

Estudo de caso de desenvolvimento de um sistema de preparação de cardápio escolar

Fernando Ivan Fürstenau ¹, Cleber Rubert²,

¹ Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet, Instituto Federal Farroupilha (IFFAR), Panambi, RS, Brasil

² Professor Orientador – Instituto Federal Farroupilha (IFFAR), Panambi, RS, Brasil

fernandofurstenau@gmail.com,
cleber.rubert@iffarroupilha.edu.br,

Resumo. *O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), implementado pelo governo brasileiro, tem como objetivo assegurar que todos os estudantes na rede de ensino básico tenham acesso a refeições de qualidade, adaptadas à cultura e às tradições locais. O PNAE estabelece diretrizes para o planejamento de cardápios escolares e monitoramento da saúde nutricional dos alunos. No entanto, a gestão do programa nas escolas muitas vezes é ineficiente devido à falta de infraestrutura tecnológica em diversos municípios e à sobrecarga de responsabilidades dos profissionais encarregados da coordenação do PNAE nessas regiões. Diante desse cenário, o propósito deste projeto é apresentar um protótipo de aplicação web destinado a auxiliar os nutricionistas envolvidos no programa, simplificando os processos de planejamento e elaboração de cardápios e preparações alimentares.*

Palavra chave: Pnae; Alimentação Escolar;

Abstract. *The National School Meal Program (PNAE), implemented by the Brazilian government, aims to ensure that all students in the basic education network have access to quality meals, adapted to local culture and traditions. The PNAE establishes guidelines for planning school menus and monitoring students' nutritional health. However, the management of the program in schools is often inefficient due to the lack of technological infrastructure in several municipalities and the overload of responsibilities of professionals in charge of coordinating the PNAE in these regions. Given this scenario, the purpose of this project is to present a web application prototype designed to assist nutritionists involved in the program, simplifying the processes of planning and preparing menus and food preparations.*

Keywords: Pnae; School Food;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Modelo de cardápio utilizado pelo profissional de nutrição.....	9
Quadro 1 — Requisitos não funcionais	11
Figura 2 — Modelo de cardápio disponibilizado pelo PNAE como apoio ao trabalho técnico do nutricionista.	14
Figura 3 — Modelo de FTP proposto pelo Manual de apoio para as atividades técnicas do nutricionista.	15
Figura 4 — Interface de acesso ao sistema	18
Figura 5 — Interface inicial do sistema	19
Figura 6 — Interface de cadastro e consulta das referências nutricionais	20
Figura 7 — Interface flutuante para cadastro dos valores nutricionais dos alimentos	21
Figura 8 — Interface de cadastro de escola.....	21
Figura 9 — Interface de cadastro de modalidade de escola	22
Figura 10 — Interface de consulta de alimentos	23
Figura 11 — Interface demonstrativa da informação nutricional do alimento	23
Figura 12 — Interface de cadastro de porção do alimento.....	24
Figura 13 — Interface de cadastro de alimentos.....	24
Figura 14 — Listagem e cadastro de grupos alimentares	25
Figura 15 — Cadastro e consulta de grupos de preparação.....	26
Figura 16 — Interface de desenvolvimento de preparação alimentícia.....	27
Figura 17 — Informações nutricionais da preparação.....	27
Figura 18 — Ficha técnica de preparação de alimentos	28
Figura 19 — Consulta e cadastro de refeições	29
Figura 20 — Processo de criação de um cardápio.....	30
Figura 21 — Acompanhamento do valor nutricional do cardápio.....	31
Figura 22 — Valores nutricionais de referência para a faixa etária selecionada.....	31
Figura 23 — Modelo de cardápio gerado pelo sistema	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CRN	Conselho Regional de Nutricionistas
CSS	Cascading Style Sheets
FC	Fator de Correção
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FTP	Ficha Técnica de Preparação
HTML	HTML HyperText Markup Language
PAE	Programa de Alimentação Escolar
PC	Per Capta
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
PHP	Hypertext Preprocessor
SQL	Structured Query Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
1.1	PROBLEMA	5
1.2	OBJETIVO.....	6
1.2.1	OBJETIVO GERAL:	6
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	6
1.3	JUSTIFICATIVA	7
2	METODOLOGIA	8
2.1	<i>ESTRUTURA DO TRABALHO</i>	8
2.2	VISÃO GERAL DO SISTEMA	8
2.3	FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS USADAS	9
2.3.1	Linguagens	9
2.4	ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA	10
2.4.1	REQUISITOS FUNCIONAIS	10
2.4.2	Requisitos não funcionais	10
2.5	BANCO DE DADOS	11
3	REVISÃO TEÓRICA	12
3.1	PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	12
3.2	PROJETO TACO.....	13
3.3	CARDÁPIOS E FICHAS TÉCNICAS DE PREPARAÇÃO	13
3.4	FERRAMENTAS E SISTEMAS RELACIONADOS.....	15
3.5	LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO E FRAMEWORKS UTILIZADOS NO PROJETO16	
3.5.1	Bootstrap	16
3.5.2	PHP	17
3.5.3	JQuery	17
4	DESENVOLVIMENTO	18
4.1	INTERFACES DO SISTEMA.....	18
4.1.1	LOGIN DO USUÁRIO	18
4.1.2	TELA PRINCIPAL	18
4.1.3	REFERENCIAS NUTRICIONAIS	19
4.1.4	ESCOLAS	21
4.1.5	ALIMENTOS	22
4.1.6	PREPARAÇÕES	25
4.1.7	REFEIÇÕES	28
4.1.8	CARDÁPIOS	29
5	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
	ANEXO A	37
	Apêndice A — Banco de dados relacional	39

1 INTRODUÇÃO

A elaboração de cardápios em escolas do setor público no Brasil é uma atividade complexa, que muitas vezes consiste em um processo manual e custoso, este sendo realizado por profissionais da área de nutrição.

Segundo o (CFN 2018) um cardápio é um conjunto de alimentos e preparações destinadas ao consumo humano, planejados em conformidade com as necessidades nutricionais e fisiológicas do indivíduo ou coletividade.

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, 2023).

Desta forma o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) contempla a totalidade dos alunos matriculados na rede de educação básica, estabelecendo orientações e critérios para a elaboração de cardápios escolares, bem como garantem o acompanhamento pelo profissional de nutrição, da condição nutricional dos estudantes.

De acordo com Conselho Federal de nutrição (CFN 2010), cabe ao profissional de nutrição no 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;
- Planejar, coordenar e supervisionar a aplicação de testes de aceitabilidade junto à clientela, sempre que ocorrer no cardápio a introdução de alimento novo ou quaisquer outras alterações inovadoras.

A resolução Nº 26/2013 FNDE, (FNDE 2013), estabelece sobre a fornecimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica na esfera do

PNAE, determinando parâmetros para o planejamento dos cardápios da alimentação escolar que devem atender 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, inclusive as localizadas em comunidades indígenas ou áreas remanescentes de quilombos;
- 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 dos alunos são determinadas de acordo com a faixa etária, a categoria de ensino e o tempo de permanência dos alunos no ambiente escolar.

1.1 PROBLEMA

A elaboração de cardápios em escolas do setor público no Brasil é uma tarefa desafiadora, frequentemente conduzida de maneira manual e dispendiosa por profissionais da área de nutrição.

O autor por exercer as suas atividades profissionais em um departamento de tecnologia da informação, de uma Secretária de Educação, pode acompanhar junto das nutricionistas responsáveis pela preparação dos cardápios da alimentação escolar, as dificuldades enfrentadas por estas na execução deste processo. O FNDE

fornece as secretárias de educação, uma planilha denominada PLAN PNAE que realiza algumas automações, auxiliando no processo de desenvolvimento das preparações alimentares e composição dos cardápios, visto que sem o uso dessa ferramenta o processo seria ainda mais moroso. Porém essa abordagem apesar de eficaz em muitos aspectos também possui as suas limitações, por se tratar de uma planilha eletrônica, as principais desvantagens identificadas foram a velocidade de execução dos cardápios e preparações, redundância dos dados devido a replicação de arquivos visto a inexistência de um controle centralizado das informações, alternância frequente entre as abas da planilha ou uso de mais de uma planilha para consultar informações distintas, outra questão levada em consideração foi relacionada ao número de cardápios que cada planilha consegue produzir, que está limitado a apenas um cardápio e uma preparação alimentícia.

A partir de análises aprofundadas do problema a ser resolvido, chegou-se ao seguinte questionamento, como poderia ser melhorada a gestão dos cardápios da alimentação escolar, com o desenvolvimento de um software para essa finalidade?

1.2 OBJETIVO

1.2.1 OBJETIVO GERAL:

Desenvolver um sistema Web para a composição e acompanhamento dos cardápios da alimentação escolar, estando em conformidade com a legislação vigente do PNAE, permitindo adequações do sistema caso ocorram mudanças na legislação.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar os requisitos necessários para o desenvolvimento de um sistema de gestão de cardápios escolares, em conformidade com a legislação do PNAE;
2. Permitir ao nutricionista: inserir, alterar e consultar as informações nutricionais de diversos alimentos;

3. Fornecer ferramentas para o planejamento e gestão de cardápios e preparações alimentícias;
4. Oferecer mecanismos que permitam a impressão de cardápios e preparações;
5. Realizar a modelagem e criação do banco de dados relacional;
- 6.. Realização o desenvolvimento das interfaces do sistema.

1.3 JUSTIFICATIVA

A elaboração de cardápios em escolas do setor público no Brasil é uma tarefa desafiadora, frequentemente conduzida de maneira manual ou pouco automatizada sendo realizada por profissionais da área de nutrição. O autor deste trabalho por exercer as suas atividades profissionais em um órgão público, responsável pela alimentação escolar, pode verificar as dificuldades que estão relacionadas ao processo de preparação de cardápios da alimentação escolar.

Nos primeiros contatos com essa demanda, cogitou-se a possibilidade da realização de adaptações na planilha fornecida pelo FNDE com o intuito de adicionar funcionalidades a mesma, permitindo assim uma melhor gestão do trabalho do profissional de nutrição, o que se mostrou não ser muito eficaz e limitado em alguns aspectos. Observou-se a necessidade de um software dedicado a essa finalidade e que pudesse obter atualizações, para estar em conformidade com as exigências do PNAE. Havendo um estudo aprofundado das normatizações que regem o PNAE, identificou-se a necessidade do desenvolvimento de um sistema que realizasse as funções solicitadas e melhorasse o processo de gestão dos cardápios da alimentação escolar o que justifica à realização deste trabalho.

2 METODOLOGIA

Um método adequadamente elaborado, destinado a cumprir seu propósito, requer análises, diagnósticos, pesquisas e um estudo aprofundado. Isso visa assegurar a eficácia do resultado ao ser apresentado.

2.1 **ESTRUTURA DO TRABALHO**

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. O capítulo 2 apresenta os metodologia utilizado no desenvolvimento deste estudo. O capítulo 3 aborda a revisão teórica a respeito do tema central deste estudo e aplicações similares ao objeto deste estudo. No capítulo 4 é demonstrado o processo de desenvolvimento do software proposto, com a construção das interfaces e funcionalidades e a base de dados relacional. No capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos.

Neste capítulo são abordadas as ferramentas e tecnologias utilizadas, requisitos do sistema, modelagem do sistema e diagramas. Para alcançar os objetivos propostos o trabalho perpassou pelas seguintes etapas:

- Pesquisa de ferramentas relacionadas e análise bibliográfica;
- Levantamento dos requisitos do sistema;
- Desenvolvimento do banco de dados;
- Desenvolvimento das telas do sistema;

2.2 VISÃO GERAL DO SISTEMA

O software proposto neste estudo tem como finalidade aprimorar diversos aspectos relacionados a gestão da alimentação escolar. O sistema permite entre outras coisas, a composição e acompanhamento de cardápios, permitindo desta forma que o nutricionista acompanhe de forma mais assertiva a composição nutricional das refeições preparadas.

A informação de todos os alimentos presentes na tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) e seus respectivos valores nutricionais, estas disponíveis na base de dados do sistema proposto, para eventual consulta,

formulação de cardápios e preparações. A base de dados também exibe a Referência Nutricional recomendada para posterior consulta de acordo com a faixa etária a qual se esteja desenvolvendo a preparação ou cardápio. A aplicação disponibiliza a emissão de relatórios que facilitem o acompanhamento de preparações e respectivos valores nutricionais, bem como a impressão dos cardápios. Na Figura 01, a demonstração de um modelo adaptado de cardápio, utilizado atualmente.

Figura 1 — Modelo de cardápio utilizado pelo profissional de nutrição

SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	MÉDIA SEMANAL
		15/02/2023	16/02/2023	17/02/2023	
		- Arroz - Lentilha (batata inglesa, cenoura) - Iscas de frango refogadas com cebola, cenoura, brócolis	- Leite com cacau - Bolo de cenoura - Fruta	- Feijão - Arroz - Carne moída refogada com moranga - Salada: alface/beterraba	KCAL: 481,09 CHO: 70,85 LIP: 13,85
		KCAL: 489,94 CHO: 70,64 LIP: 12,17 PTN: 24,90	KCAL: 472,88 CHO: 69,31 LIP: 16,89 PTN: 12,37	KCAL: 480,46 CHO: 72,40 LIP: 11,89 PTN: 20,51	PTN: 19,26
		20/02/2023	21/02/2023	22/02/2023	23/02/2023
- Carreteiro de carne patinho - Feijão - Salada: Couve-chinesa/ chuchu - Fruta	- Suco de uva - Bolo salgado c/ carne de frango, queijo e legumes - Fruta	- Arroz - Feijão - Mandioca - Carne suína de panela - Salada: Alface/ Rúcula/Cenoura	- Sanduíche com pão caseiro (presunto, queijo, tomate, alface, cenoura, ovo) - Suco de laranja - Fruta	- Risoto de frango - Feijão - Salada: couve-chinesa/ cenoura ralada - Fruta	KCAL: 472,22 CHO: 69,96 LIP: 13,49 PTN: 18,28
KCAL: 480,34 CHO: 69,23 LIP: 12,64 PTN: 21,68	KCAL: 472,88 CHO: 67,34 LIP: 8,72 PTN: 12,18	KCAL: 476,88 CHO: 64,43 LIP: 16,40 PTN: 19,06	KCAL: 469,33 CHO: 60,49 LIP: 15,24 PTN: 20,17	KCAL: 473,18 CHO: 63,49 LIP: 14,19 PTN: 18,02	
		27/02/2023	28/02/2023	01/03/2023	02/03/2023
RECESSO ESCOLAR	FERIADO	- Feijão - Arroz - Carne de frango assada com cebola, batata, tomate - Salada: Alface/ beterraba	- Polenta c/ molho de guisado - Feijão - Salada: Repolho/beterraba - Fruta	- Café com leite - Pão caseiro misto c/ creme vegetal - Omelete - Fruta	KCAL: 477,39 CHO: 67,36 LIP: 14,0 PTN: 21,31
		KCAL: 476,55 CHO: 67,26 LIP: 13,54 PTN: 20,41	KCAL: 475,23 CHO: 69,76 LIP: 14,63 PTN: 19,19	KCAL: 474,02 CHO: 69,32 LIP: 17,40 PTN: 14,82	

Fonte: Adaptado pelo autor (2023).

2.3 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS USADAS

Esta seção apresenta as ferramentas e recursos que foram utilizadas durante a fase de planejamento e desenvolvimento deste trabalho.

2.3.1 Linguagens

As seguintes linguagens foram utilizadas durante o desenvolvimento do front-end: HTML5 juntamente com CCS3, com o uso do framework Bootstrap para a construção das interfaces, já para o desenvolvimento back-end foram utilizadas as linguagens PHP e Javascript, está última com o uso da biblioteca JQuery.

O ambiente de desenvolvimento integrado escolhido para a codificação do sistema foi o Microsoft Visual Studio Code por se tratar de um editor de código

altamente popular que possui uma interface intuitiva e amigável, e oferecer suporte a uma ampla gama de linguagens de programação com a possibilidade de instalação de extensões, como o controle de versões do Git.

2.4 ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA

Nesta seção são apresentados os requisitos do sistema, estrutura do banco de dados do sistema.

Para a coleta dos dados foram realizadas várias reuniões juntamente com o profissional de nutrição, havendo um estudo aprofundado da documentação, ferramentas e métodos utilizados na preparação dos cardápios da alimentação escolar, afim de compreender a dinâmica do funcionamento das tarefas, que o projeto se propunha a fazer.

2.4.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

Em resumo são as funcionalidades que o sistema se propõe a executar, alguns dos principais requisitos funcionais da aplicação são:

1. Permitir a composição de cardápios para a alimentação escolar, acompanhando o seu valor nutricional estando em conformidade com as exigências do PNAE;
2. Permitir a criação de preparações alimentícias;
3. Permitir a consulta de valores nutricionais de diversos alimentos;

2.4.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais, frequentemente chamados de atributos de qualidade, descrevem características e limitações do sistema. Na sequência no Quadro 1, estão listados os requisitos não funcionais identificados neste projeto.

Quadro 1 — Requisitos não funcionais

Identificador	Requisito	Descrição
NF001	USABILIDADE	O sistema deve ser de fácil utilização possibilitando a realização das tarefas de forma intuitiva e auto explicativa, exibindo alertas ao utilizador quando realizar um procedimento de alta importância.
NF002	SEGURANÇA	O sistema deve possuir mecanismos de autenticação, que permita somente o acesso de usuários autorizados.
NF003	COMPATIBILIDADE	Deve ser compatível com Sistemas Operacionais desktop

Fonte: O autor (2023).

2.5 BANCO DE DADOS

Segundo DATE 2004, p.10, “Um banco de dados é uma coleção de dados persistentes, usada pelos sistemas de aplicação de uma determinada empresa”. Podemos definir Banco de Dados como uma coleção de informações organizadas e relacionadas, onde pode-se acessar os dados de forma eficiente. O SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) utilizado para o projeto foi o MariaDB serviço que vem incorporado a ferramenta Xampp, a base de dados usada é o SQL. O diagrama de banco de dados relacional, está disposto no Apêndice A.

3 REVISÃO TEÓRICA

3.1 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 de 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 N° 38 de 16 de Junho 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 apoio ao desenvolvimento sustentável, com incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar e pelos empreendedores familiares, priorizando as comunidades tradicionais indígenas e de remanescentes de quilombos;

O PNAE oferece uma série de parâmetros para que a preparação de cardápios, atenda às necessidades nutricionais diárias dos alunos da educação básica durante o período letivo, os mais importantes estão dispostos no Anexo A.

3.2 PROJETO TACO

O projeto TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) tem como objetivo gerar dados sobre a composição dos principais alimentos consumidos no Brasil, baseado em um plano de amostragem que garanta valores representativos, com análises realizadas por laboratórios com capacidade analítica comprovada (CFN 2017). Desenvolvida pelo (NEPA) Núcleo de Estudos e Pesquisas da Alimentação, pela Universidade de Campinas (UNICAMP). Sua primeira edição foi desenvolvida no ano de 2004 e contava com a informação nutricional de 194 alimentos, atualmente encontra-se na 3^o edição disponibilizando a informação nutricional de 597 alimentos consumidos em território nacional.

As informações nutricionais são disponibilizadas gratuitamente através de um arquivo de extensão XLXS, para uso por profissionais de nutrição e/ou população de forma geral, sendo utilizada como a base de dados dos valores nutricionais dos alimentos, deste trabalho.

3.3 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).

No planejamento e elaboração de cardápios voltados para o ambiente escolar deve-se considerar critérios como: a alimentação 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, 2023).

Com o intuito de padronizar os modelos dos cardápios da alimentação escolar, (FNDE, 2023) propôs o modelo representado na Figura 1 com as informações mínimas exigidas e que pode ser adotado e adaptado a realidade de cada comunidade escolar.

Figura 2 — Modelo de cardápio disponibilizado pelo PNAE como apoio ao trabalho técnico do nutricionista.

SECRETARIA (MUNICIPAL/ESTADUAL) DE EDUCAÇÃO DE (MUNICÍPIO/ESTADO)									
PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR – PNAE									
CARDÁPIO - CRECHE									
MODALIDADE DE ENSINO <i>(indígena, quilombola)</i>									
ZONA <i>(urbana, rural)</i>									
FAIXA ETÁRIA <i>(7 - 11 meses) ou (01 - 3 anos)</i>									
PERÍODO <i>(parcial ou integral)</i>									
Necessidades Alimentares Especiais: <i>(se for o caso)</i>									
Mês/Ano									
	2ª FEIRA dia/mês	3ª FEIRA dia/mês	4ª FEIRA dia/mês	5ª FEIRA dia/mês	6ª FEIRA dia/mês				
Tipo de Refeição/ Horário									
Tipo de Refeição/ Horário									
Composição nutricional (Média semanal)	Energia (Kcal)	CHO (g)		PTN (g)	LPD (g)	Vit. A (mcg)	Vit. C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)
		55% a 65% do VET		10% a 15% do VET	15% a 30% do VET				
		g	%	g	%				
Nome, número do CRN e assinatura do nutricionista.									

Os cardápios deverão conter: tipo de refeição, nome da preparação, principais ingredientes que compõe a preparação e consistência da preparação quando o cardápio for para atendimento da modalidade creche. Evite nomes genéricos para as preparações, tais como: sopa de legumes, salada de frutas, torta de legumes, vitamina de frutas, suco de frutas e outros. Tente descrever os principais componentes dessas preparações ou do que se trata a preparação.

Fonte: FNDE (2023).

A ficha técnica de preparação (FTP) é um instrumento de gerenciamento que possibilita realizar o levantamento dos custos, ordenação do preparo e o cálculo do valor nutricional da preparação (Figura2). Nela deve conter o 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 fornecem informações e instruções claras, que orientam 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.

SECRETARIA (MUNICIPAL/ESTADUAL) DE EDUCAÇÃO DE (MUNICÍPIO/ESTADO)														
PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR – PNAE														
FICHA TÉCNICA DE PREPARO														
CARDÁPIO - CRECHE														
MODALIDADE DE ENSINO <i>(indígena, quilombola)</i>														
FAIXA ETÁRIA <i>(7 - 11 meses) ou (01 - 3 anos)</i>														
NOME DA PREPARAÇÃO: arroz branco							COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL							
INGREDIENTE	QUANTIDADE (g)	MEDIDA CASEIRA	PB (g)	PL (g)	FC	CUSTO UNITÁRIO R\$	Energia Kcal	CHO (g)	PTN (g)	LPD (g)	Vit. A (mcg)	Vit. C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)
Arroz branco			25	25	1	0,06								
Óleo de soja			1	1	1	000,3								
Alho			1	1	1,08	0,01								
Sál			1	1	1	0,002								
TOTAL						0,075								
MODO DE PREPARO: 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.														
RENDIMENTO (g):							PESO DA PORÇÃO (g):				TEMPO DE PREPARO:			

Fonte: FNDE (2023).

3.4 FERRAMENTAS E SISTEMAS RELACIONADOS

Nesta seção são apresentadas as aplicações que possuem características e funções similares ao sistema proposto neste estudo, algumas destas são amplamente utilizadas por profissionais de nutrição, mas não são desenvolvidas especificamente para a alimentação escolar, porém são utilizadas como ferramenta de apoio, é o caso das ferramentas Avanutri e NutriSurvey. As demais ferramentas são voltadas para a gestão da alimentação escolar e seguem as normas estabelecidas pelo PNAE.

O Plan PNAE, tem como principal objetivo auxiliar as nutricionistas no planejamento de cardápios, levando em consideração as normas 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 de percentual de adequação de nutrientes (FNDE, 2023).

A Avanutri, é uma empresa criada em 2004 para desenvolver softwares voltados para a área da saúde e tem como objetivo prover tecnologias de nutrição capazes de proporcionar ao nutricionista recursos que possam ajuda-lo nos desafios dos processos de gestão da alimentação. Entre outras soluções destacam-se os softwares Avanutri Online e Avanutri PC que apresentam funcionalidades semelhantes voltadas a avaliação e ao acompanhamento nutricional dos pacientes. Estes sistemas apresentam módulos de avaliações clínicas e antropométricas e módulos de prescrição e recomendação nutricional (AVANUTRI, 2023)

E-Grafite – Merenda Escolar, 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, 2023).

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, 2023).

CardNutri, é uma ferramenta para a elaboração de cardápios que visam 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). Resumidamente, trata-se de um sistema de otimização que emprega algoritmos genéticos para gerar automaticamente cardápios.

3.5 LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO E FRAMEWORKS UTILIZADOS NO PROJETO

3.5.1 **Bootstrap**

O framework foi criado originalmente por um designer e desenvolvedor no Twitter, lançado em 2011, o Bootstrap se tornou atualmente uma das estruturas de

front-end de código aberto mais populares no mundo, o framework atualmente está na versão 5, de lançado no mês de maio de 2021. É um framework web para o desenvolvimento de componentes da interface, fornece uma série de recursos por meio das linguagens HTML, CSS e JavaScript que promovem mais agilidade no desenvolvimento da interface web.

3.5.2 PHP

O PHP foi criado em 1995 pelo programador canadense Rasmus Lerdorf. A sigla é um acrônimo para PHP: Hypertext Preprocessor. A linguagem tornou-se popular por ter uma sintaxe mais simples, e por mesclar o código executado no lado do servidor com HTML, facilitando a criação de páginas com conteúdo dinâmico. Tecnoblog.

3.5.3 JQuery

O JQuery é uma biblioteca JavaScript rica em recursos. Ele torna coisas como travessia e manipulação de documentos HTML, manipulação de eventos, animação e Ajax muito mais simples com uma API fácil de usar que funciona em vários navegadores. Com uma combinação de versatilidade e extensibilidade, o jQuery mudou a forma como milhões de pessoas escrevem JavaScript. Ela possui diversos métodos e objetos pré construídos que simplificam fluxo de trabalho do programador.

4 DESENVOLVIMENTO

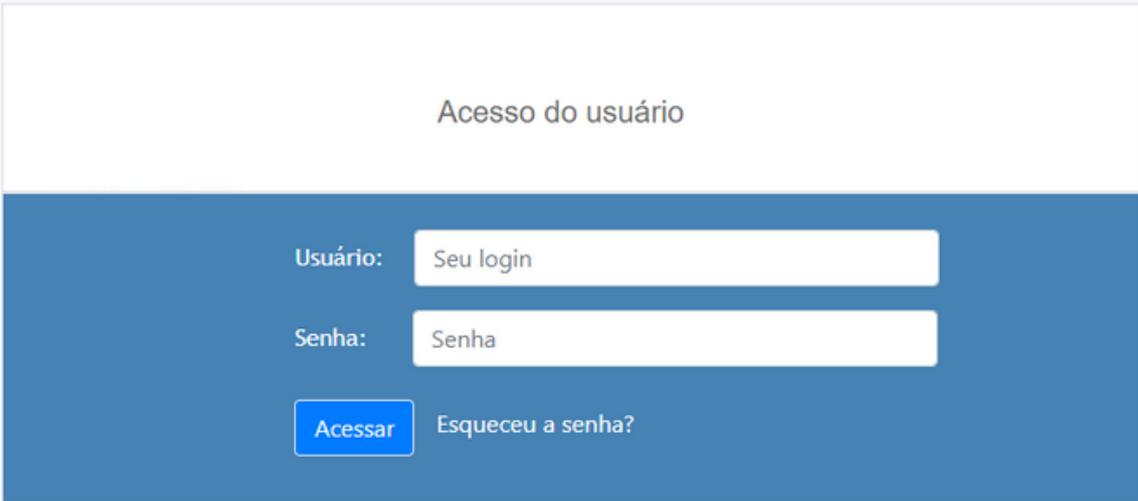
4.1 INTERFACES DO SISTEMA

No decorrer deste tópico são apresentadas as interfaces desenvolvidas do sistema proposto, as suas funcionalidades e linguagens utilizadas na construção de cada interface.

4.1.1 LOGIN DO USUÁRIO

Nesta tela o usuário fornecerá o seu usuário e senha previamente cadastrado na base de dados e fará o seu acesso. Para a construção desta interface foi utilizado HTML com uso de CSS e o Framework Bootstrap, a interface está representada na Figura 4.

Figura 4 — Interface de acesso ao sistema



Acesso do usuário

Usuário:

Senha:

[Esqueceu a senha?](#)

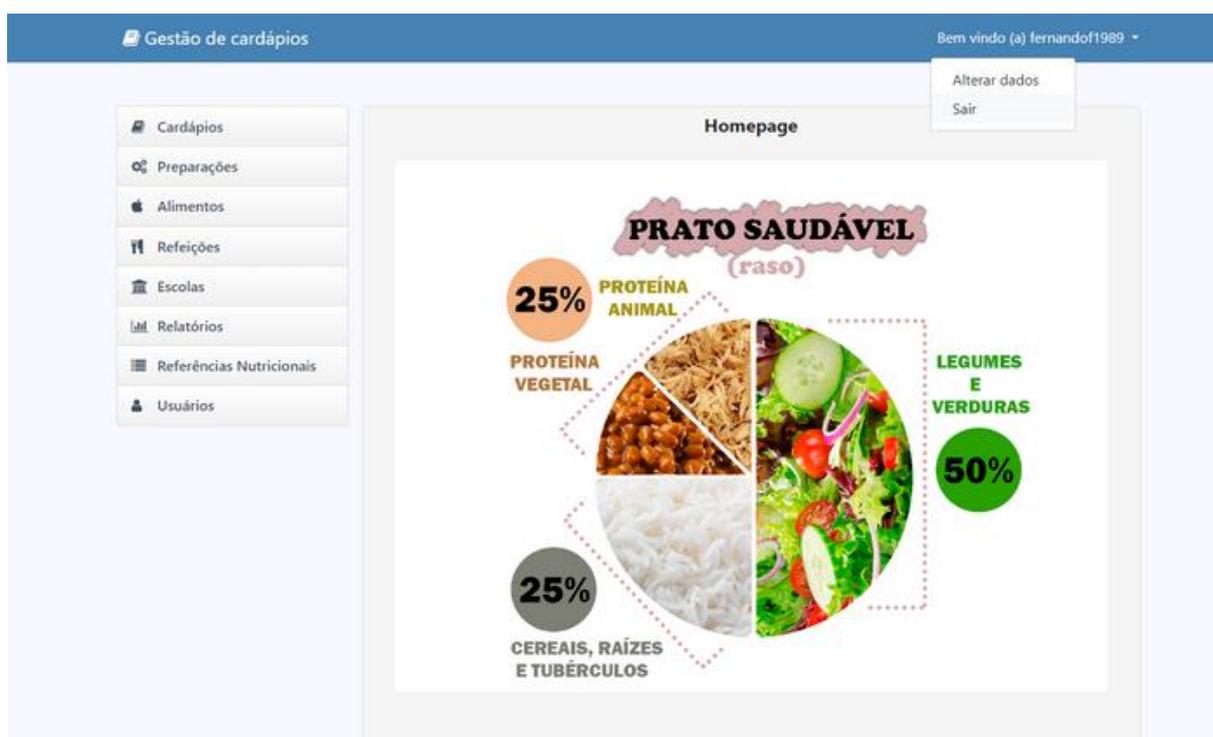
Fonte: O autor (2023).

4.1.2 TELA PRINCIPAL

Ao efetuar o acesso corretamente é realizada a validação dos dados no banco de dados utilizando Php e mysql então iniciada uma sessão e o usuário será direcionado a tela principal da aplicação. Onde as funcionalidades do sistema ficam dispostas a esquerda e agrupadas por categorias como: Cardápios, Preparações,

Alimentos, Refeições, Escolas, Referência Nutricional e Usuários. A interface foi construída utilizando o Framework Bootstrap, e linguagem Php, a interface está representada na Figura 05.

Figura 5 — Interface inicial do sistema



Fonte: O autor (2023).

4.1.3 REFERENCIAS NUTRICIONAIS

O módulo de referências nutricionais apresenta as informações das necessidades nutricionais mínimas para cada modalidade de ensino, de forma a auxiliar o nutricionista no planejamento das preparações e cardápios, para que sejam desenvolvidos em conformidade as normas estabelecidas pelo PNAE. O sistema permite ao profissional, que seja cadastrado novas referencias nutricionais e/ou alterações das referências existentes, caso ocorram alterações na legislação do PNAE. Para a construção desta interface representada pela Figura 06 utilizou-se o

Framework Bootstrap na estilização dos componentes html, e as linguagem Php e Javascript.

Figura 6 — Interface de cadastro e consulta das referência nutricional

Referência Nutricional

Nome: Nº Mín de refeições:

Categoria de Ensino: Faixa de idade dos alunos: Período:

Lista das referências cadastradas

Anterior 1 2 3 Próximo

Categoria	Idade alunos	Referência nutricional	Ações
Creche	7 – 11 meses	70% das necessidades nutricionais diárias	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> <input type="button" value="i"/>
Creche	1 – 3 anos	70% das necessidades nutricionais diárias	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> <input type="button" value="i"/>
Creche	7 – 11 meses	30% das necessidades nutricionais diárias	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> <input type="button" value="i"/>
Creche	1 – 3 anos	30% das necessidades nutricionais diárias	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> <input type="button" value="i"/>
Ensino Fundamental	6 – 10 anos	70% das referência nutricionais diárias	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> <input type="button" value="i"/>
Ensino Fundamental	11 – 15 anos	70% das necessidades nutricionais diárias	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> <input type="button" value="i"/>
Pré-escola	4 – 5 anos	70% das necessidades nutricionais diárias	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/> <input type="button" value="i"/>

Fonte: O autor (2023).

Ao usuário clicar no botão “Inserir valores nutricionais” é aberta uma janela suspensa para a inserção dos valores recomendados de nutrientes de acordo com a faixa etária informada. Na Figura 07 um exemplo da inserção dos valores de referência para alunos de 1-3 anos do Ensino Fundamental, de período integral. Vale destacar que o sistema proposto traz a informação nutricional de todos os 597 itens da tabela TACO. Para a construção da interface se utilizou o Framework Bootstrap a linguagem Javascript e Php para processar a requisição enviada pelo Javascript e realizar o cadastro no banco de dados.

Figura 7 — Interface flutuante para cadastro dos valores nutricionais dos alimentos

Fonte: O autor (2023).

4.1.4 ESCOLAS

O módulo Escolas permite o cadastro, a alteração e a exclusão das informações das escolas e modalidades associadas. Na tela seguinte representada pela Figura 08, o usuário informa o nome da escola que deseja cadastrar.

Figura 8 — Interface de cadastro de escola

Fonte: O autor (2023).

Para a criação desta interface se utilizou o Framework Bootstrap, o Php juntamente com Javascript para realizar o cadastro de uma escola.

A Figura 09 representada abaixo, o usuário faz a seleção da escola cadastrada e informa a categoria de ensino (creche, pré-escola, ensino fundamental), a faixa de idade dos alunos, o período de permanência na escola (parcial ou integral), o número de refeições ofertadas e a referência nutricional adequada.

Figura 9 — Interface de cadastro de modalidade de escola

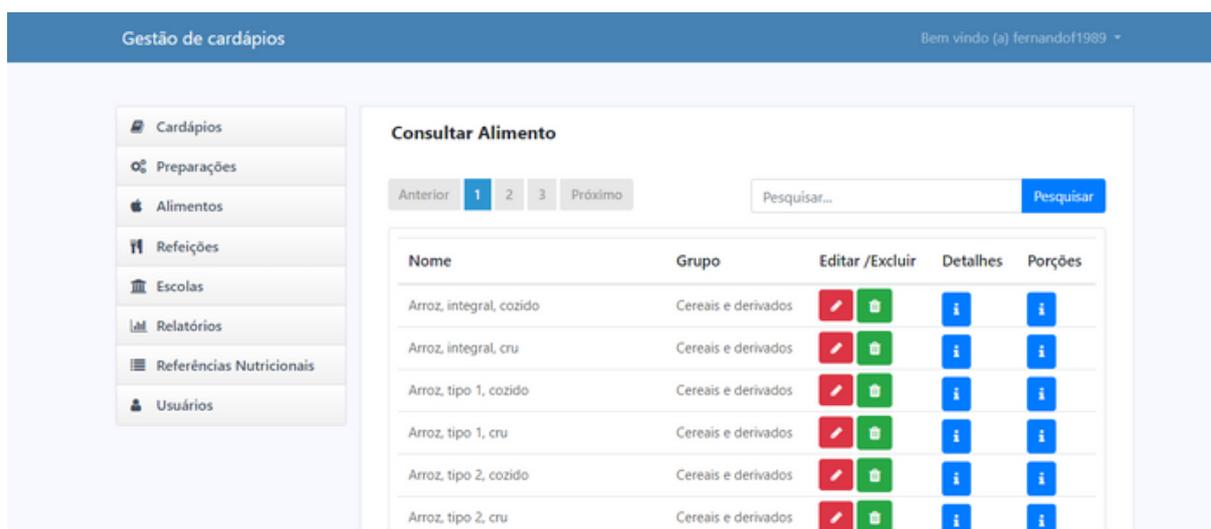
The screenshot displays the 'Gestão de cardápios' interface. On the left is a sidebar with navigation options: Cardápios, Preparações, Alimentos, Refeições, Escolas, Relatórios, Referências Nutricionais, and Usuários. The main content area is titled 'Escolas' and features a form for adding a school. The form fields are: 'Escola' (dropdown with 'escola teste'), 'Categoria de Ensino' (dropdown with 'Ensino Fundamental'), 'Faixa de idade dos alunos' (dropdown with '6-10 anos'), 'Período' (dropdown with 'Parcial'), 'Nº de Refeições Ofertadas' (dropdown with '2'), and 'Referência Nutricional' (dropdown with '30% das necessidades nutric'). A blue button labeled 'Cadastrar modalidade' is highlighted with a red arrow. Below the form is a 'Consultar escolas' section with pagination (Anterior, 1, 2, 3, Próximo) and a search bar with a 'Pesquisar' button. A table below shows a list of schools with columns for 'Nome', 'Editar /Excluir' (with edit and delete icons), and 'Detalhes' (with an info icon).

Fonte: O autor (2023).

4.1.5 ALIMENTOS

A aplicação desenvolvida neste trabalho utiliza em sua base de dados de alimentos as informações nutricionais de (quinhentos e noventa e sete) alimentos extraídos da tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos). No sistema desenvolvido estas informações nutricionais podem ser consultadas, sofrer alteração, ou ter o acréscimo de novos alimentos. A Figura 10 representa os alimentos cadastrados na base de dados do sistema.

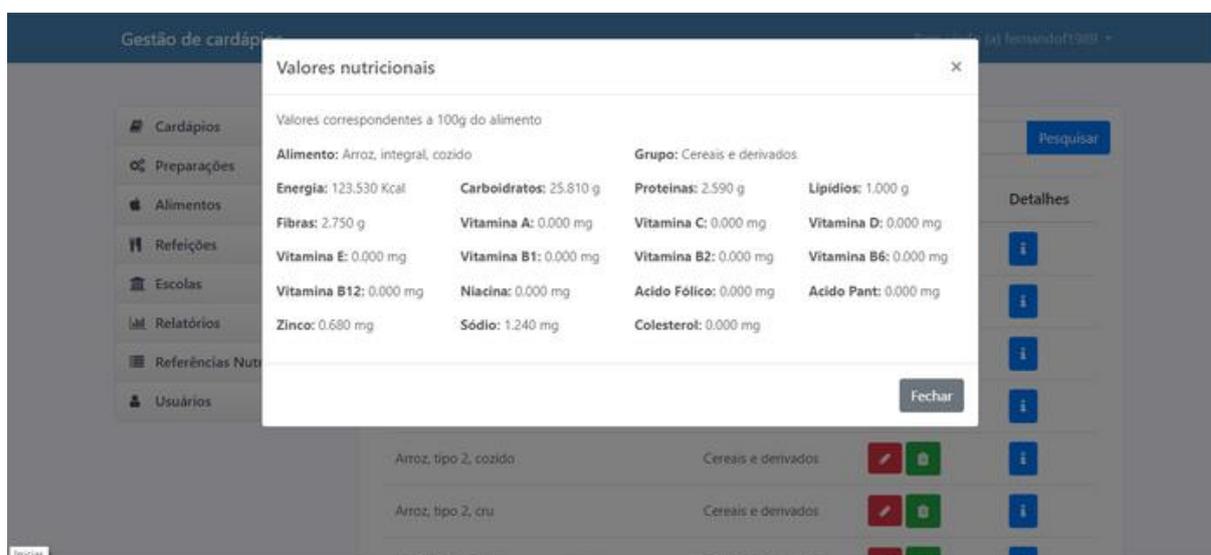
Figura 10 — Interface de consulta de alimentos



Fonte: O autor (2023).

Ao clicar para obter mais informações do alimento, é carregada uma janela modal, exibindo as informações nutricionais do alimento, os valores exibidos correspondem a uma porção de 100 gramas do alimento selecionado, como representado na Figura 11.

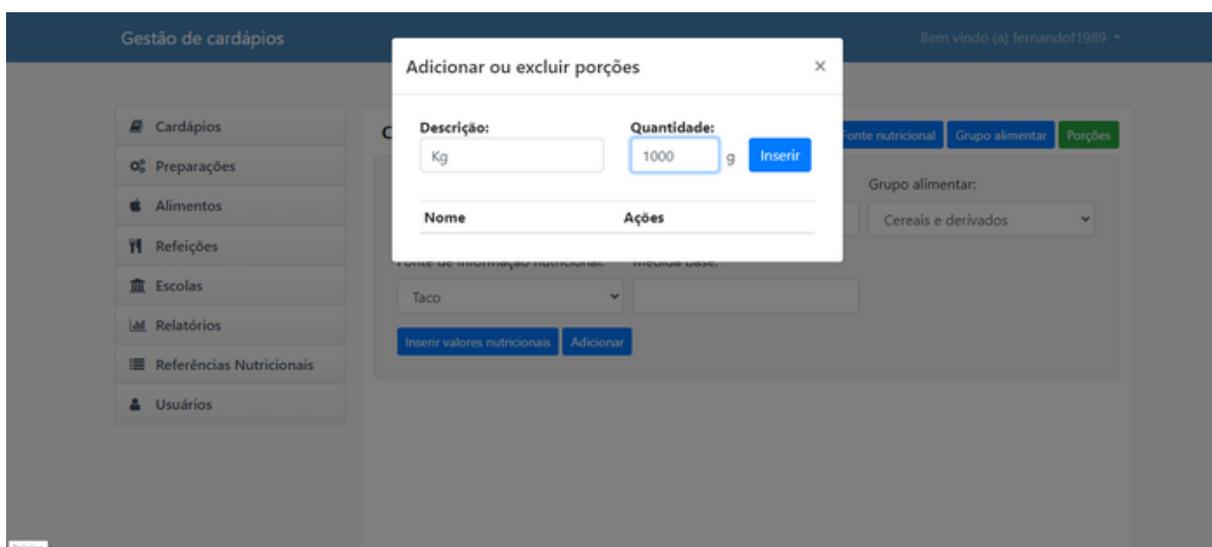
Figura 11 — Interface demonstrativa da informação nutricional do alimento



Fonte: O autor (2023).

O nutricionista consegue adicionar uma porção a um alimento já cadastrado, selecionando a opção "Porções", como exibido na Figura 12.

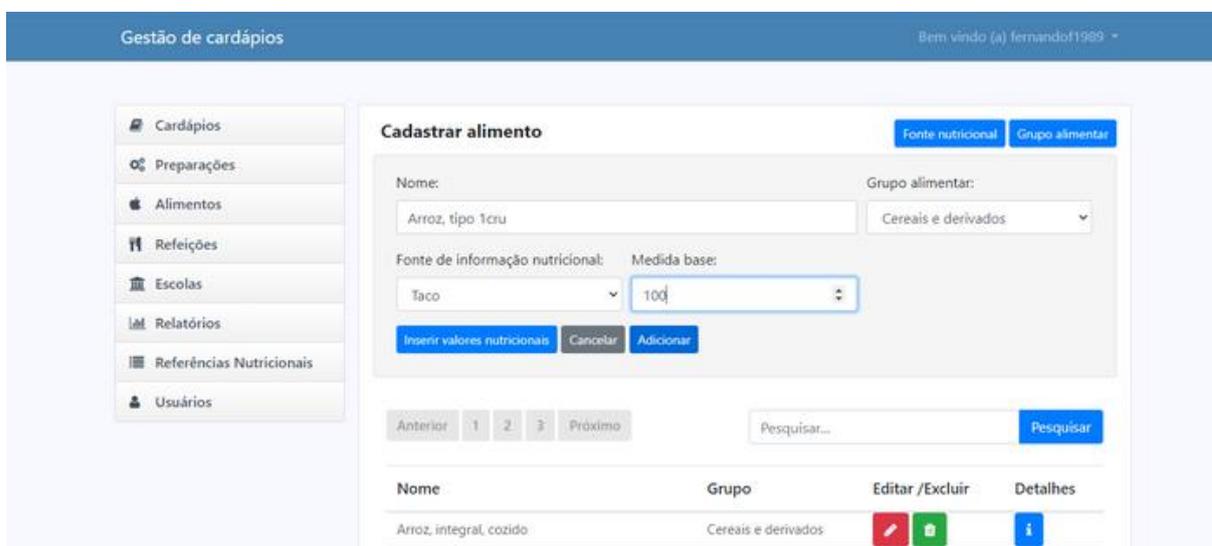
Figura 12 — Interface de cadastro de porção do alimento



Fonte: O autor (2023).

Novos alimentos podem ser introduzidos no sistema, através do botão de cadastro de alimentos, na Figura 13 está representada, a interface de cadastro de alimentos.

Figura 13 — Interface de cadastro de alimentos

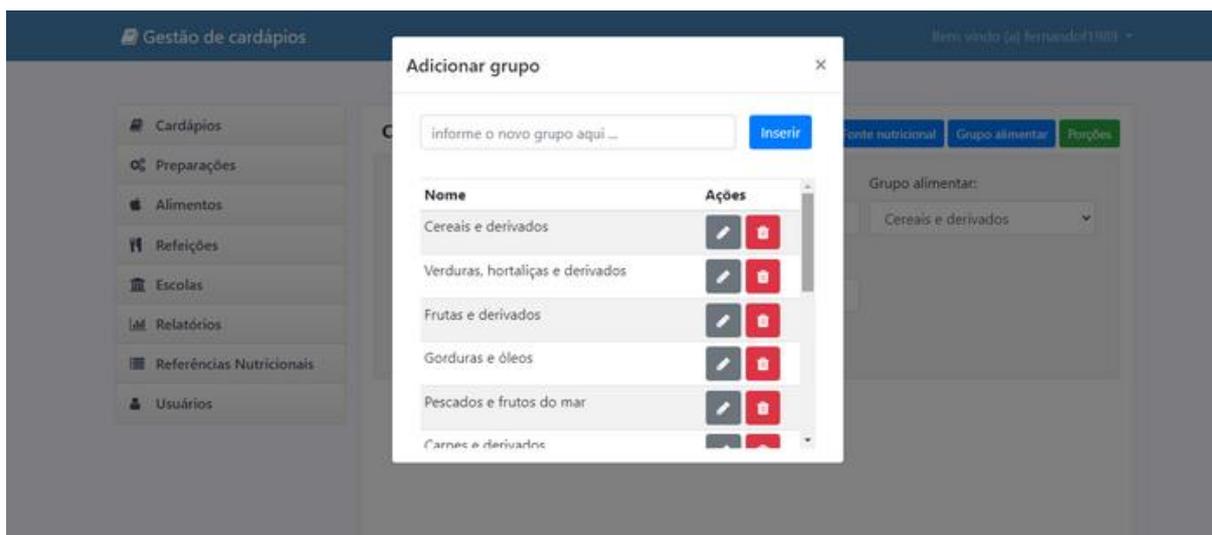


Fonte: O autor (2023).

Cada alimento está associado a um grupo alimentar, os alimentos estão distribuídos em 15 grupos distintos, tais como cereais, carne e derivados, frutas e

derivados e grupo de bebidas. O sistema já disponibiliza as categorias de alimentos, porém é possível ao nutricionista realizar o cadastro de novas categorias alimentares caso necessário, não ficando restrito apenas aos dados existentes, na Figura 14 segue uma representação dos grupos alimentares registrados na base de dados do sistema.

Figura 14 — Listagem e cadastro de grupos alimentares

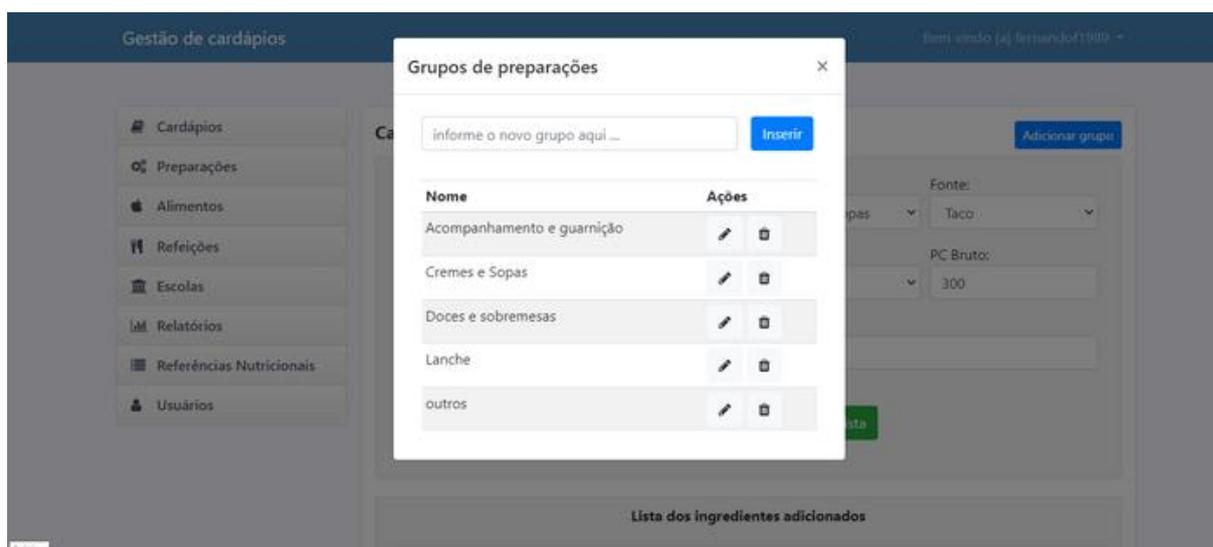


Fonte: O autor (2023).

4.1.6 PREPARAÇÕES

Através do módulo preparações é possível criar preparados alimentícios, adicionando-se alimentos e a quantidade per capita, o modo de preparo e o rendimento total. Neste módulo é possível realizar a exclusão, alteração de uma preparação e/ou grupo de preparação. Para iniciar uma preparação é necessário que exista cadastrado previamente grupos de preparação. Na Figura 15, representada abaixo, a interface de consulta dos grupos de preparações já cadastrados.

Figura 15 — Cadastro e consulta de grupos de preparação



Fonte: O autor (2023).

Após cadastro com sucesso de grupos de preparações, dar sequência no desenvolvimento de uma preparação alimentar. onde pode ser adicionado um alimento ou uma lista com vários itens. Nesta etapa o nutricionista insere uma descrição para a preparação que está em desenvolvimento, selecionando o grupo de preparação previamente cadastrado e após a fonte nutricional já cadastrada obtendo assim os alimentos de acordo com os filtros aplicados acima.

Na sequência insere as informações relevantes para a preparação, como a quantidade per capta líquida e bruta do alimento, o modo de preparo, fator de correção e o rendimento total, este processo está representado abaixo pela Figura 16.

Figura 16 — Interface de desenvolvimento de preparação alimentícia

Cadastrar Preparação

Nome: Arroz Grupo: Acompanhamento Fonte: Taco

Alimento: Arroz, integral, cozido Medida: g PC Bruto: 100

Modo de preparo: Informações de preparo do alimento...

PC líquido: 100 Fator de correção: 100 **Adicionar a lista**

Lista dos ingredientes adicionados

Item	PB	PL	FC	Editar/Excluir
Arroz, integral, cozido	100	100	100	

Fonte: O autor (2023).

Durante a elaboração de uma preparação é possível acompanhar o valor nutricional do somatório de todos os alimentos adicionados a preparação, como está demonstrado na Figura 17.

Figura 17 — Informações nutricionais da preparação

Informações nutricionais da preparação

Energia:	Carboidratos:	Proteínas:	Lipídios:	Fibras:	Vitamina A:
128,25 Kcal	28,06 g	2,52 g	0,23 g	1,56 g	0,51 mg
Vitamina C:	Vitamina D:	Vitamina E:	Vitamina B1:	Vitamina B2:	Vitamina B6:
0,78 mg	0,65 mg	0,56 mg	0,001 mg	0,00 mg	21,41 mg
Vitamina B12:	Niacina:	Acido Fólico:	Acido Pant:	Cálcio:	Ferro:
0,549 mg	0,146 mg	0,658 mg	0,254 mg	3,54 mg	0,08 mg
Magnésio:	Potássio:	Selênio:	Fósforo:	Cálcio:	Iodo:
2,25 mg	14,67 mg	0,054 mg	17,95 mg	0,125 mg	0,589 mg
Zinco:	Sódio:	Gordura total:	Colesterol:	G.Saturada:	G.Poli:
0,49 mg	1,20 mg	0,87 mg	24,04 mg	0,54 mg	0,000 mg
G.Monos:					
0,000 mg					

Fonte: O autor (2023).

Durante o processo de preparação o nutricionista pode exportar a Ficha Técnica de Preparação para o formato PDF, que poderá ser impressa se necessário, como ilustrado na Figura 18.

Figura 18 — Ficha técnica de preparação de alimentos

FICHA TÉCNICA DE PREPARO

NOME DA PREPARAÇÃO: Arroz

Ingredientes	PB	PL	FC	COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL											
				Calorias (Kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LPO (g)	Fibras (g)	Vit. A (mg)	Vit. C (mg)	Calcio (mg)	Ferro (mg)	Magnésio (mg)	Zinco (mg)	Sódio (mg)
Arroz, integral, cozido	100	100	1.000	123.530	2.750	1.000	1.000	2.750	0.000	0.000	5.000	0.260	58.700	0.680	1.240

MODO DE PREPARO: preparação do alimento...

Nutricionista CRN2-0000000 - Assinatura: _____

Fechar Imprimir

Inf. Nutricionais da Preparação Visualizar Preparação

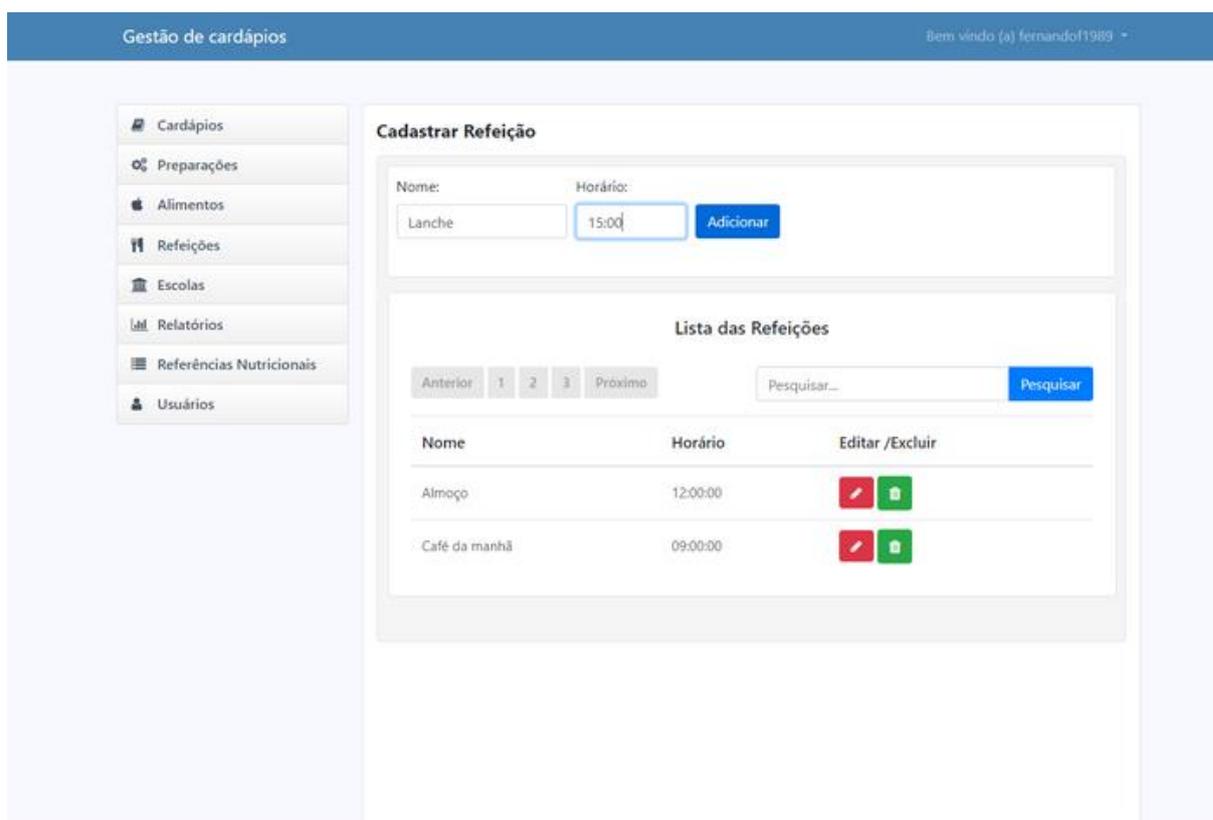
Cancelar Cadastrar

Fonte: O autor (2023).

4.1.7 REFEIÇÕES

O módulo refeições permite ao nutricionista consultar e personalizar as categorias de refeições ofertadas de acordo com a necessidade da escola, as refeições previamente cadastradas pelo nutricionista, são utilizadas posteriormente na criação dos cardápios, abaixo representado na Figura 19, um exemplo da interface de cadastro de refeição.

Figura 19 — Consulta e cadastro de refeições



Fonte: O autor (2023).

4.1.8 CARDÁPIOS

O módulo Cardápios permite a elaboração de cardápios, elaborando este por faixa etária dos alunos, categoria de ensino e escola, um cardápio pode conter um alimento obtido através de uma lista de alimentos, ou ser adicionado a ele uma preparação já cadastrada. A navegação em abas permite ao nutricionista a transição de maneira ágil entre os dias da semana, o processo de criação de um cardápio é representado na Figura 20.

Figura 20 — Processo de criação de um cardápio

Gestão de cardápios Bem vindo (a) fernando1989

Cadastrar cardápio

Nome: Arroz, integral, cozido Escola: Modalidade: 4-5 anos

Período inicial: 06/11/2023 Período final: 10/11/2023

Cardápio

Segunda-feira Terça-feira Quarta-feira Quinta-feira Sexta-feira

Adicionar item

Tipo de refeição: Seleccione um tipo de refe... Tipo de item: Alimento Fonte nutricional: Seleccione uma fonte...

Alimento: Arroz, integral, cozido Unidade de medida: g Quantidade: 100

+ Adicionar a lista

Lista dos itens cadastrados

Refeição	Item	Quantidade	Editar/Excluir
Arroz, integral, cozido	Arroz, integral, cozido	100	

Inf. Nutricionais do cardápio Visualizar cardápio Valores de referência nutricional

Cancelar + Cadastrar cardápio

Fonte: O autor (2023).

Durante o processo de desenvolvimento do cardápio o nutricionista pode acompanhar o valor nutricional do mesmo ao clicar no botão "Inf. Nutricionais do Cardápio" que está representado pela Figura 21.

Figura 21 — Acompanhamento do valor nutricional do cardápio

Informações nutricionais do cardápio					
Energia:	Carboidratos:	Proteínas:	Lipídios:	Fibras:	Vitamina A:
45.04 Kcal	78.245 g	48.156 g	1.01 g	5.02 g	1 mg
Vitamina C:	Vitamina D:	Vitamina E:	Vitamina B1:	Vitamina B2:	Vitamina B6:
0.52 mg	0.47 mg	0.89 mg	0.487 mg	0.496 mg	1.796 mg
Vitamina B12:	Niacina:	Acido Fólico:	Acido Pant:	Cálcio:	Ferro:
0.45 mg	0.000 mg	0.000 mg	0.499 mg	7.89 mg	87.156 mg
Magnésio:	Potássio:	Selênio:	Fósforo:	Cálcio:	Iodo:
0.548 mg	0.248 mg	0.499 mg	1.47 mg	5 mg	0.148 mg
Zinco:	Sódio:	Gordura total:	Colesterol:	G.Saturada:	G.Poli:
0.488 mg	149.46 mg	74.89 mg	0.475 mg	0.499 mg	5.170 mg
G.Mono:					
8.528 mg					

Fonte: O autor (2023).

O nutricionista poderá também fazer o acompanhamento do "valor nutricional de referência", de acordo com a faixa etária, o qual está sendo desenvolvido o cardápio. O processo pode ser acompanhado abaixo, representado pela Figura 22.

Figura 22 — Valores nutricionais de referência para a faixa etária selecionada

Valores de referência nutricional					
NOME : 30% das necessidades nutricionais diárias			CATEGORIA DE ENSINO: Pré-escola		
IDADE DOS ALUNOS: 4-5					
Energia:	Carboidratos:	Proteínas:	Lipídios:	Fibras:	Vitamina A:
200 Kcal	32.5 g	6.3 g	5.0 g		150.6 mg
Vitamina C:	Vitamina D:	Vitamina E:	Vitamina B1:	Vitamina B2:	Vitamina B6:
15.000 mg					
Vitamina B12:	Niacina:	Acido Fólico:	Acido Pant:	Cálcio:	Ferro:
					3.300 mg
Magnésio:	Potássio:	Selênio:	Fósforo:	Cálcio:	Iodo:
23.000 mg					
Zinco:	Sódio:	Colesterol:			
0.900 mg					

Fonte: O autor (2023).

A Figura 23 demonstra um cardápio de exemplo gerado pelo sistema, para a modalidade Pré-escola e alunos de idade de 4-5 anos.

Figura 23 — Modelo de cardápio gerado pelo sistema

CARDÁPIO PRÉ-ESCOLA 4-5 ANOS

REFEIÇÃO:	2º FEIRA	3º FEIRA	4º FEIRA	5º FEIRA	6º FEIRA
Horário	13/11/2023	14/11/2023	15/11/2023	16/11/2023	17/11/2023
Almoço 12:00h	Arroz integral				

Informações nutricionais (Média semanal)	Calorias	CHO	PTN	LPO	Fibras	Vit. A	Vit. C	Calcio	Ferro	Magnésio	Zinco	Sódio
	(Kcal)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
	123.530	2.750	1.000	1.000	2.750	0.000	0.000	5.000	0.260	58.700	0.680	1.240

Nutricionista CRN2-0000000 - Assinatura: _____

Cancelar + Cadastrar cardápio Fechar Imprimir

Fonte: O autor (2023).

5 CONCLUSÃO

Este estudo abordou à criação de uma plataforma web destinada à administração da alimentação escolar, visando resolver desafios enfrentados pelos profissionais de nutrição na esfera da gestão pública. O foco foi direcionado aos procedimentos de planejamento e desenvolvimento de cardápios, bem como à preparação de alimentos, a fim de atender às exigências nutricionais dos alunos nas escolas públicas deste município.

Considerando a ausência, até o momento, de uma ferramenta que realize o controle gerencial e centralizado das informações relevantes, ao processo de gestão dos cardápios da alimentação escolar, o projeto destacou seu significativo potencial ao disponibilizar de forma gratuita uma ferramenta que aprimora diversas responsabilidades atribuídas ao profissional de nutrição no cenário público de ensino. A ferramenta desenvolvida neste estudo demonstra a sua eficácia ao converter dados sistemáticos presente nos moldes atuais de trabalho em informações gerenciais, auxiliando a tomada de decisão, de forma a possibilitar a análise da qualidade das refeições oferecidas nas escolas públicas, bem como o acompanhamento e avaliação do atendimento nutricional dos cardápios e preparações alimentícias em conformidade com as recomendações do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Após a conclusão de todas as etapas propostas neste estudo o sistema foi avaliado sendo parcialmente testado pelo profissional de nutrição que trabalha no órgão público responsável pela alimentação escolar, o qual demonstrou parecer favorável a implementação do sistema. Visto que o sistema não foi totalmente testado em situações reais e rotineiras no departamento de alimentação escolar, pretende-se formalizar com o órgão público a implementação do sistema localmente, de modo a obter validações mais aprofundadas das funcionalidades e correções das mesmas, caso necessário, também a implementação de novas funcionalidades de acordo com as necessidades internas que poderão surgir ou mudanças na legislação do PNAE.

Como forma de trabalho futuro alguns aspectos de melhorias foram observados onde, identificaram-se outras funcionalidades que poderiam ser implementadas, porém ficaram de fora do escopo deste trabalho, por não serem prioritárias em um primeiro momento para o desenvolvimento do sistema, como:

- Levantamento de custos das preparações;
- Exportação da ficha técnica de preparação para um formato editável;
- Controle de acesso dos usuários de forma a limitar o acesso à alguns módulos do sistema, dependendo do nível de privilégio do usuário;
- Menus explicativos sobre as funcionalidades e interfaces do sistema;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVANUTRI. **Avanutri**. Disponível em: <https://www.avanutri.com.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.

CADERNOS metodológicos: diretrizes da metodologia científica. 5 ed. Chapecó: Argos, 2001. 123 p.

CFN. **RESOLUÇÃO CFN Nº 465, DE 23 DE AGOSTO DE 2010**. Disponível em: <http://sisnormas.cfn.org.br:8081/viewPage.html?id=465>. Acesso em: 2 ago. 2023.

CFN. **RESOLUÇÃO CFN Nº 600, DE 25 DE FEVEREIRO DE 2018**. Disponível em: <http://sisnormas.cfn.org.br:8081/viewPage.html?id=600>. Acesso em: 4 ago. 2023.

COELHO, Ribeiro. **A alimentação no processo de aprendizagem**: um guia completo de como fazer em 5 passos. Eventos Pedagógicos, v. 4, n. 2, p. 77-85, 2014. Disponível em: . Acesso em: 10 ago. 2023.

DATE, C. J.. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Elsevier Brasil, f. 450, 2004. 900 p.

DIGIX. **Chef Escolar**. Digix. Disponível em: <https://digix.com.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.

FNDE. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br>. Acesso em: 4 out. 2023.

FNDE/MEC. **RESOLUÇÃO CD/FNDE Nº 26, DE 17 DE JUNHO DE 2013**. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/smasac/2019/susan/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20MEC.FNDE%20N%C2%BA%2026%20de%20junho%20de%202013.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2023.

INFOCRAFT. **E-grafite**. Disponível em: <https://e-grafite.com/>. Acesso em: 3 ago. 2023.

ISBRASIL. **O que é bootstrap?**. Disponível em: <https://www.isbrasil.info/blog/o-que-e-bootstrap.html>. Acesso em: 6 set. 2023.

MANUAL do Php. Disponível em: https://www.php.net/manual/pt_BR/. Acesso em: 2 ago. 2023.

MOREIRA, Rafaela; MARTINS, Flávio; WANNER, Elizabeth. **CardNutri: Um software de planejamento de cardápios nutricionais semanais para alimentação escolar aplicando inteligência artificial**. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1272/pdf1272>. Acesso em: 2 ago. 2023.

OPENJS FOUNDATION . **What is jQuery?**. Disponível em: <https://jquery.com/>. Acesso em: 2 ago. 2023.

TECNOBLOG. **O que é PHP? [Guia para iniciantes]**. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-php-guia-para-iniciantes/>. Acesso em: 2 ago. 2023.

ANEXO A

Os valores de referência nutricional mínimo, variam de acordo com a modalidade de ensino, idade dos alunos e tempo de permanência na escola.

VALORES DE REFERÊNCIA DE ENERGIA, MACRO E MICRONUTRIENTES*

20% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lípidios (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
Ensino Médio	11 – 15 anos	435	70,7	13,6	10,9	6,1	140	12	260	2,1	63	1,8
	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 Lípidio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

VALORES DE REFERÊNCIA DE ENERGIA, MACRO E MICRONUTRIENTES*

20% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lípidios (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
Ensino Médio	11 – 15 anos	435	70,7	13,6	10,9	6,1	140	12	260	2,1	63	1,8
	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 Lípidio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

30% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lípidios (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
Ensino Médio	11 – 15 anos	650	105,6	20,3	16,3	9,0	210	18	390	3,2	95	2,7
	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 Lípidio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

VALORES DE REFERÊNCIA DE ENERGIA, MACRO E MICRONUTRIENTES* (cont.)

70% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lípidios (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
Ensino Médio	11 – 15 anos	1500	243,8	46,9	37,5	21,1	490	42	910	7,5	222	6,3
	16 – 18 anos	1700	276,3	50,0	42,5	22,4	560	49	910	9,1	271	7,0
EJA	19 – 30 anos	1600	260,0	52,0	40,0	22,1	560	61	700	9,1	250	6,8
	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 Lípidio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

Apêndice A — Banco de dados relacional

