos/publicacoes/category/181-encontros-tecnicos?start=36>>. Acesso em: 29 jul 2020. Citado na página 7.
- MOREIRA, R.; MARTINS, F.; WANNER, E. Cardnutri: Um software de planejamento de cardápios nutricionais semanais para alimentação escolar aplicando inteligência artificial. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, v. 11, n. 4, p. 1–13, 2017. Citado na página 9.
- MYSQL. *MySQL Database Service*. 2020. Disponível em: <<https://www.mysql.com>>. Acesso em: 21 ago 2020. Citado na página 19.
- NIELSEN, J. *Usability Engineering*. California: Morgan Kaufmann, 1994. Citado 3 vezes nas páginas 35, 36 e 44.
- NUTRISURVEY. *Nutrition Surveys and Calculations*. 2020. Guidelines, Software and additional Information. Citado na página 9.
- PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Introdução à teoria e prática da interação humano computador fundamentada na engenharia semiótica. *Jornadas de Atualização em Informática*, p. 263–326, 2007. Citado 3 vezes nas páginas 36, 37 e 40.
- PREECE, J.; SHARP, H.; ROGERS, Y. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. New York: John Wiley & Sons, 2002. Citado na página 35.
- SANTANA, O. de S. *Gestão descentralizada do Programa Nacional de Alimentação escolar: análise comparativa em municípios mineiros*. Dissertação (Mestrado) — Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, jul. 2008. Citado na página 2.
- SOUZA, A. A. d. et al. Atuação de nutricionistas responsáveis técnicos pela alimentação escolar de municípios de Minas Gerais e Espírito Santo. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, n. 2, p. 593–606, 2017. Citado na página 2.
- SOUZA, C. D. *The Semiotic Engineering of Human-computer Interaction*. Cambridge: MIT Press, 2005. Citado 3 vezes nas páginas 36, 37 e 38.

# Apêndices

# APÊNDICE A – Requisitos funcionais

## A.1 Cardápios

Quadro 6 – Requisitos funcionais do módulo Cardápios.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF001	Cadastrar cardápios	O sistema deve permitir ao nutricionista a construção de novos cardápios diários ou semanais, o acompanhamento de sua composição nutricional e a avaliação simultânea de sua conformidade com as exigências do PNAE.	Essencial
RF002	Importar cardápios	O sistema deve permitir ao nutricionista a reutilização das informações de cardápios cadastrados para a criação de novos cardápios.	Essencial
RF003	Consultar cardápios	O sistema deve permitir ao nutricionista a consulta e a exportação (em um arquivo do tipo <i>PDF</i> ) das informações dos cardápios cadastrados.	Essencial
RF004	Alterar cardápios	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações dos cardápios cadastrados.	Essencial
RF005	Excluir cardápios	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva das informações de um cardápio.	Essencial

Fonte: Produzido pelo autor.

## A.2 Preparações

Quadro 7 – Requisitos funcionais do módulo Preparações.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF006	Cadastrar preparações	O sistema deve permitir ao nutricionista a construção de novas preparações alimentícias, o acompanhamento de sua composição nutricional, a avaliação dos preços e quantidade de insumos necessários.	Essencial
RF007	Consultar preparações	O sistema deve permitir ao nutricionista a consulta e a exportação (em um arquivo do tipo <i>PDF</i> ) das informações das preparações alimentícias existentes.	Essencial
RF008	Alterar preparações	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações das preparações alimentícias cadastradas.	Essencial
RF009	Excluir preparações	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva das informações de uma preparação alimentícia desde que esta não esteja associada a nenhum cardápio. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão da preparação enquanto o cardápio relacionado não seja excluído primeiro.	Essencial
RF010	Cadastrar grupos de preparações	O sistema deve permitir ao nutricionista o cadastro de categorias de preparações alimentícias que são necessárias para a criação de novas preparações.	Essencial
RF011	Alterar grupos de preparações	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações de categorias de preparações alimentícias.	Essencial
RF012	Excluir grupos de preparações	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva de uma categoria de preparações alimentícias desde que esta não esteja associada a nenhuma preparação cadastrada. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão da categoria enquanto a preparação relacionada não seja excluída primeiro.	Essencial

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## A.3 Alimentos

Quadro 8 – Requisitos funcionais do módulo Alimentos.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF013	Cadastrar alimentos	O sistema deve permitir ao nutricionista o cadastro das informações nutricionais de um alimento, da medida base usada para cálculo dos valores nutricionais, do preço e das medidas caseiras.	Essencial
RF014	Consultar alimentos	O sistema deve permitir ao nutricionista a consulta das informações nutricionais de um alimento e do seu valor, que são calculados de acordo com a medida base cadastrada para este item.	Essencial
RF015	Alterar alimentos	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações nutricionais de um alimento, do seu preço, da sua medida base e de suas medidas caseiras, caso haja alguma cadastrada.	Essencial
RF016	Excluir alimentos	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva das informações de um alimento do sistema desde que este não esteja associado a nenhuma preparação ou cardápio cadastrado. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão do alimento enquanto a preparação ou o cardápio relacionado não seja excluído primeiro.	Essencial
RF017	Cadastrar grupos de alimentos	O sistema deve permitir ao nutricionista o cadastro de categorias de alimentos que são necessárias para o cadastro de novos alimentos.	Essencial
RF018	Alterar grupos de alimentos	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações de uma categoria de alimentos.	Essencial
RF019	Excluir grupos de alimentos	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva das informações de uma categoria de alimentos desde que esta não esteja associada a nenhum alimento. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão da categoria enquanto o alimento relacionado não seja excluído primeiro.	Essencial

*continua*

Quadro 8 – Requisitos funcionais do módulo Alimentos.

*continuação*

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF020	Cadastrar fontes de informações nutricionais	O sistema deve permitir ao nutricionista o cadastro de fontes de informações nutricionais de alimentos que são necessárias para o cadastro de novos alimentos.	Essencial
RF021	Alterar fontes de informações nutricionais	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração de uma fonte de informações nutricionais de alimentos.	Essencial
RF022	Excluir fontes de informações nutricionais	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva de uma fonte de informações nutricionais desde que esta não esteja associada a nenhum alimento. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão da fonte enquanto o alimento relacionado não seja excluído primeiro.	Essencial

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## A.4 Refeições

Quadro 9 – Requisitos funcionais do módulo Refeições.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF023	Cadastrar refeições	O sistema deve permitir ao nutricionista a inserção de novos tipos de refeições (nome e o horário).	Essencial
RF024	Alterar refeições	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações de um tipo de refeição.	Essencial
RF025	Excluir refeições	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva de um tipo de refeição desde que este não esteja associado a nenhum cardápio. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão do tipo de refeição enquanto o cardápio relacionado não seja excluído primeiro.	Essencial

Fonte: Produzido pelo autor.

## A.5 Escolas

Quadro 10 – Requisitos funcionais do módulo Escolas.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF026	Cadastrar escolas	O sistema deve permitir ao nutricionista o cadastro de novas escolas e suas modalidades de ensino.	Essencial
RF027	Alterar escolas	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações de uma escola e de suas modalidades de ensino.	Essencial
RF028	Excluir escolas	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva de todas as informações de uma escola do sistema desde que esta não esteja associada a nenhum cardápio. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão dos dados da escola enquanto o cardápio relacionado não seja excluído primeiro.	Essencial

Fonte: Produzido pelo autor.

## A.6 Referências Nutricionais

Quadro 11 – Requisitos funcionais do módulo Referências Nutricionais.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF029	Cadastrar referências nutricionais	O sistema deve permitir ao nutricionista a inserção de novas referências nutricionais. Estas referências são utilizadas para avaliar a adequação de um cardápio às determinações do PNAE ou à alguma meta preestabelecida.	Essencial
RF030	Alterar referências nutricionais	O sistema deve permitir ao nutricionista a alteração das informações de uma referência nutricional.	Essencial
RF031	Excluir referências nutricionais	O sistema deve permitir ao nutricionista a exclusão definitiva de todas as informações de uma referência nutricional desde que esta não esteja associada a nenhuma modalidade de ensino de uma escola. Em caso contrário, o sistema deve impedir a exclusão dos dados da referência enquanto a modalidade de ensino relacionada não seja excluída da respectiva escola.	Essencial

Fonte: Produzido pelo autor.

## A.7 Relatórios

Quadro 12 – Requisitos funcionais do módulo Relatórios.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF032	Relatório de cardápios	O sistema deve permitir ao nutricionista a consulta ou exportação (em um arquivo do tipo <i>PDF</i> ) das informações de um cardápio específico ou de um lote de cardápios.	Essencial
RF033	Relatório de preparações	O sistema deve permitir ao usuário a consulta ou exportação (em um arquivo do tipo <i>PDF</i> ) das informações de uma preparação.	Importante
RF034	Relatório de despesas	O sistema deve permitir ao nutricionista a a consulta ou exportação (em um arquivo do tipo <i>PDF</i> ) das informações sobre despesas e gastos por escola ou por modalidade de ensino.	Importante

Fonte: Produzido pelo autor.

## A.8 Usuários

Quadro 13 – Requisitos funcionais do módulo Usuários.

Identificador	Requisito	Descrição	Prioridade
RF035	Cadastrar Usuários	O sistema deve permitir ao usuário administrador o cadastro de novos usuários.	Essencial
RF036	Alterar Usuários	O sistema deve permitir ao usuário administrador a alteração das informações dos outros usuários.	Essencial
RF037	Excluir Usuários	O sistema deve permitir ao usuário administrador a exclusão definitiva de todas as informações de um outro usuário.	Essencial

Fonte: Produzido pelo autor.

# APÊNDICE B – Casos de Uso

## B.1 Manter Cardápios

Quadro 14 – Casos de Uso - Manter Cardápios

<p><b>Caso de Uso - Manter Cardápios</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de cardápios.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Cardápios</b></p>	<p>(P01) O nutricionista efetua o login no sistema.  (P02) O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário nutricionista.  (P03) O nutricionista clica sobre o menu Cardápios.  (P04) O menu Cardápios se estende e exibe seus submenus.  (P05) O nutricionista seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03] [A04] [A05]  (P06) O caso de uso é finalizado.</p>
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Novo Cardápio</b></p>	<p>A01.1 O nutricionista preenche os campos necessários, seleciona uma escola, uma modalidade de ensino e o período de dias para a elaboração dos cardápios ou realiza o fluxo alternativo [A02]. [E01][E02]  A01.2 O sistema habilita as abas dos dias da semana correspondentes ao período selecionado pelo nutricionista.  A01.3 O nutricionista elabora os cardápios para os dias da semana escolhidos, incluindo ou excluindo alimentos e preparações das listas.  A01.4 O nutricionista clica sobre o botão “Cadastrar”.  A01.5 O sistema valida os os dados informados. [E03]  A01.6 O sistema retorna uma mensagem de confirmação.  A01.7 O nutricionista clica sobre a opção “Confirmar”.  A01.8 O sistema exporta o cardápio criado em formato <i>PDF</i> e abre-o em uma nova guia.  A01.9 O sistema retorna uma mensagem de sucesso na guia principal.  A01.10 Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 14 – Casos de Uso - Manter Cardápios

continuação

<p><b>Caso de Uso - Manter Cardápios</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de cardápios.</p> <p><b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.</p> <p><b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Importar Cardápios</b></p>	<p><b>A02.1</b> O nutricionista preenche os campos necessários, seleciona uma escola e uma modalidade de ensino. [E01][E02]</p> <p><b>A02.2</b> O sistema exibe em uma lista os cardápios disponíveis para importação de acordo com os dados informados pelo nutricionista.</p> <p><b>A02.3</b> O nutricionista seleciona o cardápio que deseja importar e clica sobre o botão “Importar Cardápio”.</p> <p><b>A02.4</b> O sistema preenche todos os campos da tela com as informações do cardápio importado.</p> <p><b>A02.5</b> O nutricionista completa as informações necessárias para criar um novo cardápio.</p> <p><b>A02.6</b> O nutricionista clica sobre o botão “Cadastrar”.</p> <p><b>A02.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A02.8</b> O sistema retorna uma mensagem de confirmação.</p> <p><b>A02.9</b> O nutricionista clica sobre a opção “Confirmar”.</p> <p><b>A02.10</b> O sistema exporta o cardápio criado em formato <i>PDF</i> e abre-o em uma nova guia.</p> <p><b>A02.11</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso na guia principal.</p> <p><b>A02.12</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Alterar Cardápios</b></p>	<p><b>A03.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]</p> <p><b>A03.2</b> O sistema exibe em uma lista os cardápios disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.</p> <p><b>A03.3</b> O nutricionista seleciona o cardápio que deseja alterar clicando sobre o botão “Editar”.</p> <p><b>A03.4</b> O sistema exibe uma nova tela com todas as informações do cardápio selecionado.</p> <p><b>A03.5</b> O nutricionista altera as informações necessárias.</p> <p><b>A03.6</b> O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.</p> <p><b>A03.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A03.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A03.9</b> Fim do caso de uso.</p>

continua

## Quadro 14 – Casos de Uso - Manter Cardápios

continuação

<p><b>Caso de Uso - Manter Cardápios</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de cardápios.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A04 - Fluxo Alternativo - Excluir Cardápios</b></p>	<p><b>A04.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]  <b>A04.2</b> O sistema exibe em uma lista os cardápios disponíveis de acordo com os dados informados.  <b>A04.3</b> O nutricionista seleciona o cardápio que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.  <b>A04.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações do cardápio selecionado e uma mensagem de confirmação.  <b>A04.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E05]  <b>A04.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A04.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A05 - Fluxo Alternativo - Consultar Cardápios</b></p>	<p><b>A05.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]  <b>A05.2</b> O sistema exibe os cardápios disponíveis de acordo com os dados informados.  <b>A05.3</b> O nutricionista seleciona o cardápio que deseja consultar clicando sobre o botão “Informações”.  <b>A05.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as informações do cardápio selecionado.  <b>A05.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Exportar”.  <b>A05.6</b> O sistema exporta o cardápio criado em formato <i>PDF</i> e abre-o em uma nova guia.  <b>A05.7</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso na guia principal.  <b>A05.8</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>E01 - Exceção - Não existem alimentos cadastrados</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que não existem alimentos cadastrados no sistema.  <b>E01.2</b> O sistema retorna a tela inicial.</p>
<p><b>E02 - Exceção - Não existem escolas cadastradas</b></p>	<p><b>E02.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que não existem escolas cadastradas no sistema.  <b>E02.2</b> O sistema retorna a tela inicial.</p>
<p><b>E03 - Exceção - Há campos vazios ou com dados inválidos</b></p>	<p><b>E03.1</b> O sistema exibe mensagens informando os campos que estão em branco ou com dados inválidos.  <b>E03.2</b> O sistema retorna a tela anterior para que o nutricionista corrija as informações necessárias.</p>

continua

Quadro 14 – Casos de Uso - Manter Cardápios

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Cardápios</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de cardápios.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>E04 - Exceção - Não existem cardápios cadastrados</b></p>	<p><b>E04.1</b> O sistema emite uma informando que não há cardápios para exibir.</p>
<p><b>E05 - Exceção - Não é possível excluir o cardápio</b></p>	<p><b>E05.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que o cardápio não pôde ser excluído por algum erro interno e orienta ao nutricionista a repetir a operação.  <b>E05.2</b> O sistema retorna a tela anterior.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## B.2 Manter Preparações

Quadro 15 – Casos de Uso - Manter Preparações

<p><b>Caso de Uso - Manter Preparações</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de preparações.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Preparações</b></p>	<p><b>(P01)</b> O nutricionista efetua o login no sistema.  <b>(P02)</b> O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário nutricionista.  <b>(P03)</b> O nutricionista clica sobre o menu Preparações.  <b>(P04)</b> O menu Preparações se estende e exibe seus submenus.  <b>(P05)</b> O nutricionista seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03] [A04] [A05] [A06] [A07]  <b>(P06)</b> O caso de uso é finalizado.</p>

*continua*

## Quadro 15 – Casos de Uso - Manter Preparações

continuação

<p><b>Caso de Uso - Manter Preparações</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de preparações.</p> <p><b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.</p> <p><b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Nova Preparação</b></p>	<p><b>A01.1</b> O nutricionista preenche os campos necessários e seleciona um grupo de preparações. [E01]</p> <p><b>A01.2</b> O nutricionista elabora uma preparação incluindo ou excluindo alimentos da lista. [E02]</p> <p><b>A01.3</b> O nutricionista clica sobre o botão “Cadastrar”.</p> <p><b>A01.4</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A01.5</b> O sistema retorna uma mensagem de confirmação.</p> <p><b>A01.6</b> O nutricionista clica sobre a opção “Confirmar”.</p> <p><b>A01.7</b> O sistema exporta a preparação criada em formato <i>PDF</i> e abre-a em uma nova guia.</p> <p><b>A01.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso na guia principal.</p> <p><b>A01.9</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Alterar Preparações</b></p>	<p><b>A02.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]</p> <p><b>A02.2</b> O sistema exibe em uma lista as preparações disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.</p> <p><b>A02.3</b> O nutricionista seleciona a preparação que deseja alterar clicando sobre o botão “Editar”.</p> <p><b>A02.4</b> O sistema exibe uma nova tela com todas as informações da preparação selecionada.</p> <p><b>A02.5</b> O nutricionista altera as informações necessárias.</p> <p><b>A02.6</b> O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.</p> <p><b>A02.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A02.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A02.9</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Excluir Preparações</b></p>	<p><b>A03.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]</p> <p><b>A03.2</b> O sistema exibe em uma lista as preparações disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A03.3</b> O nutricionista seleciona a preparação que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.</p> <p><b>A03.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações da preparação selecionada e uma mensagem de confirmação.</p> <p><b>A03.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E05]</p> <p><b>A03.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A03.7</b> Fim do caso de uso.</p>

continua

## Quadro 15 – Casos de Uso - Manter Preparações

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Preparações</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de preparações.</p> <p><b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.</p> <p><b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A04 - Fluxo Alternativo - Consultar Preparações</b></p>	<p><b>A04.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]</p> <p><b>A04.2</b> O sistema exibe as preparações disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A04.3</b> O nutricionista seleciona a preparação que deseja consultar clicando sobre o botão “Informações”.</p> <p><b>A04.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as informações da preparação selecionada.</p> <p><b>A04.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Exportar”.</p> <p><b>A04.6</b> O sistema exporta a preparação criada em formato <b>PDF</b> e abre-a em uma nova guia.</p> <p><b>A04.7</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso na guia principal.</p> <p><b>A04.8</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A05 - Fluxo Alternativo - Novo Grupo de Preparações</b></p>	<p><b>A05.1</b> O nutricionista preenche as informações exigidas e clica sobre o botão “Cadastrar”.</p> <p><b>A05.2</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A05.3</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A05.4</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A06 - Fluxo Alternativo - Alterar Grupos de Preparações</b></p>	<p><b>A06.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias para pesquisar sobre um grupo de preparações. [E06]</p> <p><b>A06.2</b> O sistema exibe os grupos de preparações disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A06.3</b> O nutricionista seleciona o grupo de preparações que deseja alterar clicando sobre o botão “Editar”.</p> <p><b>A06.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as informações do grupo de preparações selecionado.</p> <p><b>A06.5</b> O nutricionista altera as informações necessárias.</p> <p><b>A06.6</b> O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.</p> <p><b>A06.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A06.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A06.9</b> Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 15 – Casos de Uso - Manter Preparações

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Preparações</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de preparações.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A07 - Fluxo Alternativo - Excluir Grupos de Preparações</b></p>	<p><b>A07.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias para pesquisar sobre um grupo de preparações. [E06]  <b>A07.2</b> O sistema exibe os grupos de preparações disponíveis de acordo com os dados informados.  <b>A07.3</b> O nutricionista seleciona o grupo de preparações que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.  <b>A07.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações do grupo de preparações selecionado e uma mensagem de confirmação.  <b>A07.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E07]  <b>A07.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A07.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>E01 - Exceção - Não existem grupos de preparações cadastrados</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que não existem grupos de preparações cadastrados no sistema.  <b>E01.2</b> O sistema retorna a tela inicial.</p>
<p><b>E02 - Exceção - Não existem alimentos cadastrados</b></p>	<p><b>E02.1</b> O O sistema exibe uma mensagem informando que não existem alimentos cadastrados no sistema.  <b>E02.2</b> O sistema retorna a tela inicial.</p>
<p><b>E03 - Exceção - Há campos vazios ou com dados inválidos</b></p>	<p><b>E03.1</b> O sistema exibe mensagens informando os campos que estão em branco ou com dados inválidos.  <b>E03.2</b> O sistema retorna a tela anterior para que o nutricionista corrija as informações necessárias.</p>
<p><b>E04 - Exceção - Não existem preparações cadastradas</b></p>	<p><b>E04.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há preparações para exibir.</p>
<p><b>E05 - Exceção - Não é possível excluir a preparação</b></p>	<p><b>E05.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que a preparação não pôde ser excluída por estar associada à algum cardápio cadastrado no banco de dados.  <b>E05.2</b> O sistema retorna a tela anterior.</p>
<p><b>E06 - Exceção - Não existem grupos de preparações cadastrados</b></p>	<p><b>E06.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há grupos de preparações para exibir.</p>

*continua*

Quadro 15 – Casos de Uso - Manter Preparações

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Preparações</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa, exclusão e impressão de preparações.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>E07 - Exceção - Não é possível excluir o grupo de preparações</b></p>	<p><b>E07.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que o grupo de preparações não pôde ser excluído por estar associado à alguma preparação cadastrada no banco de dados.  <b>E07.2</b> O sistema retorna a tela anterior.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

### B.3 Manter Alimentos

Quadro 16 – Casos de Uso - Manter Alimentos

<p><b>Caso de Uso - Manter Alimentos</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa e exclusão de alimentos.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Alimentos</b></p>	<p><b>(P01)</b> O nutricionista efetua o login no sistema.  <b>(P02)</b> O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário nutricionista.  <b>(P03)</b> O nutricionista clica sobre o menu Alimentos.  <b>(P04)</b> O menu Alimentos se estende e exibe seus submenus.  <b>(P05)</b> O nutricionista seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03] [A04] [A05] [A06] [A07] [A08] [A09] [A10]  <b>(P06)</b> O caso de uso é finalizado.</p>
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Novo Alimento</b></p>	<p><b>A01.1</b> O nutricionista preenche os campos principais, seleciona um grupo de alimentos e uma fonte de informações nutricionais. [E01][E02]  <b>A01.2</b> O nutricionista insere os valores nutricionais e as medidas caseiras do alimento.  <b>A01.3</b> O nutricionista clica sobre o botão “Cadastrar”.  <b>A01.4</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]  <b>A01.5</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A01.6</b> Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 16 – Casos de Uso - Manter Alimentos

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Alimentos</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa e exclusão de alimentos.</p> <p><b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.</p> <p><b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Alterar Alimentos</b></p>	<p><b>A02.1</b> O nutricionista informa os dados necessários e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]</p> <p><b>A02.2</b> O sistema exibe em uma lista os alimentos disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.</p> <p><b>A02.3</b> O nutricionista seleciona o alimento que deseja alterar clicando sobre o botão “Editar”.</p> <p><b>A02.4</b> O sistema exibe uma nova tela com todas as informações do alimento selecionado.</p> <p><b>A02.5</b> O nutricionista altera as informações necessárias.</p> <p><b>A02.6</b> O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.</p> <p><b>A02.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A02.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A02.9</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Excluir Alimentos</b></p>	<p><b>A03.1</b> O nutricionista informa os dados necessários e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]</p> <p><b>A03.2</b> O sistema exibe em uma lista os alimentos disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A03.3</b> O nutricionista seleciona o alimento que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.</p> <p><b>A03.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações do alimento selecionado e uma mensagem de confirmação.</p> <p><b>A03.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E05]</p> <p><b>A03.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A03.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A04 - Fluxo Alternativo - Consultar Alimentos</b></p>	<p><b>A04.1</b> O nutricionista seleciona as informações necessárias e clica sobre o botão “Pesquisar”. [E04]</p> <p><b>A04.2</b> O sistema exibe os alimentos disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A04.3</b> O nutricionista seleciona o alimento que deseja consultar clicando sobre o botão “Informações”.</p> <p><b>A04.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as informações do alimento selecionado.</p> <p><b>A04.5</b> Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 16 – Casos de Uso - Manter Alimentos

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Alimentos</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa e exclusão de alimentos.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A05 - Fluxo Alternativo - Novo Grupo de Alimentos</b></p>	<p><b>A05.1</b> O nutricionista preenche as informações exigidas e clica sobre o botão “Cadastrar”.</p> <p><b>A05.2</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A05.3</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A05.4</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A06 - Fluxo Alternativo - Alterar Grupos de Alimentos</b></p>	<p><b>A06.1</b> O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre um grupo de alimentos. [E06]</p> <p><b>A06.2</b> O sistema exibe os grupos de alimentos disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A06.3</b> O nutricionista seleciona o grupo de alimentos que deseja alterar clicando sobre o botão “Editar”.</p> <p><b>A06.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as informações do grupo de alimentos selecionado.</p> <p><b>A06.5</b> O nutricionista altera as informações necessárias.</p> <p><b>A06.6</b> O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.</p> <p><b>A06.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A06.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A06.9</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A07 - Fluxo Alternativo - Excluir Grupos de Alimentos</b></p>	<p><b>A07.1</b> O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre um grupo de alimentos. [E06]</p> <p><b>A07.2</b> O sistema exibe os grupos de alimentos disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A07.3</b> O nutricionista seleciona o grupo de alimentos que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.</p> <p><b>A07.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações do grupo de alimentos selecionado e uma mensagem de confirmação.</p> <p><b>A07.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E07]</p> <p><b>A07.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A07.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A08 - Fluxo Alternativo - Nova Fonte de Informações Nutricionais</b></p>	<p><b>A08.1</b> O nutricionista preenche as informações exigidas e clica sobre o botão “Cadastrar”.</p> <p><b>A08.2</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]</p> <p><b>A08.3</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A08.4</b> Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 16 – Casos de Uso - Manter Alimentos

continuação

<p><b>Caso de Uso - Manter Alimentos</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa e exclusão de alimentos.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A09 - Fluxo Alternativo - Alterar Fontes de Informações Nutricionais</b></p>	<p><b>A09.1</b> O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre uma fonte de informações nutricionais. [E08]  <b>A09.2</b> O sistema exibe as fontes de informações nutricionais disponíveis de acordo com os dados informados.  <b>A09.3</b> O nutricionista seleciona a fonte de informações nutricionais que deseja alterar clicando sobre o botão “Editar”.  <b>A09.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as informações da fonte de informações nutricionais selecionada.  <b>A09.5</b> O nutricionista altera as informações necessárias.  <b>A09.6</b> O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.  <b>A09.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E03]  <b>A09.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A09.9</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A10 - Fluxo Alternativo - Excluir Fontes de Informações Nutricionais</b></p>	<p><b>A10.1</b> O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre uma fonte de informações nutricionais. [E06]  <b>A10.2</b> O sistema exibe as fontes de informações nutricionais disponíveis de acordo com os dados informados.  <b>A10.3</b> O nutricionista seleciona a fonte de informações nutricionais que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.  <b>A10.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações da fonte de informações nutricionais selecionada e uma mensagem de confirmação.  <b>A10.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E09]  <b>A10.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A10.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>E01 - Exceção - Não existem grupos de alimentos cadastrados</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que não existem grupos de alimentos cadastrados no sistema.  <b>E01.2</b> O sistema retorna a tela inicial.</p>
<p><b>E02 - Exceção - Não existem fontes de informações nutricionais cadastradas</b></p>	<p><b>E02.1</b> O O sistema exibe uma mensagem informando que não existem fontes de informações cadastradas no sistema.  <b>E02.2</b> O sistema retorna a tela inicial.</p>

continua

## Quadro 16 – Casos de Uso - Manter Alimentos

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Alimentos</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração, pesquisa e exclusão de alimentos.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>E03 - Exceção - Há campos vazios ou com dados inválidos</b></p>	<p><b>E03.1</b> O sistema exibe mensagens informando os campos que estão em branco ou com dados inválidos.  <b>E03.2</b> O sistema retorna a tela anterior para que o nutricionista corrija as informações necessárias.</p>
<p><b>E04 - Exceção - Não existem alimentos cadastradas</b></p>	<p><b>E04.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há alimentos para exibir.</p>
<p><b>E05 - Exceção - Não é possível excluir o alimento</b></p>	<p><b>E05.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que o alimento não pôde ser excluído por estar associado à alguma preparação ou cardápio cadastrado no banco de dados.  <b>E05.2</b> O sistema retorna a tela anterior.</p>
<p><b>E06 - Exceção - Não existem grupos de alimentos cadastrados</b></p>	<p><b>E06.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há grupos de alimentos para exibir.</p>
<p><b>E07 - Exceção - Não é possível excluir o grupo de alimentos</b></p>	<p><b>E07.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que o grupo de alimentos não pôde ser excluído por estar associado à algum alimento cadastrado no banco de dados.  <b>E07.2</b> O sistema retorna a tela anterior.</p>
<p><b>E08 - Exceção - Não existem fontes de informações nutricionais cadastradas</b></p>	<p><b>E08.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há fontes de informações nutricionais para exibir.</p>
<p><b>E09 - Exceção - Não é possível excluir a fonte de informações nutricionais</b></p>	<p><b>E09.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que a fonte de informações nutricionais não pôde ser excluída por estar associada à algum alimento cadastrado no banco de dados.  <b>E09.2</b> O sistema retorna a tela anterior.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## B.4 Manter Refeições

Quadro 17 – Casos de Uso - Manter Refeições

<p><b>Caso de Uso - Manter Refeições</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de tipos de refeições.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Refeições</b></p>	<p>(P01) O nutricionista efetua o login no sistema.  (P02) O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário nutricionista.  (P03) O nutricionista clica sobre o menu Refeições.  (P04) O menu Refeições se estende e exibe seus submenus.  (P05) O nutricionista seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03]  (P06) O caso de uso é finalizado.</p>
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Nova Refeição</b></p>	<p>A01.1 O nutricionista preenche os campos “Nome”, “Descrição” e “Horário”.  A01.2 O nutricionista clica sobre o botão “Cadastrar”.  A01.3 O sistema valida os os dados informados. [E01]  A01.4 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A01.5 Fim do caso de uso</p>
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Alterar Refeições</b></p>	<p>A02.1 O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre um tipo de refeição. [E02]  A02.2 O sistema exibe em uma lista os tipos de refeições disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.  A02.3 O nutricionista seleciona o tipo de refeição que deseja alterar e clica sobre o botão “Editar”.  A02.4 O sistema exibe uma nova tela com as informações do tipo de refeição selecionado.  A02.5 O nutricionista altera as informações necessárias.  A02.6 O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.  A02.7 O sistema valida os os dados informados. [E01]  A02.8 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A02.9 Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 17 – Casos de Uso - Manter Refeições

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Refeições</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de tipos de refeições.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Excluir Refeições</b></p>	<p><b>A03.1</b> O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre um tipo de refeição. [E02]  <b>A03.2</b> O sistema exibe em uma lista os tipos de refeições disponíveis de acordo com os dados informados.  <b>A03.3</b> O nutricionista seleciona o tipo de refeição que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.  <b>A03.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações do tipo de refeição selecionado e uma mensagem de confirmação.  <b>A03.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E03]  <b>A03.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A03.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>E01 - Exceção - Há campos vazios ou com dados inválidos</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe mensagens informando os campos que estão em branco ou com dados inválidos.  <b>E01.2</b> O sistema retorna a tela anterior para que o nutricionista corrija as informações necessárias.</p>
<p><b>E02 - Exceção - Não existem tipos de refeições cadastradas</b></p>	<p><b>E02.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há tipos de refeições para exibir.</p>
<p><b>E03 - Exceção - Não é possível excluir o tipo de refeição</b></p>	<p><b>E03.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que o tipo de refeição não pôde ser excluído por estar associado à algum cardápio cadastrado no banco de dados.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## B.5 Manter Escolas

Quadro 18 – Casos de Uso - Manter Escolas

<p><b>Caso de Uso - Manter Escolas</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de escolas.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Escolas</b></p>	<p>(P01) O nutricionista efetua o login no sistema.  (P02) O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário nutricionista.  (P03) O nutricionista clica sobre o menu Escolas.  (P04) O menu Escolas se estende e exibe seus submenus.  (P05) O nutricionista seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03]  (P06) O caso de uso é finalizado.</p>
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Nova Escola</b></p>	<p>A01.1 O nutricionista preenche os campos necessários e associa modalidades de ensino à escola.  A01.2 O nutricionista clica sobre o botão “Cadastrar”.  A01.3 O sistema valida os os dados informados. [E01]  A01.4 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A01.5 Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Alterar Escolas</b></p>	<p>A02.1 O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre uma escola. [E02]  A02.2 O sistema exibe em uma lista as escolas disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.  A02.3 O nutricionista seleciona a escola que deseja alterar e clica sobre o botão “Editar”.  A02.4 O sistema exibe uma nova tela com as informações da escola selecionada.  A02.5 O nutricionista altera as informações necessárias.  A02.6 O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.  A02.7 O sistema valida os os dados informados. [E01]  A02.8 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A02.9 Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 18 – Casos de Uso - Manter Escolas

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Escolas</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de escolas.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Excluir Escolas</b></p>	<p><b>A03.1</b> O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre uma escola. [E02]  <b>A03.2</b> O sistema exibe em uma lista as escolas disponíveis de acordo com os dados informados.  <b>A03.3</b> O nutricionista seleciona a escola que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.  <b>A03.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações da escola selecionada e uma mensagem de confirmação.  <b>A03.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E03]  <b>A03.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A03.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>E01 - Exceção - Há campos vazios ou com dados inválidos</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe mensagens informando os campos que estão em branco ou com dados inválidos.  <b>E01.2</b> O sistema retorna a tela anterior para que o nutricionista corrija as informações necessárias.</p>
<p><b>E02 - Exceção - Não existem escolas cadastradas</b></p>	<p><b>E02.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há escolas para exibir.</p>
<p><b>E03 - Exceção - Não é possível excluir a escola</b></p>	<p><b>E03.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que a escola não pôde ser excluída por estar associada à algum cardápio cadastrado no banco de dados.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## B.6 Manter Referências Nutricionais

Quadro 19 – Casos de Uso - Manter Referências Nutricionais

<p><b>Caso de Uso - Manter Referências Nutricionais</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de referências nutricionais.  <b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Referências Nutricionais</b></p>	<p>(P01) O nutricionista efetua o login no sistema.  (P02) O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário nutricionista.  (P03) O nutricionista clica sobre o menu Referências Nutricionais.  (P04) O menu Referências Nutricionais se estende e exibe seus submenus.  (P05) O nutricionista seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03]  (P06) O caso de uso é finalizado.</p>
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Nova Referência Nutricional</b></p>	<p>A01.1 O nutricionista preenche e seleciona os principais dados, tais como “Nome”, “Categoria de Ensino”, “Faixa de Idade dos Alunos” e “Período de Permanência na Escola”.  A01.1 O nutricionista insere os valores de macro e micronutrientes da nova referência nutricional.  A01.2 O nutricionista clica sobre o botão “Cadastrar”.  A01.3 O sistema valida os os dados informados. [E01]  A01.4 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A01.5 Fim do caso de uso</p>
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Alterar Referências Nutricionais</b></p>	<p>A02.1 O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre uma referência nutricional. [E02]  A02.2 O sistema exibe em uma lista as referências nutricionais disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.  A02.3 O nutricionista seleciona a referência nutricional que deseja alterar e clica sobre o botão “Editar”.  A02.4 O sistema exibe uma nova tela com as informações da referência nutricional selecionada.  A02.5 O nutricionista altera as informações necessárias.  A02.6 O nutricionista clica sobre o botão “Salvar Alterações”.  A02.7 O sistema valida os os dados informados. [E01]  A02.8 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A02.9 Fim do caso de uso.</p>

*continua*

## Quadro 19 – Casos de Uso - Manter Referências Nutricionais

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Referências Nutricionais</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de referências nutricionais.</p> <p><b>Atores:</b> Administrador e Nutricionista.</p> <p><b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Excluir Referências Nutricionais</b></p>	<p><b>A03.1</b> O nutricionista informa os dados necessários para pesquisar sobre uma referência nutricional. <i>[E02]</i></p> <p><b>A03.2</b> O sistema exibe em uma lista as referências nutricionais disponíveis de acordo com os dados informados.</p> <p><b>A03.3</b> O nutricionista seleciona a referência nutricional que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.</p> <p><b>A03.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações da referência nutricional selecionada e uma mensagem de confirmação.</p> <p><b>A03.5</b> O nutricionista clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. <i>[E03]</i></p> <p><b>A03.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.</p> <p><b>A03.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>E01 - Exceção - Há campos vazios ou com dados inválidos</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe mensagens informando os campos que estão em branco ou com dados inválidos.</p> <p><b>E01.2</b> O sistema retorna a tela anterior para que o nutricionista corrija as informações necessárias.</p>
<p><b>E02 - Exceção - Não existem referências nutricionais cadastradas</b></p>	<p><b>E02.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há referências nutricionais para exibir.</p>
<p><b>E03 - Exceção - Não é possível excluir a referência nutricional</b></p>	<p><b>E03.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que a referência nutricional não pôde ser excluída por estar associada à algum cardápio cadastrado no banco de dados.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## B.7 Manter Relatórios

Quadro 20 – Casos de Uso - Manter Relatórios

<p><b>Caso de Uso - Manter Relatórios</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir a emissão de relatórios de cardápios, preparações e despesas com alimentação.  <b>Atores:</b> Administrador, Nutricionista e Usuário Básico.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Relatórios</b></p>	<p>(P01) O usuário efetua o login no sistema.  (P02) O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário.  (P03) O usuário clica sobre o menu Relatórios.  (P04) O menu Relatórios se estende e exibe seus submenus.  (P05) O usuário seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03]  (P06) O caso de uso é finalizado.</p>
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Relatório de Cardápios</b></p>	<p>A01.1 O usuário seleciona uma escola, uma modalidade de ensino, uma data inicial e uma data final.  A01.2 O usuário clica sobre o botão “Pesquisar”. [E01]  A01.3 O sistema exibe em uma lista todos os cardápios disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.  A01.4 O usuário clica sobre o botão “Exportar”.  A01.5 O sistema exporta todos os cardápios apresentados na lista em um arquivo de formato <i>PDF</i>.  A01.6 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A01.7 Fim do caso de uso</p>
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Relatório de Preparações</b></p>	<p>A02.1 O usuário informa os dados necessários para pesquisar sobre uma preparação alimentícia. [E02]  A02.2 O sistema exibe em uma lista todas as preparações disponíveis de acordo com os dados informados pelo nutricionista.  A02.3 O usuário seleciona a preparação que deseja exportar e clica sobre o botão “Gerar PDF”.  A02.4 O sistema exporta a preparação em formato <i>PDF</i> e abre-a em uma nova guia.  A02.5 O sistema retorna uma mensagem de sucesso na guia principal.  A02.6 Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Relatório de Despesas</b></p>	<p>A03.1 O usuário seleciona uma escola, uma modalidade de ensino, uma data inicial e uma data final.  A03.2 O usuário clica sobre o botão “Gerar Relatório”. [E01]  A03.3 O sistema exporta uma lista contendo as principais informações de todos os cardápios encontrados no banco de dados a partir das informações selecionadas pelo usuário, e apresenta a despesa total, considerando o custo de cada cardápio e o número total de alunos atendidos por ele.  A03.4 O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  A03.5 Fim do caso de uso.</p>

*continua*

Quadro 20 – Casos de Uso - Manter Relatórios

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter Relatórios</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir a emissão de relatórios de cardápios, preparações e despesas com alimentação.  <b>Atores:</b> Administrador, Nutricionista e Usuário Básico.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>E01 - Exceção - Não existem cardápios cadastrados</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há cardápios para exibir.</p>
<p><b>E02 - Exceção - Não existem preparações cadastradas</b></p>	<p><b>E02.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há preparações para exibir.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

## B.8 Manter Usuários

Quadro 21 – Casos de Uso - Manter Usuários

<p><b>Caso de Uso - Manter Usuários</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de usuários.  <b>Atores:</b> Administrador.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>Fluxo Básico - Manter Usuários</b></p>	<p>(P01) O administrador efetua o login no sistema.  (P02) O sistema exibe a tela principal com as funcionalidades específicas ao nível do usuário administrador.  (P03) O administrador clica sobre o menu Usuários.  (P04) O menu Usuários se estende e exibe seus submenus.  (P05) O administrador seleciona a opção desejada. [A01] [A02] [A03]  (P06) O caso de uso é finalizado.</p>

*continua*

## Quadro 21 – Casos de Uso - Manter Usuários

continuação

<p><b>Caso de Uso - Manter usuários</b>  <b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de usuários.  <b>Atores:</b> Administrador.  <b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>A01 - Fluxo Alternativo - Novo Usuário</b></p>	<p><b>A01.1</b> O administrador preenche os dados necessários para inserir um novo usuário, tais como o nome completo, o nome de usuário, o nível de permissão (administrador, nutricionista ou usuário básico), o número de registro no <b>CRN</b> (não necessário para o usuário básico), o e-mail e senha.  <b>A01.2</b> O administrador clica sobre o botão “Cadastrar”.  <b>A01.3</b> O sistema valida os os dados informados. [E01]  <b>A01.4</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A01.5</b> Fim do caso de uso</p>
<p><b>A02 - Fluxo Alternativo - Alterar Usuários</b></p>	<p><b>A02.1</b> O administrador informa os dados necessários para pesquisar sobre um usuário. [E02]  <b>A02.2</b> O sistema exibe em uma lista os usuários de acordo com os dados informados pelo administrador.  <b>A02.3</b> O administrador seleciona o usuário que deseja alterar e clica sobre o botão “Editar”.  <b>A02.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as informações do usuário selecionado.  <b>A02.5</b> O administrador altera as informações necessárias.  <b>A02.6</b> O administrador clica sobre o botão “Salvar Alterações”.  <b>A02.7</b> O sistema valida os os dados informados. [E01]  <b>A02.8</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A02.9</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>A03 - Fluxo Alternativo - Excluir Usuários</b></p>	<p><b>A03.1</b> O administrador informa os dados necessários para pesquisar sobre um usuário. [E02]  <b>A03.2</b> O sistema exibe em uma lista os usuários de acordo com os dados informados.  <b>A03.3</b> O administrador seleciona o usuário que deseja deletar clicando sobre o botão “Excluir”.  <b>A03.4</b> O sistema exibe uma nova tela com as principais informações do usuário selecionado e uma mensagem de confirmação. <b>A03.5</b> O administrador clica sobre o botão “Confirmar Exclusão”. [E03]  <b>A03.6</b> O sistema retorna uma mensagem de sucesso.  <b>A03.7</b> Fim do caso de uso.</p>
<p><b>E01 - Exceção - Há campos vazios ou com dados inválidos</b></p>	<p><b>E01.1</b> O sistema exibe mensagens informando os campos que estão em branco ou com dados inválidos.  <b>E01.2</b> O sistema retorna a tela anterior para que o nutricionista corrija as informações necessárias.</p>

continua

## Quadro 21 – Casos de Uso - Manter Usuários

*continuação*

<p><b>Caso de Uso - Manter usuários</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Permitir o cadastro, alteração e exclusão de usuários.</p> <p><b>Atores:</b> Administrador.</p> <p><b>Pré-condições:</b> O ator deve possuir o login e senha de acesso autenticados pelo sistema.</p>	
<p><b>E02 - Exceção - Não existem outros usuários cadastradas</b></p>	<p><b>E02.1</b> O sistema exibe mensagens informando que não há outros usuários para exibir.</p>
<p><b>E03 - Exceção - Não é possível excluir a referência nutricional</b></p>	<p><b>E03.1</b> O sistema exibe uma mensagem informando que o usuário não pôde ser excluído por algum erro interno e orienta ao administrador a repetir a operação.</p>

*conclusão*

Fonte: Produzido pelo autor.

# APÊNDICE C – Documentação do teste de usabilidade

## C.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa é sobre a usabilidade do *software* de gestão de alimentação escolar denominado SIGECARD e está sendo desenvolvida pelo graduando Saulo Henrique Silva e Souza, do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Ouro Preto sob a orientação do professor Dr. George Henrique Godim da Fonseca.

O objetivo do estudo é avaliar a experiência do usuário ao utilizar o referido sistema, detectar possíveis falhas de usabilidade e identificar correções. A finalidade deste trabalho é contribuir para melhorias nos processos de gestão alimentar do ensino público.

Solicitamos a sua colaboração para interagir com o sistema executando uma série de tarefas pré-determinadas e para responder à alguns questionários, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de tecnologia e saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Fotos e vídeos poderão ser produzidos apenas com o objetivo de armazenar para posterior análise da experiência. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto.

Informamos que essa pesquisa não traz nenhum tipo de risco para o(a) senhor(a) e é importante ressaltar que as suas ações não serão avaliadas, o que de fato será avaliado é o comportamento do sistema diante das suas ações. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não haverá nenhum tipo de prejuízo em sua relação a pesquisa.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

João Monlevade, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

---

Assinatura do participante ou responsável legal

---

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Contato com o Pesquisador Responsável: Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o professor Dr. George Henrique Godim da Fonseca, telefone: (31) 3808-0812, e-mail: george@ufop.edu.br ou para Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP, localizado no Centro de Convergência, Campus Universitário, UFOP, telefone: (31) 3559-1368, e-mail: cep.propp@ufop.edu.br.

## C.2 Questionário Pré-Teste de Usabilidade de Software

1. Qual a sua idade? \_\_\_\_\_
2. Em qual (quais) área (s) você estuda e/ou trabalha?  
\_\_\_\_\_
3. Possui acesso à computador e/ou notebook em seu ambiente de trabalho?  
 Sim     Não
4. Qual o nível do seu conhecimento em informática?  
 Básico     Intermediário     Avançado     Nenhum
5. Possui acesso à internet em seu local de trabalho?  
 Sim     Não

**Responda às questões 6, 7 e 8 caso tenha marcado a opção “Sim” na questão anterior.**

6. A velocidade da internet em seu local de trabalho, segundo a sua percepção, é:  
 Lenta     Média     Rápida
7. Com que frequência você acessa à internet em seu local de trabalho?  
 Diariamente     De 2 a 3 vezes por semana     Menos de 1 vez por semana
8. Você interage com algum *software* online em seu ambiente de trabalho?  
 Sim     Não
9. Atualmente, como são elaborados os cardápios em sua instituição?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. Em média, qual é o tempo gasto na elaboração de cardápios? \_\_\_\_\_
11. Utiliza ou já utilizou algum sistema ou ferramenta para a criação de cardápios? Em caso positivo, como você definiria a sua experiência com o mesmo? Atendeu às suas expectativas?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
12. Descreva, caso exista(m), a(s) dificuldade(s) encontrada(s) durante o processo atual de elaboração de cardápios.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### C.3 Roteiro do Avaliador

1. Deslocamento até o local de trabalho dos participantes, de acordo com o horário previamente agendado e explicação dos objetivos e procedimentos adotados para a aplicação do teste de usabilidade.
2. Apresentação e entrega do termo de consentimento [TCLE](#), para a leitura e a assinatura dos participantes.
3. Aplicação do questionário pré-teste.
4. Entrega do roteiro de tarefas aos participantes. As seguintes tarefas encontram-se no roteiro do usuário:
  - a) Realizar o login no sistema.

- b) Alterar os dados pessoais.
  - c) Cadastrar um novo usuário.
  - d) Cadastrar uma escola.
  - e) Cadastrar uma refeição.
  - f) Consultar as informações de um alimento.
  - g) Alterar o preço de um alimento.
  - h) Cadastrar uma preparação com 3 (três) alimentos.
  - i) Cadastrar um cardápio para apenas 1 (um) dia, utilizando apenas 1 (uma) refeição com 3 (três) alimentos.
  - j) Criar um novo cardápio a partir da importação do cardápio criado anteriormente.
  - k) Consultar os cardápios disponíveis.
  - l) Gerar um relatório de despesas com a data entre 20/07/2020 e 20/08/2020.
5. Aplicação do questionário pós-teste.
  6. Agradecimentos e despedida.

## C.4 Roteiro do Usuário

1. Realize o login no sistema.
2. Altere os dados pessoais.
3. Cadastre um novo usuário.
4. Cadastre uma escola.
5. Cadastre uma refeição.
6. Consulte as informações de um alimento.
7. Altere o preço de um alimento.
8. Cadastre uma preparação com 3 (três) alimentos.
9. Cadastre um cardápio para apenas 1 (um) dia, utilize apenas 1 (uma) refeição com 3 (três) alimentos.
10. Crie um novo cardápio a partir da importação do cardápio criado anteriormente.
11. Consulte os cardápios disponíveis.
12. Gere um relatório de despesas com data entre 20/07/2020 e 20/08/2020.

## C.5 Questionário Pós-Teste

1. O roteiro proposto estava claro.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
2. A interface do sistema é simples e atraente.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
3. Os menus são intuitivos.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
4. O sistema apresenta informações objetivas que me auxiliaram na realização das tarefas.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
5. As informações do sistema estão bem organizadas.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
6. Encontrei com facilidade as opções que precisei durante a realização das tarefas.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
7. As ferramentas disponíveis no sistema são satisfatórias.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
8. O sistema é confiável.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
9. O sistema é rápido.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
10. O tempo que necessitei para completar cada tarefa foi adequado.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
11. Consegui realizar com êxito todas as tarefas propostas.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
12. Durante a realização das tarefas o sistema não apresentou falhas ou interrupções.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente
13. O sistema é simples de usar.  
 Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente

14. O sistema é útil.

Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente

15. O sistema atendeu às minhas expectativas.

Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente

16. Recomendaria o sistema para outros profissionais da área.

Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente

17. Fui totalmente sincero em minhas respostas.

Discordo totalmente  Discordo  Não sei  Concordo  Concordo totalmente

18. Caso tenha sugestões ou críticas, por favor, registre-as abaixo.

---

---

---

# Anexos

# ANEXO A – Referências nutricionais para a alimentação escolar

Figura 19 – 20% das necessidades nutricionais diárias

20% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitaminas		Minerais (mg)			
							A (µg)	C (mg)	Ca	Fe	Mg	Zn
Creche	7 – 11 meses	135	21,9	4,2	3,4	-	100	10	54	2,2	15	0,6
	1 – 3 anos	200	32,5	6,3	5,0	3,8	60	3	100	1,4	16	0,6
Pré-escola	4 – 5 anos	270	43,9	8,4	6,8	5,0	80	5	160	2,0	26	1,0
Ensino Fundamental	6 – 10 anos	300	48,8	9,4	7,5	5,4	100	7	210	1,8	37	1,3
	11 – 15 anos	435	70,7	13,6	10,9	6,1	140	12	260	2,1	63	1,8
Ensino Médio	16 – 18 anos	500	81,3	15,6	12,5	6,4	160	14	260	2,6	77	2,0
EJA	19 – 30 anos	450	73,1	14,0	11,3	6,3	160	17	200	2,6	71	1,9
	31 – 60 anos	435	70,7	13,6	10,9	5,7	160	17	220	2,1	74	1,9

\* Fonte: Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

Fonte: (FNDE, 2013)

Figura 20 – 30% das necessidades nutricionais diárias

30% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitaminas		Minerais (mg)			
							A (µg)	C (mg)	Ca	Fe	Mg	Zn
Creche	7 – 11 meses	200	32,5	6,3	5,0	-	150	15	81	3,3	23	0,9
	1 – 3 anos	300	48,8	9,4	7,5	5,7	90	5	150	2,1	24	0,9
Pré-escola	4 – 5 anos	400	65,0	12,5	10,0	7,5	120	8	240	3,0	39	1,5
Ensino Fundamental	6 – 10 anos	450	73,1	14,0	11,3	8,0	150	11	315	2,7	56	2,0
	11 – 15 anos	650	105,6	20,3	16,3	9,0	210	18	390	3,2	95	2,7
Ensino Médio	16 – 18 anos	750	121,8	23,4	18,8	9,6	240	21	390	3,9	116	3,0
EJA	19 – 30 anos	680	110,5	21,3	17,0	9,5	240	26	300	3,9	107	2,9
	31 – 60 anos	650	105,6	20,3	16,3	8,5	240	26	330	3,2	111	2,9

\* Fonte: Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

Fonte: (FNDE, 2013)

Figura 21 – 70% das necessidades nutricionais diárias

70% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitaminas		Minerais (mg)			
							A (µg)	C (mg)	Ca	Fe	Mg	Zn
Creche	7 – 11 meses	450	73,1	14,0	11,3	-	350	35	189	7,7	54	2,1
	1 – 3 anos	700	114,9	21,9	17,5	13,3	210	12	350	4,9	56	2,1
Pré-escola	4 – 5 anos	950	154,4	29,7	23,8	17,5	280	19	560	7,0	91	3,5
Ensino Fundamental	6 – 10 anos	1000	162,5	31,2	25,0	18,7	350	26	735	6,3	131	4,7
	11 – 15 anos	1500	243,8	46,9	37,5	21,1	490	42	910	7,5	222	6,3
Ensino Médio	16 – 18 anos	1700	276,3	50,0	42,5	22,4	560	49	910	9,1	271	7,0
	19 – 30 anos	1600	260,0	52,0	40,0	22,1	560	61	700	9,1	250	6,8
EJA	31 – 60 anos	1500	243,8	46,9	37,5	20,0	560	61	770	7,5	259	6,8

\* Fonte: Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

Fonte: (FNDE, 2013)