



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO -
PPGAN

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
NUTRICHECK: UM APLICATIVO MÓVEL PARA AUXILIAR NO
PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Rayssa Maria de Sousa Silva

TERESINA

2024

RAYSSA MARIA DE SOUSA SILVA

**NUTRICHECK: UM APLICATIVO MÓVEL PARA AUXILIAR NO
PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

**ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. AMANDA DE
CASTRO AMORIM SERPA BRANDÃO**

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA RAYSSA MARIA DE SOUSA SILVA E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. AMANDA DE CASTRO AMORIM SERPA BRANDÃO.

TERESINA

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
BIBLIOTECA SETORIAL DO CCS
DIVISÃO DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

S586n

Silva, Rayssa Maria de Sousa.

Nutricheck : um aplicativo móvel para auxiliar no planejamento e monitoramento da alimentação escolar / Rayssa Maria de Sousa Silva. – Teresina, 2024.

76 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2024.

“Orientadora: Profa. Dra. Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão”

1. Aplicativos móveis. 2. Alimentação escolar. 3. Planejamento de cardápio. 4. Comportamento do consumidor. 5. Estado nutricional. I. Brandão, Amanda de Castro Amorim Serpa. II. Título.

CDD 005.36

RAYSSA MARIA DE SOUSA SILVA

**NUTRICHECK: UM APLICATIVO MÓVEL PARA AUXILIAR NO
PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR**

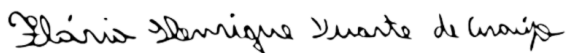
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do
Piauí como parte dos requisitos exigidos para a obtenção
do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

DATA DA DEFESA: 06/MARÇO/2024

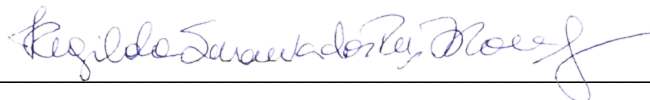
BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão
Presidente



Prof. Dr. Flávio Henrique Duarte de Araújo
1º Examinador



Prof^a. Dr^a. Regilda Saraiva dos Reis Moreira Araujo
2º Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus amados pais, Renato José Rodrigues da Silva e Conceição de Maria de Sousa Silva, pessoas convictas de que a educação é uma ferramenta transformadora na vida das pessoas.

*Tudo tem o seu tempo determinado,
e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.*

(Eclesiastes 3:1)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão, por ter me aceito como sua orientanda, pelo auxílio, disponibilidade e conselhos durante toda essa jornada.

A todos os Docentes do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN), expresso minha gratidão pelos conhecimentos compartilhados, pelo empenho e dedicação aos alunos.

Agradeço ao mestre Prof. Dr. Francisco Leonardo Torres, que foi essencial no primeiro ano dessa jornada, uma pessoa com o dom de ensinar, que me apoiou e me compreendeu no momento que precisei, e me ensinou a importância do companheirismo na pesquisa.

A todos da minha turma de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição pelo companheirismo, em especial agradeço aos de sempre Dayane Dayse de Melo Costa, Kaio Germano Sousa da Silva, Leandra Caline dos Santos e Thayane Torres Costa pela amizade, apoio e carinho, sempre deixando os momentos leves, principalmente na adversidade.

Obrigada à Universidade Federal do Piauí e ao Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN) que me possibilitou viver essa experiência e alcançar meu crescimento pessoal e profissional.

O meu agradecimento à Secretaria de Estado da Educação do Piauí, do qual sou servidora, pelo incentivo à pesquisa e auxílio financeiro nesses dois anos de afastamento. Em especial, agradeço à todos os colegas de trabalho que torceram por mim.

Por fim, expresso meu agradecimento a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse sonho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Com humildade e devoção, agradeço primeiramente a Deus, alicerce da minha fé e fonte inesgotável de misericórdia e amor, que me abençoou para chegar até aqui e concluir com êxito esse trabalho.

Ao meu pai, Renato José Rodrigues da Silva, e à minha mãe, Conceição de Maria de Sousa Silva, um professor e uma doméstica, que são minhas fontes de inspiração e alicerces em minha vida, agradeço por todo amor, incentivo e apoio incondicional.

À minha avó, Maria Mesquita de Sousa, de quem eu carrego o nome com orgulho, por toda a confiança depositada em mim, por acreditar e comemorar todas as minhas conquistas.

Agradeço ao meu irmão, Romuere Rodrigues Veloso da Silva e à minha cunhada Lílian Rosalina Gomes da Silva, amigos, conselheiros e essenciais na minha vida acadêmica, pelo incentivo, motivação e toda ajuda que ofereceram em todos os momentos da minha vida.

Obrigada ao meu amor, Antonio Xavier do Rego Neto, pela compressão nos dias mais intensos de estudos, por todo incentivo e motivação, desde o início me apoiando para que eu pudesse alcançar esse sonho.

RESUMO

SILVA, R. M. S. **Nutricheck: um aplicativo móvel para auxiliar no planejamento e monitoramento da alimentação escolar.** 2024. 76p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2024.

Os programas de alimentação devem oferecer refeições nutricionalmente balanceadas que contribuem para o desenvolvimento de comportamentos alimentares saudáveis entre os estudantes. O adequado planejamento da alimentação escolar está diretamente ligada à qualidade do cardápio, à aceitação e o diagnóstico do perfil nutricional dos estudantes atendidos pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Com o avanço da tecnologia, melhores métodos de inserção de dados por meio de aplicativos podem tornar a coleta de informações nutricionais mais precisas. Como resultado, um aplicativo móvel completo e integrado pode aprimorar o monitoramento e acompanhamento da gestão da alimentação escolar. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo para auxiliar no monitoramento da qualidade e aceitação da alimentação escolar e diagnóstico nutricional dos estudantes da rede pública de ensino. No intuito de estabelecer uma fundamentação teórica para concepção do aplicativo, realizou-se uma revisão de literatura, além de uma busca de anterioridade no site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para verificar a existência de registros de *softwares* na área da alimentação escolar. Para o desenvolvimento do aplicativo *Nutricheck* utilizou-se o *framework Flutter* que usa a linguagem Dart. No recurso Cardápio utilizou-se como referência para a análise da composição dos alimentos a tabela de composição de alimentos da ferramenta planejamento de cardápio, o PLAN PNAE, também utilizou-se a pontuação do Índice de Qualidade da Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional (IQCosan) para obter a classificação do cardápio. Com isso, os alimentos constantes na tabela de composição de alimentos foram organizados conforme as categorias preconizadas pelo próprio IQCosan. Além disso, definiu-se que a aceitação da alimentação escolar seria realizada com base no método de escala hedônica e as funcionalidades dos métodos de classificação do recurso Avaliação do Estado Nutricional, utilizando as tabelas de IMC por Idade do OMS e a classificação do estado nutricional para adultos do SISVAN. O aplicativo para dispositivos móveis com sistema *Android*, intitulado “*NutriCheck*” se apresenta como uma ferramenta especializada no contexto da alimentação escolar. O aplicativo visa proporcionar aos usuários uma abordagem prática e abrangente para gerenciar o planejamento dos cardápios da alimentação escolar, incluindo a análise da composição química, da qualidade e da aceitação das refeições escolares e a avaliação do estado nutricional dos estudantes.

Palavras-chave: aplicativos móveis, alimentação escolar, planejamento de cardápio, comportamento do consumidor, estado nutricional.

ABSTRACT

SILVA, R. M. S. **Nutricheck: an application mobile to assist in planning and monitoring school feeding.** 2024. 76p. Dissertation (Master's) – Post-graduation Program in Food and Nutrition, Federal University of Piauí, Teresina – PI, 2024.

Feeding programs must offer nutritionally balanced meals that contribute to the development of healthy eating behaviors among students. Proper planning of school feeding is directly linked to the quality of the menu, acceptance and diagnosis of the nutritional profile of students served by the National School Feeding Program. As technology advances, better data entry methods through apps can make the collection of nutritional information more accurate. As a result, a complete and integrated mobile application can improve monitoring and monitoring of school food management. Therefore, the objective of this work was to develop an application to assist in monitoring the quality and acceptance of school feeding and nutritional diagnosis of students in the public school system. In order to establish a theoretical basis for designing the application, a literature review was carried out, in addition to a previous search on the website of the National Institute of Industrial Property (INPI) to verify the existence of software records in the area of school feeding. To develop the Nutricheck application, the Flutter framework was used, which uses the Dart language. In the Menu resource, the food composition table of the menu planning tool, PLAN PNAE, was used as a reference for analyzing food composition. The score from the Quality Index of the Food and Nutritional Security Coordination (IQCosan) was also used.) to get the menu rating. Therefore, the foods contained in the food composition table were organized according to the categories recommended by IQCosan itself. Furthermore, it was defined that the acceptance of school feeding would be carried out based on the hedonic scale method and the functionalities of the classification methods of the Nutritional Status Assessment resource, using the WHO BMI by Age tables and the nutritional status classification. for adults from SISVAN. The application for mobile devices with an Android system, entitled “NutriCheck”, presents itself as a specialized tool in the context of school feeding. The application aims to provide users with a practical and comprehensive approach to managing school meal menu planning, including analyzing the chemical composition, quality and acceptance of school feeding and assessing the nutritional status of students.

Keywords: mobile applications, school feeding, menu planning, consumer behavior, nutritional status.

LISTA DE FIGURAS

1. Fluxograma da interface do usuário (UI) do aplicativo.....	38
2. Layouts das telas de apresentação, login e cadastro do usuário do aplicativo.....	39
3. Layouts da tela inicial, busca e gerenciamento das escolas.....	40
4. Layouts das telas do recurso Cardápio, incluindo cadastro de cardápio da semana, descrição da preparação e quantidade dos ingredientes.....	41
5. Layouts das telas do recurso Cardápio, contendo a análise da composição química do cardápio.....	42
6. Layouts das telas de acesso ao IQCosan e de análise dos componentes de avaliação diária do Iqcosan.....	43
7. Layouts da tela de análise dos componentes da avaliação semanal do cardápio do IQCosan.....	44
8. Layouts das telas de classificação final da qualidade do cardápio.....	45
9. Layouts das telas do teste de aceitação do cardápio.....	47
10. Layouts das telas da funcionalidade avaliação do estado nutricional.....,,.....	48

LISTA DE TABELAS

1. Caracterização dos estudos selecionados, de acordo com variáveis de interesse.....	35
2. Registro de <i>software</i> recuperados na busca de anterioridade no site do INPI.....	37
3. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição química de alimentos do PLANPNAE organizados conforme o grupo de alimentos do IQCosan.....	66
4. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição química de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para alimentos proibidos, alimentos ultraprocessados, alimentos processados e “alimentos doces”.....	68
5. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição química de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para alimentos regionais.....	70
6. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição química de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para alimentos regionais segundo o Estado a que pertecem.....	71
7. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição química de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para fonte de vitamina A e de ferro heme.....	75

LISTA DE SIGLAS

CFN	Conselho Federal de Nutricionistas
CME	Companha da Merenda Escolar
DHAA	Direito Humano à Alimentação Adequada
EAN	Educação Alimentar e Nutricional
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IQCosan	Índice de Qualidade da Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAM	Programa Alimentar Mundial
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 GERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS.....	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1 A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	17
3.2 A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DOS CARDÁPIOS NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	19
3.3 A ACEITAÇÃO DAS REFEIÇÕES NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	22
3.4 A AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DOS ESTUDANTES.....	24
3.5 O DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS NA ÁREA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO.....	26
4 METODOLOGIA.....	30
4.1 LEVANTAMENTO PRELIMINAR E REVISÃO DE LITERATURA.....	30
4.2 DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DO APLICATIVO...30	30
4.3 PROGRAMAÇÃO.....	30
4.4 RECURSOS E FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO.....	31
4.5 RELATÓRIOS E GRÁFICOS.....	33
4.6 REGISTRO E PATENTE DO <i>SOFTWARE</i>.....	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
6 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICE A.....	66
APÊNDICE B.....	68
APÊNDICE C.....	70
APÊNDICE D.....	71
APÊNDICE E.....	75

1 INTRODUÇÃO

No contexto mundial, os programas de alimentação escolar desempenham um papel fundamental na garantia da Segurança Alimentar e Nutricional de crianças e adolescentes, visto que contribui para o crescimento da escolaridade e redução do abandono escolar, proporcionando condições de melhoria da aprendizagem (Barbosa; Coca; Soyer, 2023; Hernandez; Páramo, 2022). Segundo o relatório do Programa Alimentar Mundial (PAM) em 176 países, de todos os níveis de rendimento, aproximadamente 418 milhões de crianças em idade escolar se beneficiam recebendo pelo menos uma refeição por dia na escola (PAM, 2022).

Implementado há quase 70 anos, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma política pública brasileira de caráter universal e gratuito, reconhecido como um dos maiores programas do mundo em alimentação escolar e o mais antigo programa de assistência do Governo Federal na área de alimentação escolar no Brasil (Silva, W *et al.*, 2023; Pordeus *et al.*, 2023).

O programa possui impacto como uma política pública voltada ao combate à fome e à promoção da alimentação adequada e saudável, destacando-se não apenas pelo fornecimento de alimentação saudável para estudantes, mas também pela promoção de hábitos alimentares saudáveis desde a infância (Pereira *et al.*, 2022; Kroth *et al.* 2020).

Os cardápios de alimentação escolar devem ser elaborados pelo nutricionista do PNAE respeitando as diferenças biológicas entre idades e condições de saúde dos alunos que necessitem de atenção específica, podendo contribuir para a superação da vulnerabilidade dos estudantes. O planejamento inclui o atendimento das necessidades nutricionais estabelecidas, podendo ser no mínimo 20% (vinte por cento) das necessidades nutricionais de energia e macronutrientes quando ofertada uma refeição, e até no mínimo 70% (setenta por cento) das necessidades nutricionais de energia e macronutrientes, distribuídas em três refeições, para os estudantes de escolas em tempo integral (Brasil, 2009; Brasil, 2020).

Os cardápios elaborados no âmbito do PNAE devem ser planejados priorizando a oferta de alimentos *in natura* ou minimamente processados atendendo o parâmetro mínima de frutas e hortaliças, sendo restrita a oferta de alimentos ultraprocessados ricos e açúcar e gorduras saturadas, e proibida a aquisição de refrigerantes, sucos artificiais e bebidas açucaradas (Brasil, 2009; Froelich *et al.*, 2023).

No intuito de verificar se os cardápios preparados ou planejados na alimentação escolar atendem às diretrizes do Programa, foi desenvolvido o Índice de Qualidade da Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional (IQCosan) em colaboração pela Coordenação Geral do Programa Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e o Centro Colaborador em Alimentação

Escolar da Universidade Federal de São Paulo (Santo; Caivano, 2022; Brasil, 2022a). Essa ferramenta permite a padronização dos cardápios avaliando se as preparações ofertadas atendem às bases de uma alimentação adequada (Aniceto; Vilar; Penha, 2023).

Outro aspecto que desempenha um importante papel na avaliação da qualidade do cardápio oferecido pelas escolas é a avaliação da aceitação dos estudantes da alimentação escolar ofertada. Adicionalmente, essa aceitação contribui para prevenir o desperdício de recursos públicos na aquisição de alimentos que possam ser rejeitados (Brasil, 2017) Assim, a aceitação da alimentação escolar pode determinar se o serviço cumpre com os critérios estabelecidos pelo PNAE, além de conhecer quais motivos levam o aluno a rejeitar determinados alimentos (Ribeiro *et al.*, 2023).

Os programas de alimentação devem oferecer refeições nutricionalmente balanceadas que contribuem para o desenvolvimento de comportamentos alimentares saudáveis entre os estudantes. No entanto, a aceitação das refeições escolares oferecidas por esses programas pode não corresponder às expectativas da etapa de planejamento e, assim, não atingir os objetivos de serem efetivamente consumidos e apreciados (Santana *et al.*, 2023). Neste sentido, a aceitação da alimentação escolar está diretamente ligada com a eficiência na gestão e execução do cardápio (Ramos *et al.*, 2023).

O adequado planejamento dos cardápios também está diretamente ligado ao diagnóstico do perfil nutricional dos estudantes atendidos pelo PNAE. Isso permite ao nutricionista adaptar as refeições de acordo com o estado nutricional, necessidades alimentares específicas, faixa etária e cultura alimentar dos alunos para conhecer e analisar as características específicas da clientela atendida (Brasil, 2022b). Portanto, é necessário examinar os estudantes em idade escolar em termos de alimentação e composição corporal, essa avaliação não apenas ajuda a identificar o estado nutricional, mas permite que a saúde dessa população seja abordada de forma mais ampla (Porte; Silva; Oliveira, 2023).

De acordo com Ribeiro *et al.* (2023), a escola é um ambiente propício para a implantação de atividades com objetivo de desenvolver hábitos de vida saudável. Por isso, as escolas desempenham um importante papel na implementação de intervenções e promoção de hábitos alimentares saudáveis, visto que este é um espaço de aquisição de conhecimentos e valores, podendo contribuir para a formação de uma cultura de alimentação saudável, tendo impactos na saúde ao longo da vida do indivíduo (Melo *et al.*, 2023; Kroth *et al.* 2020).

Em seus estudos, Bicalho *et al.* (2022) propõe o desenvolvimento de indicadores que possibilitem o monitoramento e a avaliação do PNAE, esses indicadores devem ter o objetivo de orientar a ação do governo para aprimorar programas, estimular o exercício do controle

social e avaliar práticas de gestão bem-sucedidas.

Conforme a tecnologia avança, melhores métodos de inserção de dados por meio de aplicativos podem tornar a coleta de informações nutricionais mais precisas. Sabe-se que o uso de aplicativos móveis pode automatizar o registro de dietas e estimar a composição química das refeições (Jung *et al.*, 2023) e avaliar o consumo alimentar global de crianças escolares (Freitas, 2021).

Visando verificar a existência de registros de *softwares* na área da alimentação escolar contendo funcionalidades idealizadas para este trabalho, realizou-se uma pesquisa de anterioridade no site do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial). A busca foi realizada usando o campo de consulta de base de dados de programa de computador, considerando como estratégia para as buscas as palavras-chaves que compreendiam o objeto deste estudo. Com isso, para recuperar mais resultados, utilizou-se as palavras chaves “*alimentação escolar*” e “*nutrição escolar*” com a opção “palavras aproximadas” e “no título do programa” para realizar a busca dos *softwares* registrados.

Na literatura, as pesquisas voltadas para o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas destinadas a auxiliar o planejamento do cardápio da alimentação escolar por meio do monitoramento da qualidade e aceitação das refeições ofertadas pela alimentação escolar e do diagnóstico nutricional dos alunos são escassas. Um aplicativo com essas funcionalidades pode levar a uma série de benefícios no campo da nutrição coletiva e qualidade de alimentos. Ao ser introduzido nas escolas, o aplicativo desenvolvido neste estudo pode impactar positivamente na tomada de decisões por parte dos gestores escolares e nutricionistas, bem como na saúde e no bem-estar dos estudantes.

Como resultado, um aplicativo móvel completo e integrado como este pode aprimorar o monitoramento e acompanhamento da gestão da alimentação escolar. Ademais, possibilita promover hábitos alimentares mais saudáveis, prevenir e acompanhar problemas nutricionais e avaliar a aceitação da alimentação escolar, com um impacto significativo na saúde e na qualidade de vida dos estudantes.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Desenvolver um aplicativo para auxiliar no monitoramento da qualidade e aceitação da alimentação escolar e diagnóstico nutricional dos estudantes da rede pública de ensino.

2.2 ESPECÍFICOS

- Implementar uma funcionalidade que possibilite a análise quantitativa e qualitativa dos cardápios planejados no âmbito da alimentação de escolar;
- Criar um campo para aplicação do teste de aceitação das preparações oferecidas na alimentação escolar;
- Elaborar uma interface que permita ao usuário a avaliação, classificação do estado nutricional dos estudantes e;
- Identificar necessidades alimentares específicas dos estudantes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

No Brasil, a alimentação escolar foi instituída em meados década de 1950 com a Companhia da Merenda Escolar (CME), surgindo com uma função mais assistencialista e clientelista. A partir desse marco político, estabeleceu-se como um programa de merenda escolar de âmbito nacional e de responsabilidade pública, entretanto apenas em 1979 passou a ser definido como Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE (Alencar; Lima; Araujo *et al.*, 2023; Santos-Lima *et al.*, 2023).

O PNAE orienta a oferta da alimentação escolar a estudantes da educação pública e é considerado um modelo de referência mundial, servindo de inspiração para iniciativas semelhantes em outros países, como o programa *Food for Peace*, financiado pela Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional e o Programa Alimentar Mundial (PAM) da FAO, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Anjos; Caldas, 2023; Martinez; Gomes; Marini, 2023; Pereira *et al.*, 2022).

O PAM considera o PNAE um dos melhores programas de alimentação escolar do mundo. Esse reconhecimento mundial do programa deve-se ao fato do PNAE possuir instrumentos que potencializam o acesso à alimentação adequada, resultando em formas de produção e distribuição socialmente inclusivas (Silva; Passador, 2023; Silva; Santos; Soares, 2019).

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), órgão financiador do PNAE, foi criado na década de 1968 e está vinculado ao Ministério da Educação (MEC). Seu principal objetivo é a captação de recursos financeiros destinados a projetos educacionais e de apoio aos estudantes (Silva; Gonçalves; Albuquerque, 2022).

A partir de 1994, a administração dos recursos do PNAE transitou para uma gestão descentralizada para Estados e Municípios, possibilitando o fornecimento de uma alimentação de qualidade por meio da concentração de recursos nas cidades, incentivando a compra de produtos locais levando a uma maior seleção de alimentos regionais e frescos (Santos-Lima *et al.*, 2023; Camargo *et al.*, 2021).

No Brasil, a alimentação escolar é um direito constitucional assegurado a todos os estudantes e um dever do Estado (Silva, J. R. S. *et al.*, 2023; Brasil, 1988). Essa política brasileira atendeu cerca de 47,4 milhões de matrículas de escolarização em 2022 com repasse financeiro de mais de R\$ 3,5 bilhões de reais aos diferentes entes federados autônomos representados pela União, Estados e Municípios (Brasil, 2023a; Brasil 2023b).

No campo operacional do programa, o PNAE envolve a participação de diversas entidades. O governo federal desempenha o papel de definir as diretrizes e normas do programa. As entidades executoras incluem as secretarias de educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como as escolas federais (Silva; Santos; Soares, 2019).

O PNAE tem como objetivo oferecer aos estudantes das escolas públicas uma alimentação adequada para cada fase da vida por intermédio de estratégias que promovem o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis durante o período letivo (Silva J. A. *et al.*, 2023; Araujo *et al.*, 2019).

Com isso, a alimentação escolar visa garantir a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) para todos os alunos matriculados nas escolas públicas dos âmbitos municipal, estadual e federal, com enfoque nos alunos em vulnerabilidade nutricionais e socioeconômicas (Resende; Santos; Barbosa 2023; Oliveira *et al.*, 2022). Nesta perspectiva, o programa de alimentação escolar tem o potencial de melhorar a segurança nutricional e dietética nas escolas em escala global (Retondário; Alves; Ferreira, 2022).

O PNAE se enquadra como uma política nacional de redistribuição de renda, por ser um recurso destinado, prioritariamente, a alunos que pertencem a grupos sociais menos favorecidos durante seu período de matrícula nas escolas públicas (Martinez; Gomes; Marini, 2023). Alunos em situação de vulnerabilidade socioeconômica frequentemente têm dificuldade em acessar alimentos de qualidade em suas casas devido à falta de recursos financeiros (Silva; Almeida, 2023).

Dessa maneira, do ponto de vista socioeconômico, o PNAE também age como um importante instrumento para mitigar disparidades sociais, assegurando que todos os estudantes tenham acesso igualitário a refeições escolares nutritivas. Essa abordagem busca promover a igualdade de oportunidades e melhorar as condições de vida de todos os alunos, contribuindo para uma sociedade mais justa e inclusiva (Kroth *et al.*, 2020).

Em 2006, o PNAE tornou obrigatória a presença do nutricionista no programa, assim o profissional passou a integrar o quadro técnico das administrações estaduais e municipais no âmbito da alimentação escolar (Lobo; Fachine, 2021). Com isso, foi elaborada a Resolução nº465/2010 do Conselho Federal de Nutricionistas (CFN), que dispõe sobre as atribuições obrigatórias e complementares do nutricionista no âmbito do Programa de Alimentação Escolar. Por isso, o nutricionista é considerado o profissional habilitado para desenvolver as atividades de planejamento, coordenação, direção, supervisão e avaliação quanto à alimentação escolar (Pedraza *et al.*, 2018; Brasil, 2010).

Atualmente, os recursos federais para alimentação escolar variam de R\$ 0,41 per capita/dia para a Educação de Jovens e Adultos a R\$ 2,56 para o Programa de Desenvolvimento do Ensino Médio em Tempo Integral (Brasil, 2023c). No entanto, permanece o desafio de garantir uma alimentação saudável e variada com os valores financeiros repassados, por isso a adequação dos valores de referências é um fator importante para contribuir com o fornecimento de nutrientes para os escolares, durante o tempo que estiverem na escola (Silva J. A. *et al.*, 2023; Santos; Rauber *et al.*, 2023).

No decorrer de sua implementação, o PNAE passou por várias atualizações que resultaram em avanços, dos quais se destacam o incentivo para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local, e o respeito aos hábitos alimentares saudáveis e regionais (Silva; Hespanhol, 2023). Sua capacidade de incentivar o comércio e a produção local de alimentos deve-se à obrigatoriedade dos entes federados destinarem no mínimo 30% dos recursos repassados na compra direta de alimentos provenientes da agricultura familiar (Araujo *et al.*, 2019; Machado *et al.*, 2018).

O PNAE alcança todo território nacional e contempla todo ensino básico e, embora possua uma concepção simples, sua execução é complexa (Lobo; Fehine, 2021). Portanto, para a sua implementação é necessário comprometimento efetivo dos atores envolvidos no processo, seja comunidade escolar, produtores rurais, pais e, principalmente, os gestores públicos (Martins *et al.*, 2023).

3.2 A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DOS CARDÁPIOS NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

A nutrição é determinante para proporcionar o pleno crescimento e desenvolvimento, evidenciando a preocupação com a qualidade da alimentação das crianças e por isso desempenha um papel fundamental no ciclo de vida de qualquer indivíduo (Nazareth *et al.*, 2023; Führ *et al.*, 2023). Os hábitos alimentares iniciam-se desde os primeiros meses de vida, no entanto, é na durante a fase escolar que se estabelece hábitos saudáveis que permitirão o desenvolvimento adequado do estado de saúde ao longo da vida (Holguín *et al.*, 2022).

Sabe-se que as mudanças no perfil epidemiológico e nutricional da população e na forma de compreender seus determinantes exigem adequação e atualização das políticas públicas, motivo pelo qual o PNAE vem aprimorando constantemente suas diretrizes nutricionais desde a sua concepção (Canella *et al.*, 2022).

Foi a partir de 2009 que a Lei nº 11.947 institucionalizou vários avanços anteriores do PNAE, principalmente pela regulamentação da aquisição de alimentos visando ofertar um cardápio escolar saudável. Essa lei proibiu a compra de refrigerantes e sucos artificiais, restringiu a aquisição de alimentos enlatados, embutidos, doces, alimentos compostos, e produtos semiprontos ou prontos para consumo com elevados teores de sódio ou gorduras saturadas. Além disso, estabeleceu parâmetros que determinam a oferta mínima de frutas e hortaliças, visando promover uma alimentação mais saudável e balanceada nas escolas (Silva; Delgrossi; Pantoja, 2023; Castro *et al.*, 2019; Brasil, 2009).

Programas como o PNAE, estabelecem uma rede de segurança social através do fornecimento de alimentação escolar, resultando em melhorias nos indicadores educacionais e nutricionais. Por isso, o planejamento e a avaliação dos cardápios são fundamentais para atender às recomendações e contribuir para uma alimentação adequada (Santana *et al.*, 2023; Cuppertino *et al.*, 2021).

No planejamento dos cardápios da alimentação escolar, a atuação do nutricionista favorece a oferta de uma alimentação saudável dos estudantes no período escolar, tendo em vista que a autonomia do nutricionista na escolha do cardápio é um mecanismo importante para a alimentação escolar e, por conseguinte, para elevar a qualidade da educação, via segurança alimentar (Deus; Silva, 2023; Rocha *et al.*, 2018).

A oferta de alimentação escolar é de fundamental importância aos estudantes, devendo ser garantida uma alimentação de qualidade que atenda aos princípios da universalidade, equidade, sustentabilidade, continuidade (Santos; Caivano, 2022). Portanto, a adequação das refeições é muito mais do que nutrientes e valor energético, razão pelas quais novas pesquisas precisam focar no tipo de alimentos incluídos na alimentação escolar (Melo *et al.*, 2023).

A oferta de alimentação nas escolas possibilita o aumento da frequência escolar, diminuindo o índice de evasão escolar e contribuindo para a aprendizagem e cognição dos alunos. Também fornece nutrientes para prevenir a desnutrição visto que garante refeições nutricionalmente balanceadas, auxiliando no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis entre os estudantes (Santana *et al.*, 2023).

O cardápio é uma ferramenta que promove uma oferta nutricional adequada, conferindo ao comensal um protagonismo nas escolhas alimentares para o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis (Lima *et al.*, 2023). Em contrapartida, o planejamento dos cardápios das refeições escolares é uma tarefa complexa, dadas as restrições orçamentais. Contudo, o conteúdo de nutrientes dos cardápios pode ser otimizado através da seleção de alimentos nutritivos e culturalmente aceitáveis, dentro das restrições de custos (Verly-Junior *et al.*, 2021).

Deve-se ressaltar que, quando os nutrientes são utilizados adequadamente, afetam positivamente a saúde da seguinte forma: i) a energia dos macronutrientes (proteínas, carboidratos, lipídios) estimula o ganho de peso; ii) proteína, cálcio e ferro estimulam o ganho de altura; iii) e o beta-caroteno e o ácido ascórbico contribuem para melhorar a imunidade e reduzir a incidência de doenças (Bicalho *et al.*, 2022).

Nessa linha, o IQCosan avalia a qualidade do cardápio ao longo do mês, por meio do cálculo da média de cada semana analisada. Esse instrumento visa consolidar a prática de hábitos saudáveis, padronizar as análises de cardápio realizadas pelos nutricionistas que atuam no PNAE, assim como outros órgãos ou indivíduos que queiram utilizar para avaliar a alimentação escolar (Maciel; Aguiar; Pereira; 2023; Brasil, 2022a).

Outro índice de avaliação de cardápios desenvolvido e validado foi o AVACARD, criado por Lima *et al.* (2023) para mensurar validade, confiabilidade e reprodutibilidade do instrumento. Esse índice avalia os cardápios contemplando abordagens quantitativas e qualitativas. Segundo os autores, o AVACARD se assemelhava ao IQCosan e os resultados das etapas de validação e confiabilidade demonstram que o instrumento possui evidências de validação, de qualidade adequada e válida para aplicabilidade por nutricionistas para o planejamento adequado de cardápios.

As práticas alimentares nas escolas tornaram-se uma questão de relevância internacional em relação à garantia da segurança alimentar e nutricional entre os estudantes. Portanto, os ambientes escolares devem oferecer refeições saudáveis e nutritivas por meio de cardápios balanceados (Cupertino *et al.*, 2021; Silva, Santos, Soares, 2019).

As inadequações da composição química dos cardápios na alimentação escolar podem contribuir para o excesso de peso e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, já que a energia proveniente da alimentação deve ser adequada e suficiente para assegurar o crescimento, e poupar a proteína de ser utilizada para energia, mas sem permitir o ganho excessivo de massa corporal (Rodrigues; Lopes; Santana; 2023).

Com isso, as escolhas e comportamentos das crianças e adolescentes são diretamente impactados pela educação oferecida nas escolas, o que afeta seu futuro bem-estar físico e mental, visto que os alunos costumam fazer, pelo menos, uma refeição no ambiente escolar, o que pode influenciar nos padrões alimentares e no modo de viver dos estudantes (Santos; Caivano, 2022).

A quantidade de horas que os alunos permanecem na escola torna este ambiente no espaço ideal para que ações de promoção à alimentação saudável sejam desenvolvidas (Santos; Coelho; Silva, 2023). Para Rodrigues; Lopes; Santana (2023), a escola tem forte influência no

comportamento dos alunos e quando seu ambiente é adequado é considerado favorável para a formação e consolidação de hábitos saudáveis. Segundo Camargo *et al.* (2021) o ambiente escolar deve ser visto como um cenário que fomenta hábitos saudáveis, portanto o monitoramento da qualidade dos cardápios da alimentação escolar pode ser compreendido como uma tática de promoção da Segurança Alimentar e Nutricional.

Vale ressaltar que seus estudos Boklis-Bere *et al.* (2021) demonstrou que o consumo da alimentação escolar fornecida pelo PNAE está associado à menor ocorrência de obesidade entre adolescentes brasileiros, o que destaca a importância de se ter um programa de alimentação escolar bem estruturado e que promova uma alimentação de qualidade como estratégia de política pública que pode estar relacionada à prevenção da obesidade e consequentemente de outras doenças crônicas a ela relacionadas.

3.3 A ACEITAÇÃO DAS REFEIÇÕES NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

A aceitação dos alimentos ofertados no ambiente escolar pelos alunos é um fator determinante na avaliação do cumprimento dos padrões estabelecidos pelo PNAE e garantia da qualidade do programa conforme definido pela legislação (Ribeiro *et al.*, 2023). Com essa abordagem, a identificação dos determinantes da aceitação da alimentação escolar é uma ferramenta necessária ao planejamento contínuo das ações na alimentação escolar de modo a assegurar a qualidade do cardápio ofertado no âmbito do PNAE e o aproveitamento dos alimentos (Pereira *et al.*, 2022).

Neste intuito, o PNAE recomenda que seja aplicado o teste de aceitação aos alunos, quando houver introdução de um novo alimento no cardápio ou qualquer alteração no preparo da refeição para analisar o grau de aceitação ou rejeição da refeição, índice de aceitação e cálculo resto-ingestão. Dentre os métodos mais utilizados desse teste está a utilização da escala hedônica, que possui escalas, onde a somatória dos itens “gostei” e “adorei” deve ser maior ou igual a 85% que o índice de aceitação ideal para o PNAE (Brasil, 2017). Em seus estudos Maciel *et al.* (2023) ressaltam que quando os índices de aceitação são menores do que o proposto pelo PNAE devem haver correções no cardápio, assim como observar quais preparações ou alimentos devem ser retirados ou incluídos.

O fato de o estudante não gostar das refeições servidas, pode ser reflexo da inadequação aos seus hábitos e costumes alimentares, da maneira como as refeições são preparadas e servidas e ao valor repassado ser insuficiente para o alcance das metas nutricionais do programa (Cesar *et al.*, 2020). É imprescindível compreender as razões que levam os estudantes

a recusar certos alimentos, uma vez que tal atitude pode resultar em desperdício nas instalações escolares e impactar negativamente a eficácia do serviço oferecido (Ribeiro *et al.*, 2023).

Os alimentos regionais e produzidos localmente possuem uma tendência natural de integrar o hábito alimentar dos estudantes, portanto a introdução de produtos produzidos localmente pela agricultura familiar pode refletir na maior aceitação das refeições pelos estudantes (Ciprini; Barros; Gabriel, 2023; Anjos *et al.*, 2023).

Já o índice de adesão corresponde à medida porcentual de estudantes que referiram consumir a alimentação preparada pela escola. O PNAE estabelece como critério de referência os valores obtidos em um estudo realizado pela faculdade de engenharia de alimentos da Universidade de Campinas. Assim, a adesão dos escolares é avaliada apresentando percentuais classificados em quatro categorias: alto para a adesão acima de 70%, médio, quando a adesão está entre 50 a 70%, baixo quanto os valores se encontram entre 30 a 50% e muito baixo quando menor que 30% (Brasil, 2017).

O índice de adesão à alimentação escolar apresenta-se como importante ferramenta de monitoramento e investigação da efetividade do PNAE. O planejamento das refeições é uma prática que visa garantir e controlar o desperdício da alimentação. A escola é um ambiente educacional em que o desperdício de alimentos é uma prática não sustentável seja para o meio ambiente, para Segurança Alimentar e Nutricional, bem como para a sociedade (Silva, L. S. *et al.*, 2023; Cesar *et al.*, 2020).

Outro método de avaliação que monitora o desperdício alimentar nas escolas e avalia a aceitação da alimentação escolar é conhecido como “Resto-Ingestão”, conduzido por profissionais nutricionistas. Esse método envolve o cálculo porcentual da aceitação da alimentação oferecida, devendo ser maior ou igual a 90% para análise de resto-ingestão (análise de resto). Portanto o índice de adesão à alimentação escolar apresenta-se como importante ferramenta de monitoramento e investigação da efetividade do PNAE (Brasil, 2017).

Algumas medidas visando garantir a maior adesão e aceitação da alimentação escolar podem ser tomadas, como a implementação de ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) desenvolvidas com a participação de escolares, professores, pais e comunidade local (Rocha *et al.*, 2018). Essas estratégias educativas são eficazes para melhorar a aceitação de produtos de baixa aceitação e/ou conhecimento entre crianças de idade escolar (Stimer *et al.*, 2023).

A aceitação de alimentos por crianças têm início na família, portanto, deve-se introduzir as crianças nas atividades que envolvem a alimentação. O planejamento e

desenvolvimento das refeições ajudam a auxiliar as crianças no desenvolvimento da aceitação de alimentos saudáveis (Ribeiro *et al.*, 2023).

3.4 A AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DOS ESTUDANTES

Desde as suas origens, a alimentação escolar surgiu como uma resposta à desnutrição, à pobreza e às mudanças de regime alimentar de meados ao final do século XX, período durante o qual os problemas de saúde relacionados com a fome e a ingestão insuficiente deram lugar aos problemas ligados à ingestão alimentar excessiva e inadequada (Hawkins *et al.*, 2023).

De acordo com Hussein *et al.*, (2023), a alimentação escolar consiste na disponibilização de alimentos às crianças na escola. Essa abordagem é um importante meio de reduzir a desnutrição, especialmente em zonas com elevada insegurança alimentar. Os programas de alimentação na escola melhoram a capacidade de aprendizagem e o desempenho educacional dos alunos.

No cenário atual, as doenças crônicas não-transmissíveis, incluindo as doenças relacionadas ao excesso de peso, estão crescendo em decorrência do desenvolvimento econômico. Ao mesmo tempo, questões de saúde relacionadas à desnutrição, como o atraso no crescimento e a anemia, persistem em áreas de baixo desenvolvimento econômico (Rimbawan *et al.*, 2023).

Os problemas causados pelo duplo fardo da desnutrição prevalecem em muitas populações, com a coexistência de deficiências nutricionais (deficiências de micronutrientes, baixo peso e atraso no crescimento e emaciação infantil) e sobrepeso/obesidade (Oliveira *et al.*, 2024; Castro *et al.*, 2023).

Em nível mundial, 10% de crianças e adolescentes entre os 5 e os 17 anos têm peso excessivo e entre 2 e 3% são obesos. As taxas de prevalência variam consideravelmente entre regiões, sendo maiores na América, o que leva a Organização Mundial da Saúde (OMS) considerar esta situação como uma epidemia global (Herrera; Sarmiento, 2022). A obesidade na adolescência é resultante de fatores genéticos, ambientais, idade, gênero, etnia e de estilo de vida inadequado, e está associada vários riscos de doenças, incluindo diabetes, doenças cardiovasculares, neoplasias e problemas respiratórios, sendo considerada um problema crescente de saúde pública global (Oliveira *et al.*, 2021).

A obesidade infantil é um grave problema de saúde pública em todo o mundo. Além disso, a obesidade não é apenas uma doença, mas também um sintoma e a causa de muitas doenças crônicas (Zhang *et al.*, 2024). As doenças crônicas são um fardo para a economia e as

principais causas de morte e perda de qualidade de vida no mundo. Dietas pouco saudáveis e sedentarismo são fatores de risco comportamentais modificáveis que contribuem significativamente para o desenvolvimento de doenças crônicas (Oliveira *et al.*, 2024).

Por outro lado, a desnutrição causa oito milhões de mortes de crianças todos os anos em todo o mundo, sendo considerado um importante problema de saúde pública nos países em desenvolvimento (Mideksa *et al.*, 2024). A desnutrição é um estado patológico resultante da escassez ou excesso comparativo ou completo de qualquer um dos nutrientes vitais (Hussein *et al.*, 2023).

Esse estado nutricional pode levar à fragilidade do sistema imunológico, redução da massa muscular, atraso no desenvolvimento físico e mental, bem como causar danos permanentes à saúde e está relacionada com a exposição frequente a condições económicas adversas, saneamento inadequado, ingestão alimentar insuficiente e infecções (Salomão *et al.*, 2023).

No Brasil, o perfil nutricional, especialmente na população infantil, transitou para uma prevalência crescente de obesidade e uma prevalência decrescente de desnutrição em crianças nos últimos 30 anos. No entanto, as mudanças no perfil de saúde que acompanharam a transição nutricional não atingiram a população brasileira uniformemente, haja vista que algumas minorias continuam a apresentando desvantagens socioeconômicas que se refletem em perfis de morbidade menos satisfatórios, principalmente em relação a agravos nutricionais (Neves *et al.*, 2021; Castro *et al.*, 2019).

Brasil vem apresentando tendência consistente e ampla de redução nos valores dos indicadores de déficit nutricional em sua população infantil e adolescente (Conde *et al.*, 2018). Na última década, as ações de prevenção da obesidade infantil enfatizaram a importância do ambiente alimentar escolar como mecanismo para melhorar o consumo alimentar nas escolas (Cardozo *et al.*, 2022).

O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) preconiza a utilização do Índice de Massa Corporal (IMC) como meio de categorização do estado nutricional. No caso de crianças e adolescentes, são empregados parâmetros específicos, como a altura para a idade (A/I) e o índice de massa corporal para a idade (IMC/I), visando uma avaliação mais precisa e adequada ao estágio de desenvolvimento dessas faixas etária (Brasil, 2015).

O ambiente alimentar escolar pode influenciar a dieta e o estado nutricional da criança, uma vez que ela passa grande parte do seu dia neste local. Esse ambiente envolve todos os espaços, infraestruturas e condições dentro e fora das instalações escolares onde os alimentos estão disponíveis, comprados e consumidos (Gardone *et al.*, 2023). O diagnóstico

nutricional escolar está previsto em programas governamentais que buscam promover alimentação saudável, saúde e nutrição na rede pública de ensino (Lourenço *et al.*, 2019). No âmbito do PNAE destaca-se a superação do desafio triplo representado pela desnutrição, excesso de peso/obesidade e doenças crônicas não transmissíveis associadas à alimentação (Retondário; Alves; Ferreira, 2022).

A avaliação estado nutricional na população infantil é de suma importância, visto que os agravos nutricionais exercem influência decisiva nas estatísticas de morbimortalidade e no crescimento e desenvolvimento (Henriques *et al.*, 2022). Em seus estudos, Holguín *et al.* (2022) observou que o desempenho escolar segundo a contribuição cognitiva dos alunos obtido com base nos relatórios acadêmicos mostrou que na fase pré-escolar os alunos com baixo peso alcançaram o aprendizado exigido, entretanto, os alunos com obesidade mantiveram-se baixo desempenho.

A avaliação nutricional de crianças e adolescente na fase escolar mediante procedimentos diagnósticos são necessários para possibilitar precisão da magnitude, do comportamento e dos determinantes dos agravos nutricionais (Henriques *et al.*, 2022). A escola tem sido descrita como um local privilegiado para a modulação dos hábitos alimentares e promoção da saúde, proporcionando aos estudantes os conhecimentos e as competências necessárias para adotarem comportamentos saudáveis (Vidinha *et al.*, 2022).

A melhoria da função cognitiva, o aumento da frequência escolar e das taxas de matrícula, o melhor desempenho acadêmico e a redução da taxa de abandono escolar foram demonstrados para alunos que participaram de programas de alimentação escolar. Por esta razão, muitos países em desenvolvimento passaram a implementar programas de alimentação escolar como forma prevenir a deficiência de nutrientes (Hussein *et al.*, 2023).

3.5 O DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS NA ÁREA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

O rápido crescimento e desenvolvimento da tecnologia móvel vem sendo considerada uma revolução comparável ao impacto inicial da internet no início do século XXI. Ela transforma a forma como as pessoas interagem e tomam decisões, tornando-se parte essencial do dia a dia e indispensável na vida das pessoas (Rodrigues *et al.*, 2023).

No Brasil, o ano de 2004 é considerado um marco da telefonia celular, quando o número de

linhas telefônicas móveis ultrapassou as fixas. Em maio de 2022, havia mais de 1 (um) *smartphone* por habitante, totalizando 242 milhões de aparelhos em uso no Brasil, para uma população estimada em 212,7 milhões de habitantes em agosto do mesmo ano (Castillo; Bertolo, 2022).

À medida que a tecnologia de telefonia móvel avança, nota-se o crescente desenvolvimento de aplicativos relacionados à área de alimentos e nutrição que são amplamente utilizados para divulgar informações sobre dieta e nutrição ao público e possibilitar o tratamento de problemas de saúde (Ulfa *et al.*, 2022; Brown *et al.*, 2022).

Os aplicativos para *smartphones* são programas independentes que podem ser acessados facilmente na vida diária, tem amplo alcance, comprovadamente eficientes em termos de tempo e custo e utilizáveis por um longo tempo, o que os torna sustentáveis e um método útil e econômico de execução de intervenções (Desmet *et al.*, 2023; Mahdi; Denny; Buckland, 2022).

O efeito de redução de custos é ainda mais notável pela facilidade que se observa na coleta e análise dos dados com o uso de ferramentas digitais (Suh *et al.*, 2023). Por isso, as intervenções de saúde móveis a nível mundial que utilizam aplicativos de *smartphones* avançam mais rapidamente para facilitar e fornecer abordagens práticas de promoção da saúde (Scarry *et al.*, 2022). Os aplicativos são utilizados como métodos estratégicos para alcançar e manter clientes de diferentes ramos de negócios. O uso de tecnologias de ponta está sendo utilizado para garantir a qualidade dos alimentos desde a colheita até o consumidor final e ao mesmo tempo evitar seu uso inadequado (Muñiz-López; Uresti-Marín; Castañon-Rodriguez, 2021).

As novas tecnologias têm o potencial de educar as pessoas de forma mais eficaz sobre os complexos desafios sociais, ambientais e econômicos que acompanham a transição para uma sociedade mais sustentável (Haas *et al.*, 2022). Dessa forma, os aplicativos móveis podem apoiar a construir uma comunidade digital de aprendizagem sobre nutrição amplamente acessível e de alta qualidade para melhorar os conhecimentos e competências nutricionais e ajudar a prevenir a obesidade (Francis *et al.*, 2023).

Os progressos na tecnologia digital e a acessibilidade da Internet resultaram no desenvolvimento rápido de aplicativos móveis de nutrição. Os aplicativos de nutrição oferecem diversas vantagens em relação aos métodos tradicionais, como acessibilidade, custo-benefício, economia de tempo, redução da carga de participantes e pesquisadores e maior satisfação dos participantes (Ho *et al.*, 2023).

A integração de tecnologias com pesquisas científicas têm possibilitado a criação de aplicativos com diversas funcionalidades (Brown *et al.*, 2022). O número crescente de

usuários de *smartphones* em todo o mundo também mostra que os dispositivos móveis têm potencial para serem ferramentas valiosas para os cuidados de saúde (Suh et al., 2023). A incorporação de aplicativos móveis de saúde e educativas é de fundamental importância no avanço da acessibilidade aos serviços de saúde, na contenção dos custos e na expansão da cobertura a uma variedade maior de grupos-alvo (Langarizadeh; Aghda; Nadjrzadeh, 2022).

Estudos revelam que os aplicativos móveis podem ser uma abordagem eficaz na área de alimentos e nutrição para auxiliar no rastreamento de substâncias alérgicas de alimentos industrializados (Libânio, 2020), no aumento da aceitação de frutas e hortaliças entre crianças em idade pré-escolar (Vepsäläinen et al., 2022), na melhoria da qualidade e dos processos na indústria alimentícia (Rodrigues et al., 2023), na promoção da saúde através de educação alimentar e nutricional em alunos da rede pública (Mello *et al.*, 2019) e em mulheres com problemas de infertilidade ((Langarizadeh; Aghda; Nadjrzadeh, 2022), na promoção de hábitos saudáveis de alimentação em idosos (Prado; Coelho; Carvalho; 2020), na redução do desperdício de alimentos (Hass *et al.*, 2022) e no planejamento e preparação de refeições para pais de baixa renda (Garvin *et al.*, 2019).

Foi demonstrado que o uso de aplicativos móveis tem o potencial de aumentar a aceitação de frutas e hortaliças entre pré-escolares. Dessa forma, o uso de aplicativos pode apoiar a educação alimentar e ser incorporada no currículo pré-escolar em países com diferentes ambientes educativos (Vepsäläinen *et al.*, 2022).

Além disso, foi apontado que nutricionistas tem preferência por aplicativos confiáveis, sugerindo que as associações dietéticas deveriam ter maior participação na revisão e aprovação de aplicativos baseados em evidências. Destacou-se a prioridade por aplicativos baseados em alimentos em vez de baseados em nutrientes, pois facilitaria o aconselhamento nutricional proporcionado por nutricionistas (Mello, 2019).

O uso de tecnologia e *software* no monitoramento escolar tem sido estudado, em seus trabalhos Gallera *et al.* (2023) desenvolveu um sistema de monitoramento de registros de visitantes escolares, com isso ficou demonstrado que o sistema é confiável e eficaz no fornecimento de registros precisos de visitantes e garantindo controle de acesso seguro à escola.

Além disso, a elaboração de cardápios otimizados por meio do uso de *software* é uma realidade que utiliza técnicas de Inteligência Artificial para elaborar, automaticamente e de forma rápida, cardápios nutricionais semanais para a Alimentação Escolar, com isso, o sistema contribui para a elaboração de cardápios nutritivos e de menor custo, além de facilitar o trabalho do nutricionista que depende de muito tempo para essa tarefa, uma vez

que ele necessita de exercer outras funções de sua responsabilidade (Martins *et al.*, 2023).

De acordo com Halepoto *et al.* (2023) um sistema de monitoramento escolar tem o potencial de melhorar significativamente a qualidade da educação, promovendo a responsabilização, transparência e tomada de decisão baseada nos dados coletados.

4 METODOLOGIA

4.1 LEVANTAMENTO PRELIMINAR E REVISÃO DE LITERATURA

No intuito de estabelecer uma fundamentação teórica para concepção do aplicativo, realizou-se uma revisão de literatura. Para tanto, foi realizada busca de estudos indexados nas bases de dados *U.S National Library of Medicine (Pubmed)*, *Science Direct*, *Web of Science* e *Scopus (Elsevier)* via Periódicos CAPES e *Google Scholar*, utilizando os Descritores em Ciência da Saúde (DeSC) "*aplicativos móveis* ou *app*" com a utilização do operador booleano *AND* para cada um dos seguintes descritores "*alimentação escolar*", "*planejamento de cardápio*", "*aceitação*" e "*estado nutricional*", nos idiomas português e inglês. Com base nos dados coletados, os objetivos do aplicativo foram definidos como analisar a composição química do cardápio, avaliar a sua qualidade, verificar a aceitação e da alimentação e monitorar o estado nutricional dos alunos.

4.2 DESENVOLVIMENTO E ELABORAÇÃO DO APLICATIVO

Para atender a necessidade de um aplicativo móvel no contexto da alimentação escolar, foi conduzida uma análise sobre as necessidades específicas das escolas, alunos e nutricionistas, ao mesmo tempo em que se compreendia a legislação vigente sobre a alimentação escolar. O estágio de desenvolvimento do aplicativo contou com uma equipe multidisciplinar composta por nutricionistas e programadores. Durante esta fase, foram elencados os principais requisitos e funcionalidades apresentados pelo aplicativo, de modo que este esteja alinhado com as diretrizes preconizadas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar e atenda às necessidades das escolas, alunos e nutricionistas. Isto possibilitou a definição de medidas necessárias e funções relevantes como a criação de uma interface com um design intuitivo e a implementação de medidas de segurança de dados para proteger a informação dos usuários. Esses esforços colaborativos visaram garantir que o aplicativo seja eficiente, seguro e capaz de proporcionar uma experiência satisfatória aos seus usuários.

4.3 PROGRAMAÇÃO

Para o desenvolvimento do aplicativo Nutricheck utilizou-se o framework Flutter, uma ferramenta criada pelo Google para o desenvolvimento de aplicativos móveis nativos *iOS* e

Android. A seleção dessa *framework* deu-se considerando os critérios técnicos, recursos e a capacidade de suporte a múltiplas plataformas oferecidos pela ferramenta. Na fase seguinte, definiu-se a arquitetura do aplicativo, levando em consideração os padrões recomendados pelo *Flutter*, visando uma estrutura sólida e modular. Na fase subsequente, procedeu-se a implementação do código fonte, seguindo as diretrizes estabelecidas na arquitetura previamente definida e nos recursos e funcionalidades planejados na fase de idealização do aplicativo.

O *Flutter* usa a linguagem *Dart*, que consiste em uma linguagem otimizada de desenvolvimento de cliente para construir aplicativos multiplataforma, a fácil interpretação de código agiliza e facilita a operação de aplicativos (Tavera Romero *et al.*, 2024). O *Flutter* também proporciona facilidade para os desenvolvedores criarem resultados instantâneos, implicando um ambiente de programação de aplicativos mais rápido e interativos (Johnson; Wang, 2023). O *Flutter* usa o *Dart* para evitar problemas de desempenho decorrentes do uso de uma linguagem de programação compilada para servir como ponte *JavaScript*. O *Dart* emprega a sintaxe no *estilo C* e é usado principalmente para criar interfaces de usuário para aplicativos móveis, construindo aplicativos de alto desempenho e com uma linguagem de programação básica (Marimuthu *et al.*, 2023).

4.4 RECURSOS E FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO

Inicialmente, realizou-se a identificação dos principais recursos a serem disponibilizados no aplicativo abrangendo, portanto, o planejamento do cardápio, a avaliação da aceitação pelo teste de aceitação e o diagnóstico nutricional dos estudantes. Em seguida, identificou-se os registros básicos que foram pré-cadastradas no aplicativo, essas informações incluem: cadastro das escolas, das turmas das escolas e registro dos alunos, contendo nome e idade dos estudantes.

A partir de então, iniciou-se o desenvolvimento do recurso Cardápio e uma análise para verificação das funcionalidades a serem disponibilizadas ao usuário. A partir dessa abordagem, optou-se pela função de cadastramento dos cardápios escolares, análise da composição química e análise do índice de qualidade do cardápio, o IQCosan. Definiu-se que após o cadastro do cardápio, o aplicativo permitiria uma análise da composição química dos alimentos. Para o cálculo da composição química da alimentação escolar, utilizou-se como referência a tabela de composição química de alimentos da ferramenta de planejamento de cardápio, o PLAN PNAE, elaborada por meio da Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional e da Coordenação Geral do PNAE. O PLAN PNAE é uma ferramenta foi

desenvolvida para auxiliar o nutricionista a realizar os cálculos dos cardápios planejados conforme as exigências das legislações vigentes para o PNAE (Brasil, 2022c).

Para avaliação da qualidade do cardápio, utilizou-se o instrumento de avaliação do índice de qualidade dos cardápio da alimentação escolar elaborado pela Coordenação Geral do Programa Nacional de Alimentação Escolar através da Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional em parceria com o Centro Colaborador em Alimentação Escolar da Universidade Federal de São Paulo ((Brasil, 2022a).

A etapa subsequente consistiu no desenvolvimento de um módulo de concessão de pontos do IQCosan pelo aplicativo desenvolvido aos cardápios cadastrados. Para tanto, subdividiu-se os alimentos contantes da tabela de composição química dos alimentos do PLAN PNAE. Os alimentos foram reunidos conforme o grupo de alimentos a que pertencem segundo classificação do próprio IQCosan incluindo grupo das frutas in natura, grupo de leite e derivados, grupo dos legumes e verduras, grupo de cereais, raízes e tubérculos, grupos dos feijões e grupo de carnes e ovos (Apêndice A). Do mesmo modo, os alimentos foram classificados em alimentos proibidos, alimentos ultraprocessados, alimentos processados, “alimentos doces” (Apêndice B), alimentos regionais de acordo com região do Brasil (Apêndice C), alimentos da sociobiodiversidade segundo o Estado federativo a que pertecem (Apêndice D) e alimentos fonte de vitamina A e de ferro heme encontrado em alimentos de origem animal (Apêndice E).

No desenvolvimento do recurso de Teste de aceitação, definiu-se que a aceitação da alimentação escolar seria realizada com base no método de escala hedônica, um dos instrumentos que consta nas diretrizes do PNAE para avaliar a aceitação da alimentação escolar a partir da percepção sensorial dos estudantes. Essa etapa envolveu a concepção da interface do módulo e a determinação dos dados básicos necessários para o funcionamento do recurso de acordo com os diferentes níveis de aceitação. Em seguida, que os dados a serem preenchidos incluíram a identificação da preparação, a seleção da turma, a seleção do aluno que realizará o teste e por fim, a avaliação da aceitação ou refeição da preparação.

Na elaboração e concepção do recurso de Avaliação do Estado Nutricional, estabeleceu-se como funcionalidades o cálculo da idade do aluno com base na data de nascimento pré-cadastrada, o Índice de Massa Corporal (IMC), o diagnóstico do estado nutricional de acordo com a etapa de vida do estudante (criança/adolescente/adulto) e a inserção de informações sobre patologias nutricionais específicas.

Para obtenção do estado nutricional de crianças e adolescentes com idade entre 5 e 18 anos utilizou-se as tabelas de Consulta de IMC e IMC para idade, preconizadas pela OMS (2007)

e revisada pela *Food and Nutrition Technical Assistance III Project* (2013) que fornecem referências para interpretar os valores de IMC em diferentes faixas etárias. Estas tabelas apresentam faixas de valores de IMC consideradas normais, desnutrição aguda grave, desnutrição aguda moderada, sobrepeso ou obesidade para cada grupo etário. O estado nutricional é obtido pela comparação do valor do IMC calculado com os intervalos estabelecidos nas tabelas. Assim, foi inserido no aplicativo os dados referentes ao intervalo de classificação do estado nutricional segundo o IMC calculado, o sexo e idade do aluno.

A classificação nutricional para alunos com idade maior que 18 anos foi realizada de acordo com os critérios recomendados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) que adota como referências a classificação proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS): Baixo Peso, $IMC < 18,5\text{kg/m}^2$; Eutrófico, $IMC \geq 18,5$ e até $24,9\text{kg/m}^2$; Sobrepeso, $IMC \geq 25$ e até $29,9\text{kg/m}^2$ e Obeso, $IMC \geq 30,0\text{kg/m}^2$ (Brasil, 2008).

Para fins de padronização das nomenclaturas utilizadas no aplicativo, determinou-se que a classificação do estado nutricional seguiria a utilizada para maiores de 18 anos, dessa forma crianças e adolescentes com desnutrição aguda grave e desnutrição aguda moderada foram agrupados na classificação de Baixo peso.

4.5 RELATÓRIOS E GRÁFICOS

A geração de relatórios e gráficos oferece uma abordagem simplificada para a interpretação de dados complexos permitindo aos usuários a criação de relatórios adaptados às suas necessidades específicas. Neste sentido, definiu-se os seguintes relatórios para o recurso de cardápio a análise da composição química do cardápio e classificação do cardápio no índice IQCosan. No recurso Teste de aceitação estabeleceu-se como relatórios de consulta: índice de aceitação da preparação avaliada para a escola. Para o recurso Avaliação do Estado Nutricional definiu-se os seguintes relatórios: perfil nutricional individual do aluno e perfil nutricional da escola. As consultas e gráficos utilizam-se das mesmas informações contidas nos relatórios.

4.6 REGISTRO E PATENTE DO *SOFTWARE*

Disponibilizou-se o aplicativo aos criadores após a conclusão do desenvolvimento, com o objetivo de verificar a utilização, identificar erros e realizar as configurações necessárias. Nesta etapa, houve a viabilidade do conceito do aplicativo gerando um *feedback* que permitiu a

modificações e melhorias progressivas no desenvolvimento de *software*. Após a conclusão da programação foi estabelecido um protótipo viável para o uso do aplicativo. Com isso, foi possível realizar o registro do *software* junto ao NINTEC – Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFPI – Universidade Federal do Piauí, obtendo-se o certificado de registro de programa de computador sob o número BR512024000478-5.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, foram identificadas um total de 6 (seis) pesquisas científicas relacionadas ao desenvolvimento de aplicativos em dispositivos móveis que auxiliassem no monitoramento, acompanhamento e planejamento da alimentação escolar e na saúde dos estudantes como ferramenta promotora das diretrizes do PNAE. Na Tabela 1 estão organizados os estudos de acordo com os autores, ano de publicação, título, objetivo e principais resultados.

Tabela 1. Caracterização dos estudos selecionados, de acordo com variáveis de interesse.

Autor/Ano	Título da pesquisa	Objetivo	Principais resultados
Moreira <i>et al.</i> (2018)	CardNutri: Um <i>software</i> de Menus Semanais para Elaboração Nutricional para Alimentação Escolar aplicando computação evolucionária	Planejar cardápios de forma automática, rápida e diversificada, com baixo custo e ao mesmo tempo atender às exigências estabelecidas pelo governo por meio das diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).	Os cardápios foram gerados através de algoritmo genérico e com os resultados obtidos foi possível concluir que os objetivos propostos foram alcançados e as restrições estabelecidas pelo governo foram respeitadas. Os resultados mostraram que o sistema foi bem aceite e foram dadas algumas sugestões para melhorar a usabilidade.
Garcia; Garcia (2019)	Desenvolvimento de aplicativos específico para avaliação do estado nutricional de alunos.	Verificar a adequação da ferramenta Orac/e Application Express (APEX) para o desenvolvimento de aplicativos específicos de forma rápida e eficiente tendo como estudo de caso um protótipo de aplicação para traçar o perfil nutricional dos alunos de escolas municipais de Marechal Cândido Rondon, no Paraná.	A utilização das informações obtidas por meio da aplicação realizada em APEX, poderá identificar os escolares diagnosticados com obesidade e baixo IMC para a idade. verificou-se que houve uma redução do tempo para determinação do diagnóstico do estado nutricional e consequente aumento da produtividade.
Freitas (2021)	Desenvolvimento de um aplicativo móvel para avaliar a dieta de crianças escolares Brasileiras entre 4 e 9 anos de idade	Desenvolver um aplicativo destinado a dispositivos móveis para avaliar o consumo alimentar global de crianças escolares brasileiras entre 4 e 9 anos de idade.	O aplicativo possui funcionalidades como: estimar o consumo dos alimentos com o auxílio de fotos digitais, relatar a alimentação da criança, aplicar questionário alimentar e coletar informações sobre a ingestão habitual de alimentos consumidos episodicamente pela criança.
Mello (2021)	Elaboração e desenvolvimento de aplicativo de educação alimentar e nutricional	Desenvolver um aplicativo móvel que auxilie na promoção da saúde através de educação alimentar e nutricional.	Foi possível verificar características favoráveis ao uso de um aplicativo de nutrição que envolva componentes de conectividade social derivado de redes sociais, apresentando <i>feedback</i> relativos à alimentação, nutrição e saúde veiculados através da internet.

Autor/Ano	Título da pesquisa	Objetivo	Principais resultados
Balestrin <i>et al.</i> (2022)	Cantinas Survey: proposição e avaliação de um aplicativo para análise do risco sanitário e dos alimentos comercializados em cantinas escolares Cantinas Survey	Apresentar a versão inicial do desenvolvimento tecnológico e a avaliação de um aplicativo móvel que auxilia a coleta de dados, análise, avaliação e o monitoramento das cantinas escolares saudáveis.	A experiência de utilização do aplicativo, incluindo avaliações de usabilidade, aceitação e percepções relatadas pelos profissionais revelaram que se trata de uma ferramenta vantajosa e relevante, com significativo potencial para aplicações futuras. O aplicativo pode ser utilizado por Nutricionistas que trabalham em escolas para o acompanhamento das crianças, bem como professores que podem utilizar essas informações como subsídio para abordar em suas aulas e propor atividades educativas entre os alunos.
Soares <i>et al.</i> (2023)	Desenvolvimento de protótipo de aplicativo voltado à prevenção da obesidade infantil. Nutri Quiz Mobile	Desenvolver protótipo do jogo “Nutri Quiz Mobile”, buscando a interação entre a comunidade escolar, a família e os profissionais de saúde com o foco na prevenção da obesidade infantil.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Com base nessa revisão obteve-se os estudos sobre o desenvolvimento de aplicativos voltados para a alimentação escolar. Observa-se que os aplicativos existentes possuem diferentes abordagens no contexto do PNAE relacionadas à avaliação nutricional dos estudantes, o consumo de crianças em idade escolar, o monitoramento das cantinas escolares, o planejamento automático de cardápios e a avaliação nutricional porém notou-se uma lacuna de um aplicativo que possibilitasse o planejamento dos cardápios de forma mais abrangente. O levantamento bibliográfico forneceu uma compreensão abrangente das aplicações existentes no campo da alimentação escolar. Essa contextualização contribuiu na elaboração do esboço do aplicativo, bem como, nas suas configurações e funcionalidades que foram projetadas para garantir a acessibilidade e facilidade de compreensão do conteúdo, no sentido de atender efetivamente às necessidades e expectativas de seu público-alvo.

De mesmo modo, os resultados obtidos na pesquisa de anterioridade no site do INPI estão apresentados na Tabela 02. Foram recuperados 583 registro de *software*, dos quais foram excluídos 217 registros duplicados, resultando em 366 para análise do conteúdo. Em seguida que foram identificados 6 registros de *software* na área da alimentação escolar. Observa-se que os registros de *software* encontrados se referem a sistemas para instalação e uso em computadores físicos. Os dois primeiros, Gales e Merenda Escolar, são sistemas institucionais desenvolvidos pelos órgãos municipal e estadual, respectivamente, principalmente para a compras de gêneros alimentícios. Já o Nutrisim é sistema computadorizado para a coleta de dados, avaliação e

monitoramento da saúde e estado nutricional de escolares, em contrapartida o Sigecard é um sistema para *web* (online) que auxilia o nutricionista no planejamento dos cardápios.

Tabela 2. Registro de *software* recuperados na busca de anterioridade no site do INPI.

Depósito	Título
02/02/2007	Gales - Gestão Da Alimentação Escolar
14/01/2011	Microcis Merenda Escolar
19/08/2011	Nutrisim - Sistema De Monitoramento Da Saúde E Nutrição Do Escolar
06/10/2014	Merenda Escolar
20/07/2020	SIGA-ME Sistema de Informações Gerenciais Aplicado - Merenda Escolar
22/07/2021	Sigecard: um sistema web para gestão da alimentação escolar.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Nota-se, portanto, que nenhum destes *softwares* foram projetados para serem executados em dispositivos móveis. O desenvolvimento de um aplicativo móvel facilita o acesso, o uso e a integração com a ferramenta desenvolvida oferecendo vantagens em comparação aos programas de computador convencionais no que diz respeito à acessibilidade em qualquer local com conexão à internet, interface apropriada e integração com recursos do dispositivo móvel, atualizações automáticas, notificações aos usuários e integração com serviços online. Essas características oferecem uma experiência mais flexível e conveniente para os usuários. Além disso, o aplicativo desenvolvido propõe auxiliar na tomada de decisões ao avaliar os cardápios ofertados na alimentação escolar, realizando o monitoramento da qualidade e da aceitação dos alimentos oferecidos e do estado nutricional dos estudantes, funcionalidades que não foram abarcadas pelos *software* já registrados.

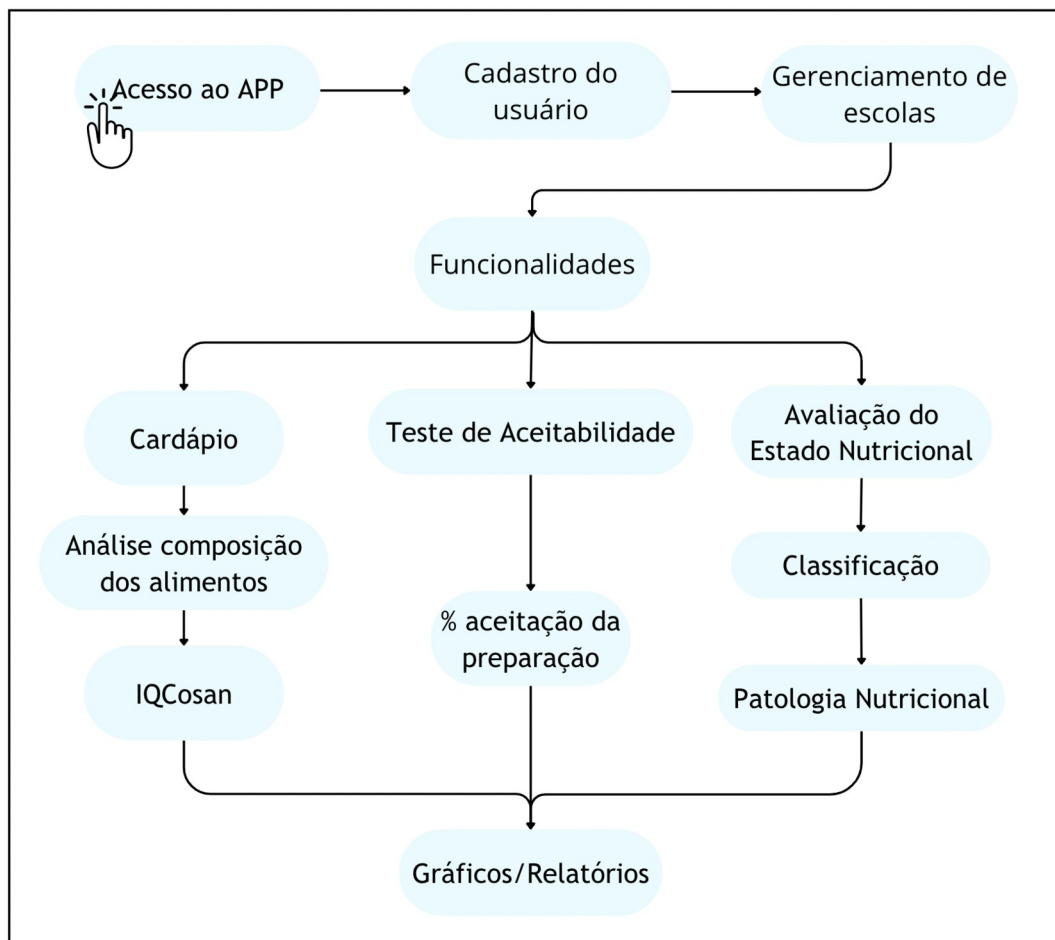
Diante desse cenário, foi desenvolvido o aplicativo para dispositivos móveis com sistema *Android*, intitulado “*NutriCheck*” que se apresenta como uma ferramenta especializada no contexto da alimentação escolar. O aplicativo desenvolvido tem como público-alvo os nutricionistas do PNAE, com possibilidade de acesso por outros agentes da escola, como entidades executoras (federal, estadual ou municipal), diretores, professores e técnicos educacionais. Ressalta-se que os cardápios da alimentação escolar deve ser elaborados pelo nutricionista do PNAE, tendo como base a utilização de alimentos *in natura* ou minimamente processados, respeitando as necessidades nutricionais, os hábitos alimentares, a cultura alimentar regional norteando-se na sustentabilidade, sazonalidade e diversificação agrícola da região e na promoção da alimentação adequada e saudável (Brasil, 2020).

O *NutriCheck* visa proporcionar aos usuários uma abordagem prática e abrangente para gerenciar o planejamento dos cardápios da alimentação escolar, incluindo a análise da

composição química, da qualidade e da aceitação das refeições escolares e a avaliação do estado nutricional dos estudantes. Em seus estudos Moreira *et al.* (2018), desenvolveu o aplicativo CardNutri para auxiliar nutricionistas na elaboração automática de cardápios de modo que as normas e legislações do PNAE fossem garantidas. Neste sentido, a legislação estabelece que o planejamento do cardápio abrange desde o diagnóstico do estado nutricional dos estudantes com identificação de patologias relacionadas à alimentação até a aceitação da alimentação oferecida (Brasil, 2022b), funcionalidades estas que foram pensadas e inseridas no *NutriCheck*.

Analisando a Figura 1, observa-se o fluxograma de utilização simplificado do aplicativo desenvolvido. A apresentação da interface do usuário (UI) simples e intuitiva envolve a garantia de uma navegabilidade eficaz, além disso, o design do aplicativo visa oferecer um layout simples, acessível e de fácil visualização. Estudos recentes envolvendo o desenvolvimento de aplicativos demonstram a preferência por uma interface gráfica de usuário simples, intuitiva e amigável visando facilitar a experiência do usuário, o que pode contribuir para melhoria da experiência, eficiência e acessibilidade no uso da ferramenta (Godia *et al.*, 2022; Rogalski; Zdankowski; Trusiak, 2021).

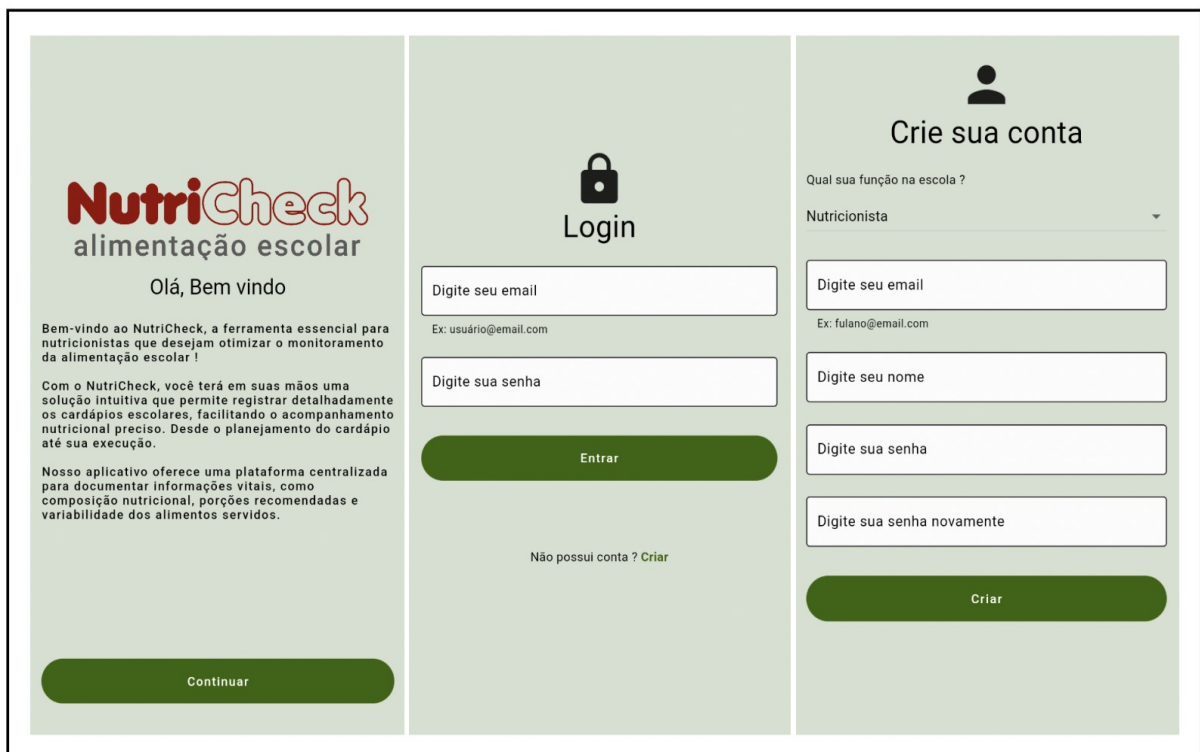
Figura 1. Fluxograma da interface do usuário (UI) do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Para fins de contextualização, o termo “tela” refere-se às diferentes exibições gráficas associadas a cada módulo ou recurso que os usuários podem navegar pelo aplicativo (Hinojosa-Nogueira *et al.*, 2023). Ao acessar o aplicativo, o usuário tem acesso à tela de apresentação do aplicativo, conforme demonstrado na Figura 2. Esta tela apresenta o logotipo e um texto resumido e explicativo que introduz brevemente o *software*. Seguindo, ao clicar em continuar, o usuário é direcionado para a tela de login. No primeiro acesso, o usuário deverá criar um conta para possibilitar sua identificação, dessa forma na tela de cadastro o usuário deverá preencher as seguintes informações: função na escola, e-mail, nome, senha e confirmação de senha, ao finalizar a criação da conta o usuário retorna a tela de login, para então acessar o aplicativo, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2. Layouts das telas de apresentação, login e cadastro do usuário do aplicativo.



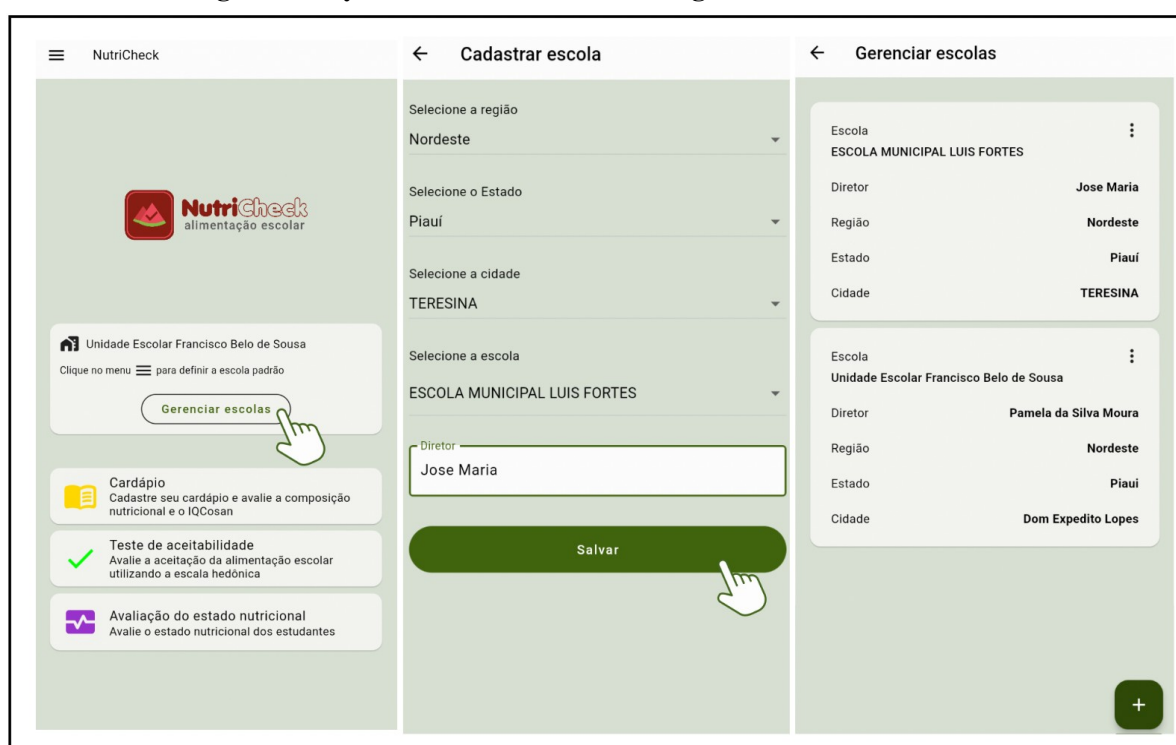
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Após a confirmação do login, o usuário é direcionado à tela inicial da aplicação. Nesta tela, o usuário tem acesso às funcionalidades principais do aplicativo: cardápio, teste de aceitação e estado nutricional. Entretanto, o usuário deverá, primeiramente, selecionar a unidade de ensino que desejada aplicar as intervenções utilizando um filtro de pesquisa que permite a busca selecionando a Região, o Estado, o Município e, por fim, a Unidade Escolar (Figura 3).

No intuito de facilitar a navegabilidade dos usuários, os dados das escolas foram

previamente cadastrados no aplicativo, sem a necessidade de inserção manual das informações. Os dados abrangem informações sobre o nome da escola, modalidade de ensino ofertada, turmas matriculadas, nomes de alunos e a data de nascimento dos estudantes. Essa base de dados das escolas permite o gerenciamento das funcionalidades, a seleção das turmas, o monitoramento dos alunos e a personalização da experiência do usuário, levando em consideração que no desenvolvimento de aplicativo todas as informações devem ser armazenadas em um design adequado, para que seja possível carregá-las, recuperá-las ou atualizá-las a qualquer momento (Hinojosa-Nogueira *et al.*, 2023).

Figura 3. Layouts da tela inicial, busca e gerenciamento das escolas.



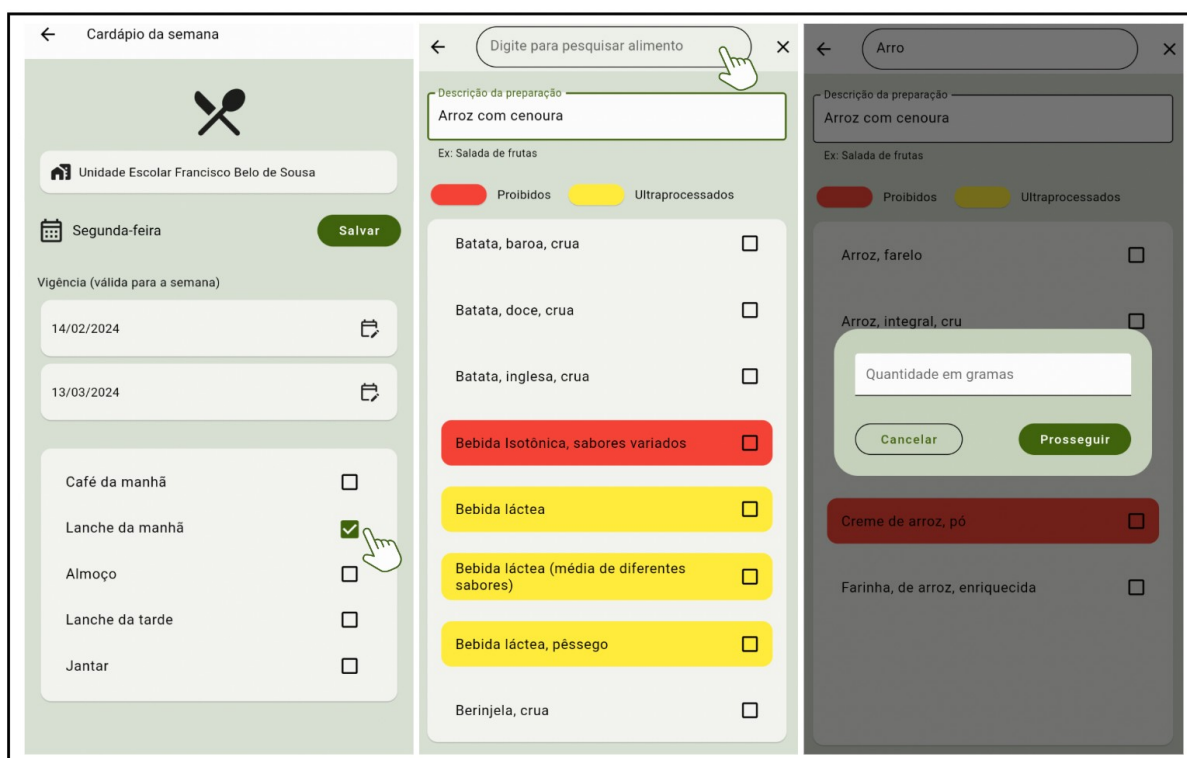
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Após a seleção da unidade escolar, o usuário poderá acessar quaisquer das três funcionalidades principais disponíveis, sem ordem de hierarquia. Ao acessar o recurso “Cardápio”, o aplicativo permite ao usuário cadastrar o cardápio da escola, conforme pode se observar a partir da Figura 4. Esta funcionalidade tem a capacidade de criar e personalizar os cardápios da alimentação escolar, permitindo ao usuário inserir detalhes sobre o período de vigência do cardápio, selecionar o tipo de refeição, descrever a preparação e inserir a quantidade per capita dos ingredientes utilizados.

Foi adicionado um filtro de busca para realizar a pesquisa do alimento desejado, permitindo que os usuários localizem os alimentos de maneira mais rápida e eficiente.

Depois de inserir todos os ingredientes e quantidades, o usuário deverá salvar o cardápio, devendo concluir o cadastro do cardápio do dia em que se encontra para poder progredir para registro do cardápio do dia subsequente. Ressalta-se que os alimentos proibidos e ultraprocessados foram identificados com as cores vermelho e amarelo, respectivamente, no intuito de alertar ao usuário quanto à seleção desses alimentos no cardápio.

Figura 4. Layouts das telas do recurso Cardápio, incluindo cadastro de cardápio da semana, descrição da preparação e quantidade dos ingredientes.



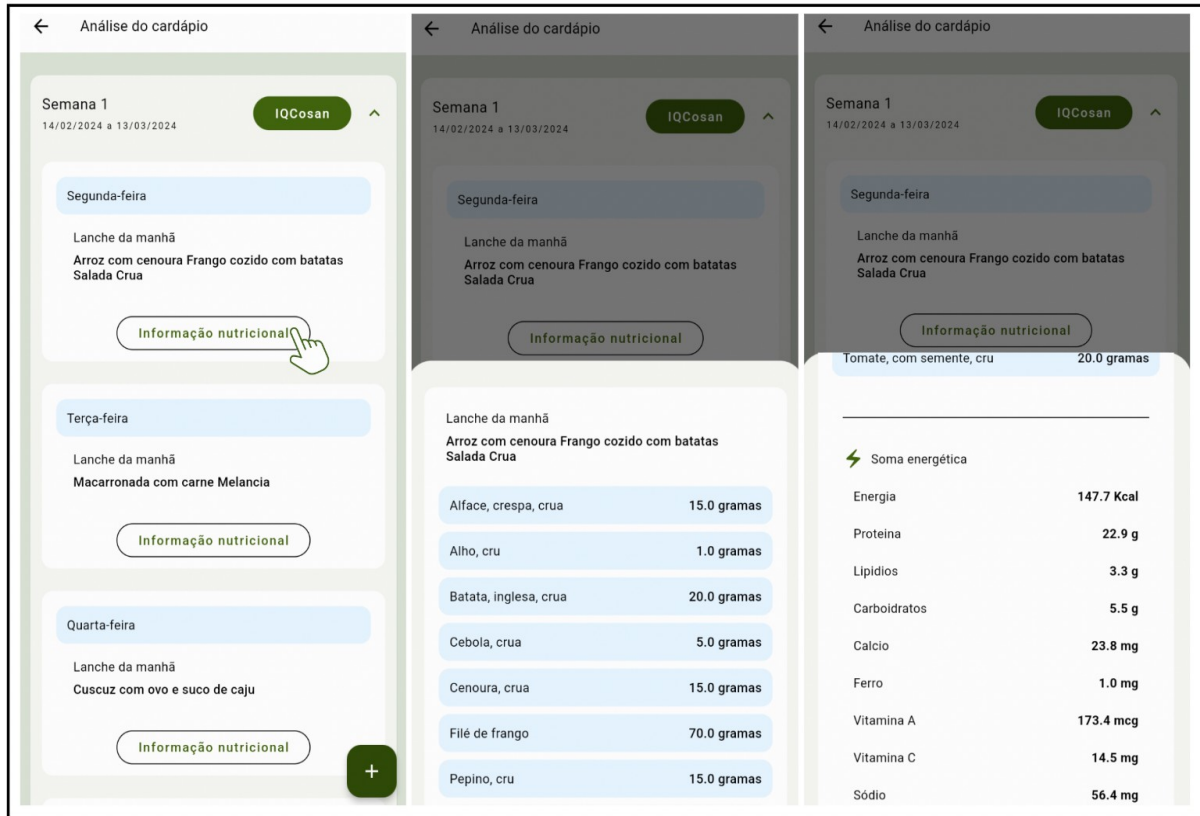
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

O aplicativo desenvolvido possibilita facilitar o trabalho do nutricionista do PNAE, visto que o cardápio é um instrumento de grande relevância para o funcionamento de um serviço de alimentação. A partir do cardápio é possível definir a lista de alimentos, condimentos, ingredientes culinários e bebidas a serem adquiridos (Brasil, 2022b). Após a conclusão do cadastro do cardápio, fica disponível ao usuário consultar a análise da composição química da alimentação oferecida e avaliação do índice de qualidade dos cardápio.

Conforme se observa na Figura 5, o aplicativo disponibiliza a análise da composição química dos ingredientes das preparações cadastradas, sendo determinadas as quantidades de energia (Kcal), proteínas (g), lipídios (g), carboidratos (g) e micronutrientes, conforme as diretrizes do PNAE. Essas orientações incluem nutrientes essenciais para crianças de até três anos, com foco nas carências nutricionais endêmicas comuns no Brasil, como ferro, cálcio,

vitamina A e vitamina C. Além disso, o processo de avaliação da composição química inclui o cálculo do valor do sódio (Brasil, 2020).

Figura 5. Layouts das telas do recurso Cardápio, contendo a análise da composição química do cardápio.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

A oferta adequada de nutrientes é fundamental para que a alimentação cumpra a sua finalidade estabelecida conforme a legislação. Em seus estudos Zailani *et al.* (2023) observou que a alimentação escolar servida pelo foi capaz de fornecer pelo menos um terço da ingestão recomendada de nutrientes para todos os macronutrientes, exceto carboidratos e fibras, e para os micronutrientes, exceto potássio e vitamina C. Além disso, frutas e vegetais de folhas verdes precisam ser incluídos no cardápio alimentar para aumentar a ingestão de fibras e vitamina C.

A avaliação da composição química da alimentação escolar é preconizada na legislação do PNAE, devendo alcançar os padrões mínimos das necessidades nutricionais de energia, macronutrientes e micronutrientes. Além disso, a lei estabelece que os cardápios da alimentação escolar devem conter informações nutricionais de energia e macronutrientes (Brasil, 2020).

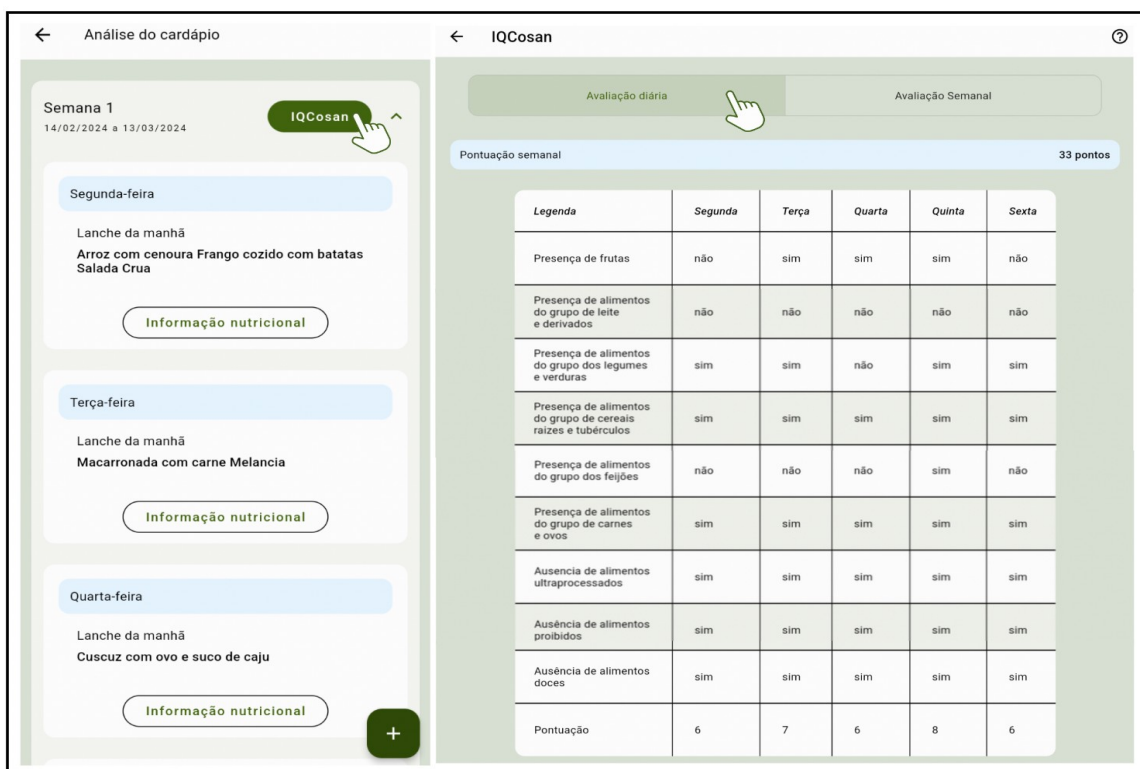
O IQCosan, em sua concepção original, é uma planilha eletrônica que analisa a qualidade global dos cardápios da alimentação escolar, avaliando os seguintes itens: Componentes de Avaliação Diária, Componentes de Avaliação Semanal e Componentes de

diversidade do cardápio (Brasil, 2022a). Portanto, o IQCosan é um indicador que possibilita avaliar a qualidade nutricional e a adequação de um cardápio em relação às diretrizes nutricionais estabelecidas para o PNAE.

Para consultar o Índice de Qualidade do Cardápio, o usuário deverá clicar o ícone do IQCosan. A Figura 6 apresenta a tela de análise dos “Componentes de Avaliação Diária” do Índice de Qualidade do Cardápio, o IQCosan. O *Nutricheck* realiza o cálculo da qualidade da alimentação ofertada de modo automático com base nos alimentos inseridos na etapa de cadastro do cardápio utilizando a concessão de pontos do IQCosan.

Para efeitos de pontuação, os “Componentes de Avaliação Diária” foram subdivididos em: 1) alimentos *in natura* e minimamente processado e, 2) alimentos ultraprocessados, proibidos e doces. Na secção de alimentos *in natura* e minimamente processado existem seis grupos de alimentos: frutas *in natura*; leite e derivados; legumes e verduras; cereais, raízes e tubérculo; feijões; carnes e ovos.

Figura 6. Layouts das telas de acesso ao IQCosan e de análise dos componentes de avaliação diária do IQCosan.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Nesta categoria, o aplicativo atribui a pontuação “1” se esses alimentos estiverem presentes no cardápio, e “0” se não estiverem, os quais no *Nutricheck* foram simplificados com

“sim” para a presença e “não” para a ausência. Já na categoria de alimentos ultraprocessados, proibidos e doces a pontuação, o aplicativo atribui a pontuação “1” se estiverem ausentes e “0” se estiverem presentes, a fim de facilitar o entendimento, o aplicativo atribui “sim” para a ausência e “não” para a presença.

Conforme se observa na Figura 7, o usuário tem acesso à tela de avaliação semanal clicando no local indicado. No aplicativo, os “Componentes de Avaliação Semanal” são pontuados as seguintes categorias: 1) alimentos *in natura* e minimamente processado composto por frutas *in natura*; legumes e verduras; alimentos fontes de Ferro heme; alimentos fontes de Vitamina A; Alimentos da sociobiodiversidade e alimentos regionais; 2) Presença de Alimentos proibidos; 3) Necessidades Nutricionais Diárias e, 4) Alimentos Processados.

Figura 7. Layouts da tela de análise dos componentes da avaliação semanal do cardápio do IQCosan.

Componente	N° de dias	Pontuação
Frutas em natura	2	5
Legumes e verduras	4	5
Alimentos fontes de ferro heme	4	5
Alimentos fontes de vitamina A	5	5
Socio-biodiversidade	2	5
Regional	0	0
Proibidos	0	0
Processados	0	5
Diversidade do cardápio		15
Pontuação final		45

O cardápio é considerado diverso ?

Diversidade cardápios 1 ref/dia ou 20% NND*: 10 alimentos diferentes ou mais

Diversidade cardápios 2 refs/dia ou 30% NND*: Adequada (14 alimentos diferentes ou mais)

Diversidade cardápios 3 refs/dia ou 70% NND*: Adequada (23 alimentos diferentes ou mais)

Não

Sim

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

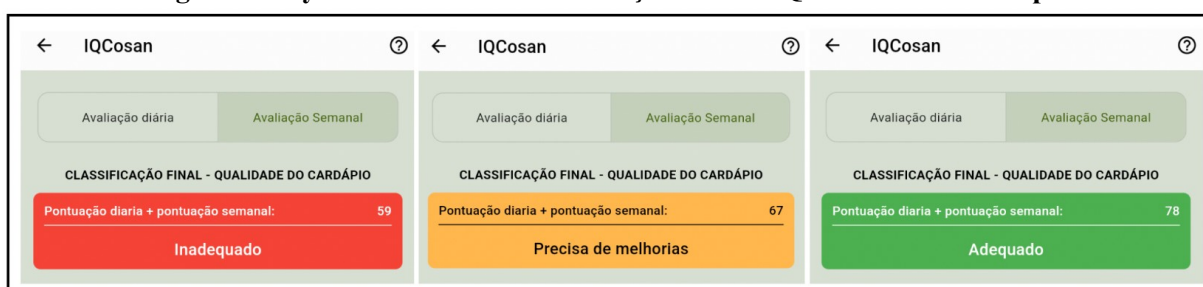
Para os alimentos que compõem o grupo das frutas *in natura*, grupo dos legumes e verduras, alimentos fontes de ferro heme, alimentos fontes de vitamina A, o aplicativo pontua

com “5” se atingirem a oferta mínima exigida pela legislação de acordo com período de permanência dos alunos na escola. A presença de alimentos da sociobiodiversidade e alimentos regionais serão pontuados com “5”, independentemente da quantidade e frequência na semana. Para os alimentos processados, o aplicativo pontua com “5” se o cardápio cumprir a limitação de oferta desses alimentos, mesmo se não aparecerem em nenhum dia da semana.

Ademais, o aplicativo pontua negativamente quando há presença de alimentos proibidos, independentemente do número de vezes, atribuindo a pontuação “0” quando esses alimentos estiverem ausentes no cardápio e “-20” quando presentes. No “Componentes de Diversidade do Cardápio”, o usuário deverá informar se o cardápio é diverso atentando-se ao texto explicativo, além disso, os alimentos proibidos e ultraprocessados não devem contabilizados para análise de variedade de cardápio e alimentos duplicados devem ser contabilizados somente uma vez.

A Figura 8 demonstra a classificação final da qualidade do cardápio da alimentação escolar. Após avaliação de todos os elementos do índice de qualidade do cardápio, o aplicativo calculará os pontos semanais e mensais, que variam de 0 a 95 pontos. Por fim, será possível gerar um relatório com base no IQCosan, apresentando a classificação final do cardápio como Inadequado (0-45.9 pontos), Precisa de melhoras (46-75.9 pontos) ou Adequado (76-95 pontos) e alertas que aparecerão quando houver oferta inadequada dos alimentos. Essas categorias são indicadas por um código de cores, com verde, amarelo e vermelho representando-as, respectivamente.

Figura 8. Layouts das telas de classificação final da Qualidade do Cardápio.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Investigar a adequação de um cardápio e classificá-lo com base no IQCosan são práticas que visam garantir que as refeições fornecidas atendam aos requisitos nutricionais necessários. Para Scarry *et al.* (2022), métodos de pontuação mais avançados de qualidade da dieta são benéficos pois permitem a identificação de padrões alimentares protetores e desfavoráveis. Nas pesquisas conduzidas por Canella *et al.* (2022), foi observada que dos 22 cardápios mensais elaborados na alimentação escolar dez eram adequados, 11 precisavam de melhorias e um era inadequado no tocante à sua qualidade de acordo com o IQCosan.

Ao avaliar qualitativamente os cardápios escolares da educação pública por meio do IQCosan, os autores mostraram-se que alguns cardápios das escolas públicas necessitam de melhorias para atingir os objetivos do programa. Além disso, em relação à presença de alimentos restritos e preparações doces, ainda que sua oferta esteja nos limites permitidos pela legislação, seu consumo deve ser desencorajado, buscando estratégias de inserção de opções saudáveis ao cardápio escolar (Aniceto; Vilar; Penha, 2023).

Em seus estudos sobre a avaliação da qualidade dos cardápio, Camargo *et al.* (2021) evidenciou uma prevalência significativa de grãos, tubérculos, carne e ovos nos cardápios da alimentação escolar, entretanto apontou uma oferta abaixo do limite esperado de carnes, embutidos e alimentos ultraprocessados. A preocupação persiste com o alto consumo de doces e a baixa oferta de hortaliças e frutas, sugerindo orientações para as equipes técnicas, especialmente nutricionistas, visando melhorar a conformidade com as diretrizes estabelecidas.

O PNAE tem como uma de suas premissas a promoção da saúde e bem-estar dos estudantes visto que desenvolvimento físico e cognitivo é comprometido pela inclusão de alimentos sem valor nutricional. Estudos mostram que o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados influencia o estilo de vida da criança e aumenta os índices de sobrepeso, obesidade e alterações no perfil lipídico na faixa etária pediátrica. Portanto, evitar o seu consumo é muito importante para que o indivíduo na fase adulta mantenha os hábitos saudáveis que foram adotados na infância, como forma de prevenção primária da morbimortalidade causada por doenças crônicas não transmissíveis (Ribeiro et al., 2023).

O aplicativo *NutriCheck* conta também com a funcionalidade que avalia aceitação da alimentação escolar através das respostas obtidas pelo teste de escala hedônica. Na funcionalidade com escala hedônica, o usuário insere a preparação ou refeição a ser avaliada, em seguida seleciona a turma e o aluno que participará do teste (Figura 9).

O teste de escala hedônica será aplicado após o consumo da refeição, onde o aluno poderá interagir com o aplicativo escolhendo a resposta que representa a sua avaliação sobre o alimento ou preparação analisada, confirmando a informação ao final. Para isso, o usuário deverá selecionar uma preparação bem como a turma e o aluno que realizar o teste de aceitação, as preparações são recuperadas com base nas refeições cadastrados na funcionalidade cardápio. O aplicativo processa as informações inseridas fornecendo o resultado da aceitação, se a amostra apresentar uma percentagem maior ou igual a 85% nas expressões “gostei” e “adorei”, a preparação/alimento testado foi aceito.

Figura 9. Layouts das telas do teste de aceitação do cardápio.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A abordagem interativa do *Nutricheck* possibilita uma avaliação da aceitação das refeições pelos estudantes, promovendo ajustes contínuos nos cardápios para atender às preferências individuais e coletivas. Nesta funcionalidade os estudantes poderão interagir com o aplicativo, de modo que o dispositivo eletrônico contendo o aplicativo ficará disponível na saída do refeitório para que os alunos possam responder ao teste de aceitação após o consumo da alimentação escolar.

Nas pesquisas conduzidas por Maciel *et al.* (2023), observou-se que a média do índice de aceitação das preparações da alimentação escolar foi de 46,06%, sendo considerada baixa aceitação da refeição oferecida na escola. Ao analisar aceitação do cardápio oferecido pelo PNAE, os autores verificaram que as preparações de quatro dias da semana têm uma aceitação abaixo do recomendado que seria 85% e que a aceitação do cardápio abaixo do recomendado pode estar associada ao não atendimento das características culturais e hábitos alimentares dos escolares.

Em seus estudos avaliando a adesão à alimentação escolar por adolescentes brasileiros, Vale *et al.* (2021) revelam uma baixa adesão à alimentação escolar associada significativamente a determinantes do contexto escolar, como o porte da escola e a presença de cantina, e a determinantes individuais, como sexo feminino, idade, consumo regular de refrigerantes, prática irregular de almoçar ou jantar com os responsáveis e menor número de moradores no domicílio do adolescente.

No Diagnóstico Nutricional, o usuário tem acesso à lista de turmas e estudantes da escola, que devem ser selecionados para iniciar a avaliação do estado nutricional. Os dados a serem preenchidos no aplicativo são peso em quilogramas, altura em centímetro e presença de patologias e deficiências associadas à alimentação e nutrição, conforme consta na Figura 10.

Figura 10. Layouts das telas da funcionalidade avaliação do estado nutricional.

The figure displays three screenshots of a mobile application interface for nutritional assessment.

Screenshot 1: Seleção de aluno

Seleção de aluno: Elias jose ferreira (14.9 anos)

Peso: 53 (Ex: 67.3 Kg)

Altura: 155 (Ex: 170 Cm)

Patologias:

- Hipertensão arterial
- Diabetes
- Intolerância à Lactose
- Doença celíaca (Alergia ao Glúten)

Observações: 0/250

Botões: Iniciar avaliação, Visualizar Gráfico de avaliação nutricional

Screenshot 2: Resultado

Aluno: Elias jose ferreira

Idade: 14.9 anos

Sexo: Masculino

Peso: 53.0 Kg

Altura: 155.0 Cm

IMC: 22.1

Estado nutricional: Normal

Patologias: * Hipertensão arterial

Observações: Nenhuma observação

Botão: Concluir

Screenshot 3: Gráfico de avaliação nutricional

Legenda: Baixo peso (vermelho), Eutrófico (azul), Sobrepeso (verde), Obesidade (amarelo)

Distribuição:

- Baixo peso: 14.3%
- Eutrófico: 42.9%
- Sobrepeso: 28.6%
- Obesidade: 14.3%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Nesta funcionalidade, definiu-se as tabelas que armazenem os históricos de avaliação nutricional dos alunos individualmente e da escola em geral, para que se possa trazer diferentes perfis de avaliação, atendendo a avaliação nutricional anual dos alunos. As funcionalidades que foram identificadas são as seguintes: Cálculo do IMC de cada aluno, calcular a idade de cada aluno, encontrar o diagnóstico do estado nutricional de cada aluno, encontrar o perfil nutricional da turma, da escola.

O aplicativo móvel *Nutricheck* fornece uma avaliação sobre o estado nutricional dos alunos com a possibilidade de acompanhamento e monitoramento da evolução dos escolares, contribuindo para a identificação de necessidades individuais e o direcionamento de intervenções personalizadas, quando necessário. Para Alghalyini (2023), as estratégias de detecção precoce, prevenção e manejo de longo prazo são cruciais para mitigar o fardo da

obesidade infantil nos cuidados de saúde.

Em seus estudos Garcia; Garcia (2019) desenvolveram um aplicativo específico para avaliação do estado nutricional de alunos do PNAE, o Application Express(APEX). Essa ferramenta se mostrou uma forma rápida eficiente para traçar o perfil nutricional dos alunos de escolas municipais de Marechal Cândido Rondon, no Paraná.

Ao avaliar o estado nutricional dos estudantes das escolas municipais de Macaé (RJ), Lourenço *et al.* (2019) perceberam-se que a frequência de déficits nutricionais foi baixa. No entanto, a magnitude da prevalência do excesso nutricional foi alarmante, especialmente entre os MENOS de 5 anos. Nessa faixa etária, a prevalência de excesso nutricional extrapolou todas as estimativas, principalmente por se tratar de crianças de baixo nível socioeconômico.

A avaliação da qualidade do cardápio e o teste de aceitação possibilitam encontrar falhas e melhorias, verificando se há a necessidade de ajustes para adequação do cardápio no âmbito do PNAE. Já avaliação estado nutricional possibilita monitorar e acompanhar a saúde nutricional dos alunos, desempenhando papel fundamental na prevenção e identificação precocemente de distúrbios alimentares e nutricionais (Brasil, 2023c).

Neste cenário, acredita-se que o aplicativo voltado para alimentação escolar pode redefinir o modo de monitoramento da alimentação escolar e saúde dos estudantes contendo recursos como a análise da composição química e índice de qualidade do cardápio, aplicação do teste de aceitação do cardápio e avaliação estado nutricional dos alunos.

Ao avaliar os efeitos de um processo de modificação de dados na validade de um aplicativo de alimentação e nutrição, Ho *et al.* (2023) demonstraram que os participantes da pesquisa concordaram que o aplicativo desenvolvido pelo autor era mais fácil e conveniente de usar do que os métodos de avaliação dietética, baseados em papel ou na web, e ficaram satisfeitos com seu *design*, gratuidade e *feedback* de micronutrientes e adequação para atendimento clínico ao paciente.

Muitos aplicativos oferecem aos usuários ferramentas adicionais para monitorar sua saúde ou atingir objetivos relacionados à saúde. O conhecimento baseado em dispositivos móveis para coleta de dados nutricionais e intervenções de mudança de comportamento se desenvolveu, com grande parte focado em assistentes digitais pessoais (Ulfa *et al.*, 2022). Outros estudos demonstram a preferência pelos usuários por ferramentas com facilidade, de uso, com respostas rápidas, visualmente agradáveis em vez de metodologias tradicionais de coletas de dados (Mahdi *et al.*, 2022).

Nesta pesquisa, o desenvolvimento de um aplicativo móvel envolvendo a integração de

tecnologia e nutrição é uma solução inovadora que visa contribuir para cenário da alimentação escolar mais adequado e consciente. Embora vários aplicativos comerciais de nutrição estejam amplamente disponíveis, os aplicativos de nutrição acadêmica são mais confiáveis do que os aplicativos de nutrição comerciais para consumidores. A precisão dos aplicativos de nutrição depende principalmente da abrangência do aplicativo e do número e qualidade dos bancos de dados de composição química dos alimentos (Ho *et al.*, 2023).

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o aplicativo móvel “*NutriCheck*” se mostrou uma ferramenta escolar eficiente e que pode ser a solução para uma lacuna existente no acompanhamento e monitoramento da alimentação escolar. O aplicativo fornece uma abordagem prática na análise da composição química dos alimentos, da qualidade do cardápios com base no IQcosan e da aceitação das refeições escolares. Além disso, propões o diagnóstico nutricional dos alunos, com a classificação do estado nutricional e identificação de patologias alimentares dos alunos permitindo o monitoramento da saúde nutricional dos estudantes além de simplificar a administração das refeições escolares.

Como perspectiva para trabalhos futuros pretende-se analisar a usabilidade e eficácia das funcionalidades do aplicativo, a fim de assegurar sua conformidade com os requisitos estabelecidos. Durante este processo de avaliação, serão considerados diversos parâmetros, incluindo a interface do usuário, a navegabilidade e a resposta do sistema às diversas operações disponíveis. Este teste de usabilidade visa garantir uma experiência eficaz e intuitiva para os usuários finais, promovendo a adoção e a utilização eficiente do aplicativo.

REFERÊNCIAS

- Alencar, N. D. S.; Lima, F. A. X.; Araujo, J. A. D. Análise da trajetória dos recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar de 2014 a 2020. **Ensaio Avaliação Políticas Públicas de Educação**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 121, p. 1 – 23, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362023003103890>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- Alghalyini, B. Applications of artificial intelligence in the management of childhood obesity. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, [S.l.], v. 12, n. 11, p. 2558-2564, 2023. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_469_23. Acesso em: 31 jan. 2024.
- Aniceto, L. D. C. R.; Vilar, J. S.; Penha, M. P. Avaliação da qualidade dos cardápios ofertados em escolas públicas de São Gonçalo-RJ. **Revista Científica Da Faminas**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 24–32, 2023. Disponível em: <https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/717>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- Anjos, F. S. D.; Caldas, N. V. The controversy menu: current situation and prospects for school feeding in Spain. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, p. e274542, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.274542>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- Anjos, L. A.; Almeida, D. J.; Sá, C. C. R.; Fagundes, A. A.; Voci, S. M.; Silva, D. G. Reconhecimento e preferência de pré-escolares por alimentos regionais após um Programa de Educação Alimentar e Nutricional. **Peer Review**, [S. l.], v. 5, n. 15, p. 183–200, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/718.prw1934>. Acesso em: 29 set. 2023.
- Araujo, L. R. D. S.; Brito, A. N. M. D.; Rodrigues, M. T. P.; Mascarenhas, M. D. M.; Moreira-Araujo, R. S. D. R. School meals and family farming: Analysis of funds spent in food purchases. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 35, n. 11, p. e00004819. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00004819>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- Barbosa, R. J.; Coca, E.; Soyer, G. School food at home: Brazil's national school food programme (PNAE) during the COVID-19 pandemic. **Social & Cultural Geography**, [S. l.], v. 24, n. 3-4, p. 620-639, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14649365.2022.2115538>. Acesso em: 04 jul. 2023.
- Bicalho, D.; Lima, T. D. M.; Santos, T. S. S.; Slater, B. Desenvolvimento e validação de indicadores de desempenho da gestão do Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 27, p. 335-349, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022271.35782020>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- Balestrin, M.; Brasil, C. C. B.; Bellei, E. A.; Marchi, A. C. B.; Kirsten, V. R.; Wagner, M. B.; Cantinas Survey: proposição e avaliação de um aplicativo para análise do risco sanitário e dos alimentos comercializados em cantinas escolares. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 704-718, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.29397/reciis.v16i3.2367>. Acesso em: 01 set. 2023.
- Boklis-Berer, M.; Rauber, F.; Azeredo, C. M.; Levy, R. B.; Louzada, M. L. D. C. The

adherence to school meals is associated with a lower occurrence of obesity among Brazilian adolescents. **Preventive Medicine**, [S. l.], v. 150, p. 106709, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106709>. Acesso em: 9 set. 2023.

Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 04 jul. 2023.

Brasil. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, 2008. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/>. Acesso em 04 jul. 2023.

Brasil. **Lei nº 11.947, de 16 de julho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2009. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm. Acesso em: 28 jul. 2023.

Brasil. **Resolução/CFN nº 465, de 23 de agosto de 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. Brasília, DF: Conselho Federal de Nutricionistas, 2010. <http://sisnormas.cfn.org.br:8081/viewPage.html?id=465>. Acesso em: 28 jul. 2023.

Brasil. **Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica**. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica, 2015. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/marco_referencia_vigilancia_alimentar.pdf. Acesso em: 04 jul. 2023.

Brasil. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. 2.ed.: Revisada e Atualizada no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Brasília, DF: Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2017. Disponível em https://www.fnde.gov.br/phocadownload/programas/alimentacao_escolar/consultas/Teste%20de%20Aceitabilidade%20_%20a%20educacao%202017.pdf. Acesso em: 28 jul. 2023.

Brasil. **Resolução CD/FNDE nº 6, de 08 de maio de 2020**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Brasília, DF: Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2020/resolucao-no-6-de-08-de-maio-de-2020>. Acesso em: 04 jul. 2023.

Brasil. **Instrutivo para utilização do IQCOSAN para pré-escola, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos**. Brasília, DF: Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2022a. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/phocadownload/programas/alimentacao_escolar/2022/IQCosan%20Demais%20etapas%20v4.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

Brasil. **Manual para o planejamento de cardápios para a alimentação escolar**. Brasília, DF: Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. 2022b. Disponível em: https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae/manuais-e-cartilhas/MANUAL_V8.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

Brasil. **Ferramenta de Planejamento de Cardápio – Plan Pnae**. 2º edição. Brasília, DF: Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. 2022c. Disponível em: https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae/media-pnae/Planilha_PlanPNAE_versao_4atualizada221121.xlsx. Acesso em: 02 jul. 2023.

Brasil. **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Liberação de Recursos. Brasília, DF: Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2023a. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/sigefweb/index.php/liberacoes>. Acesso em: 20 dez. 2023.

Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo Escolar da Educação Básica 2022: Resumo Técnico**. Brasília, DF, 2023b. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf Acesso em: 02 fev. 2024.

Brasil. **Resolução nº 2, de 10 de março de 2023**. Altera a Resolução CD/FNDE nº 6, de 8 de maio de 2020, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2023c. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2023/resolucao-no-02-de-10-de-marco-de-2023.pdf/view>. Acesso em: 20 dez. 2023.

Brown, J. M.; Franco-Arellano, B.; Froome, H.; Siddiqi, A.; Mahmood, A.; Arcand, J. The Content, Quality, and Behavior Change Techniques in Nutrition-Themed Mobile Apps for Children in Canadá: App Review and Evaluation Study. **JMIR mHealth and uHealth**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. e31537, 2022. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2022/2/e31537>. Acesso em: 02 nov. 2023.

Camargo, R. G. M.; Caivano, S. D. A.; Domene, S. M. A. Qualitative evaluation of school meal menus offered in Brazilian municipalities. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 26, p. 2207-2213, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.11642019>. Acesso em: 08 set. 2023.

Canella, D. S.; Bandeira, L.; Oliveira, M. L.; Castro, S.; Pereira, A. D. S.; Bandoni, D. H.; Castro, I. R. R. Update of the acquisition parameters of the Brazilian National School Feeding Program based on the Dietary Guidelines for the Brazilian Population. **Caderno de Saude Publica**. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, p. e00151420, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00151420>. Acesso em: 08 set. 2023

Cardozo, N.O.; Crisp, A. H.; Fernandes, A. C. P.; Trude, A. C. B.; Araneda-Flores, J.; Oliveira, M. R. M. Food environment and excess weight in schoolchildren: a South American systematic review. **Revista Panamericana de Salud Publica - Pan American**

Journal of Public Health, [S. l.], v. 46, p. e164-e164, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/rpsp.2022.164>. Acesso em: 05 out. 2023.

Castillo, R.; Bertollo, M. Mobilidade geográfica como direito social: uma discussão sobre o acesso à internet no campo brasileiro. **Revista da Anpege**, [S. l.], v. 18, n. 36, p. 481-499, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5418/ra2022.v18i36.16303>. Acesso em: 05 out. 2023.

Castro, I. R. R. D.; Anjos, L. A. D.; Lacerda, E. M. D. A.; Boccolini, C. S.; Farias, D. R.; Alves-Santos, N. H. *et al.* Nutrition transition in Brazilian children under 5 years old from 2006 to 2019. **Cadernos de Saúde Pública**. [S. l.], v. 39, p. e00216622, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN216622>. Acesso em: 05 out. 2023.

Castro, S. F. F.; Melgaço, M. B.; Souza, V. M. G.; Santos, K. S. Convergence of public policies on education to promote a healthy and appropriate diet. Convergencia de las políticas públicas educativas en el fomento de la alimentación adecuada y saludable. **Revista panamericana de salud publica- Pan American journal of public health**, [S. l.], v. 43, p. e96, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.26633%2FRPSP.2019.96>. Acesso em: 08 set. 2023.

Cesar, J. T.; Taconeli, C. A.; Osório, M. M.; Schmidt, S.T. Adherence to school food and associated factors among adolescents in public schools in the Southern region of Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 977-988, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.10742018>. Acesso em: 05 out. 2023.

Cipriani, D. C.; Barros, A. C. A.; Gabriel, C. G. Alimentos e preparações culinárias regionais e da sociobiodiversidade na alimentação escolar brasileira: uma revisão integrativa. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 30, n. 00, p. e023017, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v30i00.8672680>. Acesso em: 08 set. 2023.

Conde, W. L.; Mazzeti, C. M. D. S.; Silva, J. C.; Santos, I. K. S. D.; Santos, A. M. D. R.; Nutritional status of Brazilian schoolchildren: National Adolescent School-based Health Survey 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S. l.], v. 21, p. e180008, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720180008.supl.1>. Acesso em: 08 out. 2023.

Cupertino, A. F.; Maynard, D. D. C.; Queiroz, F. L. N.; Zandonadi, R. P.; Ginani, V. C.; Raposo, A.; Saraiva, A.; Botelho, R. B. A. How Are School Menus Evaluated in Different Countries? A Systematic Review. **Foods**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 374, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods10020374>. Acesso em: 28 set. 2023.

Deus, C. D.; Silva, M. M. D. C. A atuação de nutricionistas no PNAE e seus efeitos sobre o desempenho escolar. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [S. l.], v. 53, n. 2, p. 411-455, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-53575326cdmm>. Acesso em: 16 jan. 2024.

Desmet, M.; Franssen, S.; Varol, T.; Fillon, A.; Thivel, D.; Roefs, A.; Braet, C. A smartphone application as a personalized treatment tool for adolescents with overweight: an explorative qualitative study. **BMC Public Health**, [S. l.], v. 23, n. 696, 2023. Disponível

em: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15248-z>. Acesso em: 22 dez. 2023.

Food and Nutrition Technical Assistance III Project (FANTA). **BMI and BMI-for-Age Look-Up Tables for Children and Adolescents 5–18 years of Age and BMI Look-Up Tables for Non-Pregnant, Non-Lactating adults ≥ 19 Years of Age**. 2013. Disponível em: https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Jan2013-ENG_0.pdf. Acesso em: 08 ago. 2023.

Francis, L.; Spaulding, E. M.; Bloom, I.; Patel, A.; Perrin, N. A systematic appraisal of the information, engagement, aesthetic and functional quality of nutrition-related smartphone apps for children and adolescents. **Public health nutrition**, [S. l.], v. 26, n. 7, p. 1368-1379, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1368980023000526>. Acesso em: 06 jan. 2024.

Freitas, J. V. **Desenvolvimento de um aplicativo móvel para avaliar a dieta de crianças escolares brasileiras entre 4 e 9 anos de idade**. 2021. 190 p. Dissertação de Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública-Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/55272>. Acesso em: 26 set. 2023.

Froelich, M.; Souza, B. D. S. N. D.; Andrade, A. C. D. S.; Rodrigues, P. R. M.; Cunha, D. B.; Muraro, A. P. Adesão à alimentação escolar e coocorrência dos marcadores de alimentação saudável e não saudável entre adolescentes brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 28, n. 7, p. 1927-1936, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023287.12462022PORT>. Acesso em: 08 set. 2023.

Führ, J.; Nunes, L. M.; Moreira, P. R.; Ficagna, C. R.; Neves, R. O.; Bernardi, J. R. Can the complementary feeding method be a strategy to reduce the offer of ultra-processed foods? **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro. v. 99, n. 4, p. 371-378, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2023.01.006>. Acesso em: 28 set. 2023.

Gallera, J. M. Designing and Evaluating a QR Code-Based Monitoring System for School Visitor Logs. **International Research Journal of Advanced Engineering and Science**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 116-120, 2023. Disponível em: <http://irjaes.com/wp-content/uploads/2023/05/IRJAES-V8N2P173Y23.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2024.

Garcia, L. A.; Garcia, J. R. N. Desenvolvimento de aplicativos específicos para avaliação do estado nutricional de alunos. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, [S. l.], v. 1, n. 1. Disponível em: <https://doi.org/10.48075/ijerrs.v1i1.25765>. Acesso em: 01 set. 2023.

Gardone, D. S.; Novaes, J. F.; de Albuquerque, F. M.; Filgueiras, M. D. S.; Novaes, T. G.; Mendes, L. L., *et al.* Community food environment and childhood obesity in a medium-sized Brazilian city: An approach to school and neighborhood environments. **American Journal of Human Biology**, [S. l.], v. 35, n. 10, p. e23935, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ajhb.23935>. Acesso em: 15 dez. 2024.

Garvin, T. M.; Chiappone, A.; Boyd, L.; Stern, K.; Panichelli, J.; Edwards Hall, L. A., *et al.* Cooking Matters Mobile Application: a meal planning and preparation tool for low-income

parents. **Public Health Nutrition**, [S. l.], v. 22, n. 12, p. 2220-2227, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1368980019001101>. Acesso em: 15 dez. 2023.

Godia, J.; Pifarré, M.; Vilaplana, J.; Solsona, F.; Abella, F.; Calvo, A., *et al.* A free app for diagnosing burnout (BurnOut App): Development Study. **JMIR Medical Informatics**, [S. l.] v. 10, n. 9, p. e30094, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/30094>. Acesso em: 20 dez. 2023.

Haas, R.; Aşan, H.; Doğan, O.; Michalek, C. R.; Karaca Akkan, Ö.; Bulut, Z. A. Designing and Implementing the MySusCof App - A Mobile App to Support Food Waste Reduction. **Foods**, [S. l.], v. 11, n. 15, p. 2222, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods11152222>. Acesso em: 08 dez. 2023.

Halepoto, I. A.; Gul, F.; Memon, F. A.; Saeed, U.; Hussain, M.; Zardari, B. A. An Improved Framework for Sindh School Monitoring System Android App. **VFAST Transactions on Software Engineering**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 61-66, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21015/vtse.v11i1.1397>. Acesso em: 08 dez. 2023.

Hawkins, A.; Rundle, R. School food hero and the battle of the food foes: A story of public health policy, power imbalance and potential. **Social Science & Medicine**, [S. l.], v. 342, p. 116520, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.116520>. Acesso em: 16 jan. 2024.

Hendler, V. M.; Ruiz, E. N. F.; Oliveira, L. D. D. Sociobiodiversidade na Alimentação Escolar: os desafios e as potencialidades de um campo em construção no município de Mostardas-RS. **Saúde e Sociedade**, [S. l.], v. 32, p. e220289pt, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902023220289pt>. Acesso em: 20 out. 2023.

Henriques, G. S.; Justino, M. I.; de Oliveira, A. P. D.; dos Santos, L. C.; Bethony, M. F. C.; de Melo, A. S. Estado nutricional e qualidade da dieta de pré-escolares e escolares de uma área socioeconomicamente vulnerável. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 9972-9991, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-101>. Acesso em: 08 dez. 2023.

Herrera, A.; Sarmiento, C. Overweight and obesity: Family factors, diet, and physical activity in school children from middle to high socioeconomic level in Cali, Colombia. **Biomédica**, [S. l.], v. 42, p. 100-115, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.7705/biomedica.6396>. Acesso em: 02 nov. 2023.

Hernández, S.; Páramo, P. La alimentación escolar, una aproximación desde el currículo: revisión sistemática. **Nómadas**, [S. l.], v. 56, p. 305-317, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.30578/nomadas.n56a16>. Acesso em: 02 set. 2023.

Hinojosa-Nogueira, D.; Ortiz-Viso, B.; Navajas-Porras, B.; Pérez-Burillo, S.; González-Vigil, V.; de la Cueva, S. P., *et al.* Stance4Health Nutritional APP: A Path to Personalized Smart Nutrition. **Nutrients**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 276, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu15020276>. Acesso em: 31 jan. 2024.

Ho, D. K. N.; Chiu, W. C.; Kao, J. W.; Tseng, H. T.; Yao, C. Y.; Su, H. Y., *et al.* Mitigating errors in mobile-based dietary assessments: Effects of a data modification process on the

validity of an image-assisted food and nutrition app. **Nutrition**, [S. l.], v. 116, p. 112212, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2023.112212>. Acesso em: 28 dez. 2023.

Holguín, S. A. S.; Barros Rivera, S. E. Influencia del Estado Nutricional en el Rendimiento Académico en una institución educativa. **Vive Revista de Salud**, [S. l.] v. 5, n. 13, p. 154-169, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i13.138>. Acesso em: 03 jan. 2024.

Hussein, K.; Mekonnen, T. C.; Hussien, F. M.; Alene, T. D.; Abebe, M. S. School Feeding and Nutritional Status of Students in Dubti District, Afar, Northeast Ethiopia: Comparative Cross-Sectional Study. *Pediatr Health Med Ther*. **Pediatric Health, Medicine and Therapeutics**, [S. l.], v. 14, p. 217-230, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/PHMT.S412740>. Acesso em: 15 dez. 2023.

Johnson, E.; Wang, G. Flutter Framework Mobile Application Development of Gamified Automotive Reseller Team Management. **Jurnal Info Sains: Informatika dan Sains**, [S. l.], v. 13, n. 03, p. 1125–1131, 2023. Disponível em: <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/InfoSains/article/view/3554>. Acesso em: 28 dez. 2023.

Jung, C. Y.; Kim, Y.; Kim, H. W.; Han, S. H.; Yoo, T. H.; Kang, S. W.; Park, J. T. Effectiveness of a Smartphone Application for Dietary Sodium Intake Measurement. **Nutrients**, [S. l.], v. 15, n. 16, p. 3590, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu15163590>. Acesso em: 16 set. 2023.

Kroth, D. C.; Geremia, D. S.; Mussio, B. R. National School Feeding Program: a healthy public policy. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 25, p. 4065-4076, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.31762018>. Acesso em: 28 set. 2023.

Langarizadeh, M.; Aghda, S. A. F.; Nadjarzadeh, A. Design and evaluation of a mobile-based nutrition education application for infertile women in Iran. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 58, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-022-01793-x>. Acesso em: 08 out. 2023.

Libânio, J. A. **Aplicativo de consulta rápida para dispositivos móveis sobre alérgenos relacionados à proteína do leite, ovo, glúten e soja em alimentos industrializados**. 2020. 55 p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

Lima, L. B.; de Almeida, R. D. C. C.; Botelho, R. A.; Nakano, E. Y. AVACARD—Menu evaluation index: Construction and validation. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, [S. l.], v. 31, p. 100671, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100671>. Acesso em: 07 set. 2023.

Lobo, C. G. A.; Fechine, V. M. R. Avaliação da parceria FNDE e IFES na execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). **Revista do Serviço Público (RSP)**, Brasília, v. 72, n. 3, p. 554-582, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21874/rsp.v72.i3.4939>. Acesso em: 04 jul. 2023.

Lourenço, A. E. P.; Vieira, J. L.; Rocha, C. M. M. D.; Lima, F. F. Influence of school ambience on the nutritional status of preschoolers of Macaé, Rio de Janeiro, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 24, p. 2399-2410, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.19392017>. Acesso em: 02 out. 2023.

Maciel, D. S.; Aguiar, L. P.; Pereira, J. S. Aceitação do cardápio quanto ao índice de qualidade da coordenação de segurança alimentar e nutricional e aceitação da alimentação oferecida em uma escola de Maracanaú-CE. **SEMEAR: Revista de Alimentação, Nutrição e Saúde**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 1-14, 2023. Disponível em: <https://seer.unirio.br/ralnuts/article/view/12357/11672>. Acesso em: 18 nov. 2023.

Machado, P. M. O.; Schmitz, B. D. A. S.; Gonzalez-Chica, D. A.; Corso, A. C. T.; de Vasconcelos, F. D. A. G.; Gabriel, C. G. Purchase of products directly from family farms for the National School Feeding Program (PNAE): cross-sectional study with the universe of Brazilian municipalities. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 23, n. 12, p. 4153-4165, 2018. Disponível em: <https://link.gale.com/apps/doc/A571680344/AONE?u=anon~4280fd46&sid=googleScholar&xid=277ef3ae.9>. Acesso em: 30 ago. 2023.

Mahdi, S.;-Denny, E. K. M.; Buckland, N. J. Assessment of Behavior Change Techniques in Two Versions of a Dietary Mobile Application: The Change4Life Food Scanner. **Front Public Health**. [S. l.], v. 10, p. 803152, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/10.3389/fpubh.2022.803152>. Acesso em: 28 dez. 2023.

Marimuthu, K.; Panneerselvam, A.; Selvaraj, S.; Venkatesan, L. P.; Sivaganesan, V. Android Based College App Using Flutter Dart. **Green Intelligent Systems and Applications**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 69-85, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.53623/gisa.v3i2.269>. Acesso em: 04 jan. 2024.

Martinez, P.; Gomes, M. L. S; Marini, F. S. Public policies strengthen the relationship between family farming and food security in Brazilian schools - A case study of Paraíba state. **Heliyon**. **Heliyon**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e20482, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20482..> Acesso em: 20 dez. 2023.

Martins, G. C. C.; dos Santos, W. M.; Lopes, M. L. B.; Filgueiras, G. C.; Costa, N. L.; de Araújo, J. G., *et al.* O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): uma revisão sistemática da literatura do período 2010 a 2022. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, [S. l.], v. 21, n. 8, p. 8313-8347, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20482..> Acesso em: 08 out. 2023.

Melo, R.; Lima, J.; Baltazar, A. L.; Pinto, E.; Fialho, S. Are intermediate school meals a real contribution to improve a healthy and sustainable diet? **British Food Journal**, [S. l.], v. 125, n. 9, p. 3422-3436, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2022-0287>. Acesso em: 28 set. 2023.

Mello, M. R. S. P. **Elaboração e desenvolvimento de aplicativo de educação alimentar e nutricional**. 2019. 58 p. Dissertação (Mestrado em Telemedicina e Telessaúde) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://www.bdtd.uerj.br/handle/1/5919>. Acesso em: 30 ago. 2023.

Mideksa, S.; Getachew, T.; Bogale, F.; Woldie, E.; Ararso, D.; Samuel, A., *et al.* School

feeding in Ethiopia: a scoping review. **BMC Public Health**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 138, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17613-4>. Acesso em: 31 jan. 2024.

Moreira, R. P.; Wanner, E. F.; Martins, F. V.; Sarubbi, J. F. CardNutri: A *software* of weekly menus nutritional elaboration for scholar feeding applying evolutionary computation. **Springer International Publishing**, [S. l.], v. 10784, p. 897-913. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-77538-8_59. Acesso em: 03 ago. 2023.

Muñiz-López, H. S.; Uresti-Marín, R. M.; Castañón-Rodríguez, J. F. Uso de las tecnologías de la información y la comunicación como estrategia para reducir el desperdicio de frutas y verduras. **CienciaUAT**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 178-195, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i1.1528..> Acesso em: 28 dez. 2023.

Nazareth, M.; Pinto, E.; Severo, M.; Graça, P.; Lopes, C.; Rêgo, C. Prevalence of nutritional inadequacy in children aged 12–36 months: EPACI Portugal 2012. **Nutrition Bulletin**, [S. l.], v. 48, n. 1, p. 101-114, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/nbu.12603>. Acesso em: 07 set. 2023.

Neves, F. J.; Ferreira, A. A.; Welch, J. R. Nutritional status and factors associated with stunting in children under five years of age in maroon communities in Northeast Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 37, n.7, p. e00060220, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00060220>. Acesso em: 10 out. 2023.

Oliveira, G. A. L.; Marques, T. P.; Marchewicz, T. A. S.; Borges, L. J.; Martins, K. A., Souza, T. A. C.; Alexandre-Weiss, V. P. Hygienic and sanitary conditions of “Units of food and nutrition” at schools participating in the Brazilian School Feeding Program: What is the reality in Goiás? **Vigilância Sanitária em Debate**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 33-41, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01991>. Acesso em: 18 out. 2023.

Oliveira, G. A. L.; Gonçalves, V. S. S.; Nakano, E. Y.; Toral, N. Consumption of ultra-processed foods and low dietary diversity are associated with sedentary and unhealthy eating behaviors: A nationwide study with Brazilian Schoolchildren. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. e0294871, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294871>. Acesso em: 06 fev. 2024.

Oliveira, K. P. D.; Carioca, A. A. F.; Vieira, L. J. E. D. S.; Muniz, L. S. D. S.; Barbosa, M. E. J. D. P. (2023). Estado nutricional e tendência temporal da cobertura de adolescentes brasileiros acompanhados no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional, 2008 a 2019. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [S. l.], v. 23, p. e20220296, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9304202300000296>. Acesso em: 18 out. 2023.

PAM. Programa Alimentar Mundial. **Estado da Alimentação Escolar no Mundo em 2022 - Resumo Executivo**. Roma, 2022. Disponível em: <https://www.wfp.org/publications/state-school-feeding-worldwide-2022>. Acesso em 22 de Jan de 2023.

Pedraza, D. F.; Melo, N. L. S.; Silva, F. A.; Araujo, E. M. N. Evaluation of the National School Food Program: review of the literature. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 23, n. 5, p. 1551-1560, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018235.17832016>. Acesso em: 02 nov. 2023.

Pereira, T. N.; Gomes, F. D. S.; Carvalho, C. M. P. D.; Martins, A. P. B.; Duran, A. C. D. F. L.; Hassan, B. K.; et al. (2022). Medidas regulatórias de proteção da alimentação adequada e saudável no Brasil: uma análise de 20 anos. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 37, p. e00153120, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00153120>. Acesso em: 16 dez. 2023.

Pordeus, M. P.; Rolim, F. A. R.; Nunes, K. J. O.; Caetano, W. de S.; Pordeus, C. L. V.; Alves, S. R. M.; et al. (2023). Políticas públicas de agricultura familiar: contexto e influência do programa nacional de alimentação escolar (PNAE) e do Bolsa Família. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 1145-1152, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.06.039>. Acesso em: 20 dez. 2023.

Prado, A. R. C.; Coelho, K. H. V.; Carvalho, G. A. (2020). Aplicativos móveis para a promoção de hábitos saudáveis de alimentação em idosos. **Revista Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 11-20, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/10.31501/rgcti.v4i1.12024>. Acesso em: 27 dez. 2023.

Ramos, A. C. D.; Novais Filho, D. P.; Vieira, L. P.; dos Santos, S. W. T.; Cavalcante, K. V. Buscando a sustentabilidade mediante a análise do desperdício de alimentos em duas escolas públicas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 152-168, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14860>. Acesso em: 28 dez. 2023.

Retondário, A.; Alves, M. A. O.; Ferreira, S. M. R. (2022). Contribution of ultra-processed food to the nutritional dietary profile of young children school feeding. **Revista de Nutrição**, [S. l.], v. 35, p. e210106, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14860>. Acesso em: 23 out. 2023.

Resende, L. A.; Santos, C. S.; Rita, F. S.; Barbosa, R. A. Segurança alimentar e nutricional: programa de alimentação na escola e sua utilização. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413812320182311.28012016>. Acesso em: 18 dez. 2023.

Ribeiro, T. S.; Pitlovanciv, G. N.; Barcelos, M. M.; Tribst, L. T.; Silva, N. B. A.; Cavalcante, L. M.; et al. Fatores que afetam a aceitação da alimentação escolar. **Revista Científica Saúde E Tecnologia**, v. 3, n. 6, p. e36282-e36282, 2023. Disponível em: <https://doi.org/DOI:10.53612/recisatec.v3i6.282>. Acesso em: 25 nov. 2023.

Rimbawan, R.; Nurdiani, R.; Rachman, P. H.; Kawamata, Y.; Nozawa, Y. School Lunch Programs and Nutritional Education Improve Knowledge, Attitudes, and Practices and Reduce the Prevalence of Anemia: A Pre-Post Intervention Study in an Indonesian Islamic Boarding School. **Nutrients**, [S. l.], v. 15, n. 4, p. 1055, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu15041055>. Acesso em: 04 jan. 2024.

Rocha, N. P.; Filgueiras, M. S.; Albuquerque, F. M.; Milagres, L. C.; Castro, A. P. P.; Silva, M. A.; Costa, G. D. D.; Priore, S. E.; Novaes, J. F. Analysis of the national school feeding program in the municipality of Viçosa, state of Minas Gerais. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 52, p. 16, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518->

8787.2018052007090. Acesso em: 08 jan. 2024.

Rodrigues, M. B.; dGarcia, M. D. F. M.; Gusmão, T. A. S.; Andrade, W. L.; de Gusmão, R. P. Sistema mobile para melhoria contínua da qualidade e processos na indústria de alimentos. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e1612340334-e1612340334, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40334>. Acesso em: 16 jan. 2024.

Rodrigues, N. M.; Lopes, A. F.; Santana, A. B. C. Avaliação da adequação nutricional de cardápios do Programa Nacional de Alimentação Escolar ofertados em uma creche municipal na Amazônia Ocidental Brasileira. **Journal of Nursing and Health Science**, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 22-28. Disponível em: <https://doi.org/10.9790/1959-1205022228>. Acesso em: 28 nov. 2023.

Rogalski, M.; Zdańkowski, P.; Trusiak, M. (2021). FPM app: an open-source MATLAB application for simple and intuitive Fourier ptychographic reconstruction. **Bioinformatics**, [S. l.], v. 37, n. 20, p. 3695-3696, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btab237>. Acesso em: 31 jan. 2024.

Salomão, J. O.; Ramos, J. Q.; Soares, T. H. V.; Acosta, R. J. D. L. T.; do Vale Almada, M. O. R.; dos Santos, H. M. Bmi Of Adolescents And Correlation Between School Meals And Obesity. **Seven Editora**, [S. l.], p. 1400–1408, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/colleinternhealthscienv1-110>. Acesso em: 10 dez. 2023.

Santana, S. A.; Batista, S. A.; da Costa Maynard, D.; Ginani, V. C.; Zandonadi, R. P.; Botelho, R. B. A. Acceptability of School Menus: A Systematic Review of Assessment Methods. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 2242, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20032242>. Acesso em: 23 out. 2023.

Santos, J. M.; Coelho, T. A. A.; Silva, R. F. G. (2023). Fatores que interferem na formação do hábito alimentar saudável na infância: uma revisão bibliográfica. **Revista Científica do UBM**, [S. l.], v. 24, n. 48, p. 80-94, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.52397/rcubm.v0i48.1422>. Acesso em: 28 set. 2023.

Santos, L. F.; Caivano, S. A. Avaliação da qualidade de cardápios da alimentação escolar no ensino público. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 1182-1190, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v.10.e1.a2022.pp1182-1190>. Acesso em: 16 out. 2023.

Santos-Lima, D. R.; Diogo, S. S.; Peixinho, A. M. L.; Cabrini, D. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): marcos históricos, políticos e institucionais que influenciaram a política nos seus quase 70 anos de existência. **Revista de Alimentação e Cultura das Américas**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 20-44, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.35953/raca.v4i1.159>. Acesso em: 16 dez. 2023.

Santos, R. C. C.; Rauber, L. N. Avaliação de cardápios do programa nacional de alimentação escolar (PNAE) servidos em uma escola municipal de Sinop-MT. **Revista Mato-grossense de Saúde**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 105-124, 2023. Disponível em: <http://104.207.146.252:3000/index.php/REMAS/article/download/189/176>. Acesso em: 23 dez. 2023.

Scarry, A.; Rice, J.; O'Connor, E. M.; Tierney, A. C. Usage of Mobile Applications or Mobile Health Technology to Improve Diet Quality in Adults. **Nutrients**, [S. l.], v. 14, n. 12, p. 2437, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu14122437>. Acesso em: 09 jan. 2024.

Silva, D. B. P.; Passador, J. L. Characterization and analysis of the supply network of the Brazilian national school feeding programme. **Public Money & Management**. [S. l.], p.1-7, 2023. Disponível em: <https://doi.org/0.1080/09540962.2023.2174290>.. Acesso em: 20 dez. 2023.

Silva, E. O.; Santos, L. A.; Soares, M. D. (2019). Interactions between dietary habits and identities: redefining public schools and school meals. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 35, n. 11, p. e00217918. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09540962.2023.2174290>.. Acesso em: 08 set. 2023.

Silva, E. R. F.; Hespanhol, R. A. M. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): origem, mudanças e impactos. **Acta Geográfica**, [S. l.], v. 17, n. 43, p. 44-58, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.18227/2177-4307.acta.v17i43.5456>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Silva, G. S. R.; Gonçalves, L. S. S.; Albuquerque, S. V. A implementação do Programa Nacional de Alimentação Escolar no sistema público de ensino do Estado do Maranhão: Avanços e desafios. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, [S. l.], p. 2723-2740, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riaee.v17i4.1745>. Acesso em: 27 dez. 2023.

Silva, J. A.; Oliveira, T.; Ribeiro, I.; Fernandes, M. S. D.; Santos. Adequação dos cardápios escolares e exigências do Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [S. l.], v. 23, p. e20220131, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-93042023000000131>. Acesso em: 15 dez. 2023.

Silva, J. R. S.; Marinho, N. S.; Estebanez, L. F.; Sperandio, N. Alimentação escolar e estado nutricional de estudantes da rede pública de Macaé, RJ. **Segurança Alimentar e Nutricional**, [S. l.], v. 30, p. e023007-e023007, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.20396/san.v30i00.8665131>. Acesso em: 02 nov. 2023.

Silva, J. M.; Delgrossi, M. E.; Pantoja, M. J. Food quality perceptions and agreements: Case of local purchases from family farmers for school feeding program in the federal district of Brazil. **Journal of Rural Studies**, [S. l.], v. 101, p. 103069, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103069>. Acesso em: 23 out. 2023.

Silva, L. S.; Novaes, T. G.; Soledade, J. A. B.; Silva, W. S. Avaliação do desperdício alimentar em escolas públicas do Brasil: uma revisão integrativa. **Diálogos & Ciência**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 46-61, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.7447/1678-0493.2023v3n1p46-6>. Acesso em: 29 dez. 2023.

Silva, P. S.; de Almeida, C. C. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): política pública de garantia de alimentação saudável e nutricional que auxilia no processo de aprendizagem e na superação da vulnerabilidade. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 9370-9395, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.51891/rease.v9i4.9739>. Acesso em: 15 nov. 2023.

Silva, W.; Lucchese-Cheung, T.; Georges, C.; Magalhães, A.; Schneider, S. (2023). Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): percepções dos diretores das escolas estaduais do município de Campo Grande, MS. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande, v. 24, p. 5-29, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.20435/inter.v24i1.3303>. Acesso em: 23 set. 2023.

Soares, Y. M. S.; Lorenzi, A.; Martinez, S.; de Queiroz Mello, A. P. Desenvolvimento de protótipo de aplicativo voltado à prevenção da obesidade infantil. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 2101-2113, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v11.e2.a2023.pp2101-2113>. Acesso em: 09 set. 2023.

Suh, H.; Moon, E.; Park, J. M.; Lee, B. D.; Lee, Y. M.; Jeong, H. J.; *et al.* A Validation Study of Mental Health Monitoring Through a Mobile Application. **Psychiatry Investigation**, [S. l.], v. 20, n. 6, p. 575, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.30773/pi.2023.0047>. Acesso em: 28 dez. 2023.

Stimer, M. A.; Lima, K. A. de; Amaral, L. A. do; de Menezes, M. B.; dos Santos, E. F.; Novello, D. Estratégias educativas e seus impactos na aceitação de hortaliças por crianças em idade escolar. **Revista Científica Da Faminas**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 33-42, 2023. Disponível em: <https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/725>. Acesso em: 18 dez. 2023.

Tavera Romero, C. A. T; Maya, P. D. R. S.; Velásquez, M. F. D.; Carvajal, D. F. R. Development and Impact of a Mobile Application that Allows Users to Track Their Location on an Educational Institution Campus, a Simulation Study. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**, [S. l.], v. 18, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i01.42905>. Acesso em: 06 fev. 2024.

Ulfa, M.; Setyonugroho, W.; Lestari, T.; Widiasih, E.; Nguyen Quoc, A. Nutrition-Related Mobile Application for Daily Dietary Self-Monitoring. **Journal of Nutrition and Metabolism**, [S. l.], v. 2022, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/2476367>. Acesso em: 31 jan. 2024.

Vale, D.; Lyra, C. D. O.; Santos, T. T. D.; Souza, C. V. S. D.; Roncalli, A. G. Adesão à alimentação escolar por adolescentes brasileiros: determinantes individuais e do contexto escolar. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 637-650, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021262.17392020>. Acesso em: 18 out. 2023.

Verly-Júnior, E.; Oliveira, D. C. R. S.; Pinto, R. L.; Marques, E. S.; Cunha, D. B.; Sarti, F. M. Feasibility in meeting nutrient amounts of the National School Feeding Program and its relationship with the menu cost. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 26, p. 749-756, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021262.01012019>. Acesso em: 25 nov. 2023.

Vepsäläinen, H.; Skaffari, E.; Wojtkowska, K.; Barlińska, J.; Kinnunen, S.; Makkonen, R.; *et al.* A Mobile App to Increase Fruit and Vegetable Acceptance Among Finnish and Polish Preschoolers: Randomized Trial. **JMIR mHealth and uHealth**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e30352, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/30352>. Acesso em: 16 set. 2023.

Vidinha, D.; Castela, I.; Meireles, M.; Marinho, A. R. Os efeitos de um programa de

educação alimentar escolar na adesão à Dieta Mediterrânica e no estado nutricional em crianças e adolescentes dos Açores. **RevSALUS-Revista Científica Internacional da Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia**, [S. l.], v. 4, n. 3, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51126/revsalus.v4i3.468>. Acesso em: 10 out. 2023.

World Health Organization. **BMI-for-age 5-19 years. WHO Growth Reference**. [Online] 2007. Disponível em: https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/. Acesso em: 08 out. de 2023.

Zailani, H.; Owolabi, O. A.; Sallau, A. B.. Contribution of school meals to the recommended nutrient and energy intake of children enrolled in the National Homegrown School Feeding Program in Zaria, Nigeria. **Archives de Pédiatrie**, [S. l.], v. 30, n. 7, p. 471-476, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2023.07.00> Acesso em: 06 jan. 2024.

Zhang, J.; Li, Y.; Li, F.; He, M.; Li, J.; Zhang, S.; et al. Association between sugar-free beverage intake and childhood obesity among Chinese children and adolescents. **Pediatric Obesity**, [S. l.], v. 19, n. 3, p. e13096, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijpo.13096>. Acesso em: 29 dez. 2023.

APÊNDICE A

Tabela 3. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição de alimentos do PLANPNAE organizados conforme o grupo de alimentos do IQCosan.

Grupos de Alimentos	Alimentos
Grupo das frutas	Abacate, cru; Abacaxi, cru; Abiu, cru; Acerola, crua; Ameixa, crua; Amora, crua; Araçá; Atemóia, crua; Bacuri; Banana, da terra, crua; Banana, figo, crua; Banana, maçã, crua; Banana, nanica, crua; Banana, ouro, crua; Banana, pacova, crua; Banana, prata, crua; Butiá; Cacau, cru; Cajá-Manga, cru; Caju, cru; Caqui, chocolate, cru; Cará, cru; Carambola, crua; Caruru, cru; Ciriguela, crua; Coco fresco ralado; Coco seco ralado; Coco, cru; Cupuaçu, cru; Figo, cru; Fruta-pão, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Graviola, crua; Guandu, cru; Jabuticaba, crua; Jaca, crua; Jambo, cru; Jamelão, cru; Jenipapo; Jiló, cru; Jurubeba, crua; Kiwi, cru; Laranja, baía, crua; Laranja, da terra, crua; Laranja, lima, crua; Laranja, pêra, crua; Laranja, Seleta, in natura, Citrus aurantium L.; Laranja, valência, crua; Limão, tahiti, cru; Maçã, Argentina, com casca, crua; Maçã, Fuji, com casca, crua; Mamão, Formosa, cru; Mamão, Papaia, cru; Pitanga, cru; Manga, Haden, crua; Manga, Palmer, crua; Manga, Tommy Atkins, crua; Maracujá, cru; Mangaba; Melancia, crua; Melão, cru; Mexerica, Rio, crua; Mexerica, Murcote, crua; Morango, cru; Nêspera, crua; Pequi, cru; Pêra, Park, crua; Pêra, Williams, crua; Pêssego, Aurora, cru; Romã, crua; Sapoti; Tamarindo, cru; Tangerina, Poncã, crua; Taperebá; Tucumã, cru; Umbu, cru; Uva, Itália, crua; Uva, Rubi, crua; Nectarina; Nêspera, crua.
Grupo dos leites e derivados	Leite, de cabra; Leite, de vaca, desnatado, pó; Leite, de vaca, desnatado, UHT; Leite, de vaca, integral; Leite, de vaca, integral, pó; Queijo colonial; Queijo de coalho; Queijo ralado; Queijo, minas, frescal; Queijo, minas, meia cura; Queijo, mozzarella; Queijo, parmesão; Queijo, pasteurizado; Queijo, prato; Queijo, requeijão, cremoso; Queijo, ricota; Creme de Leite; Iogurte desnatado; Iogurte natural; Iogurte, integral (média de diferentes sabores); Iogurte, natural; Iogurte, natural, desnatado.
Grupo dos legumes e verduras	Abóbora, cabotian, crua; Abóbora, menina brasileira, crua; Abóbora, moranga, crua; Abóbora, pescoço, crua; Abobrinha, italiana, crua; Abobrinha, paulista, crua; Acelga, crua; Agrião, cru; Aipo, cru; Alface, americana, crua; Alface, crespa, crua; Alface, lisa, crua; Alface, roxa, crua; Alfavaca, crua; Alho, cru; Alho-poró, cru; Almeirão, cru; Aspargo, cru; Atemóia, crua; Berinjela, crua; Beterraba, crua; Brócolis, cru; Broto de alfafa; Cação, posta, crua; Caruru, cru; Catalonha, crua; Cebola, crua; Cebolinha, crua; Cenoura, crua; Cheiro verde (50% cebolinha verde, 50% salsa), cru; Chicória, crua; Chuchu, cru; Coentro; Coentro, folhas desidratadas; Couve, manteiga, crua; Couve-flor, crua; Espinafre, Nova Zelândia, cru; Hortelã; Jurubeba, crua; Manjericão, cru; Maxixe, cru; Nabo, cru; Mostarda, folha, crua; Palma; Palmito in natura cru; Pepino, cru; Pimenta em pó; Pimentão, amarelo, cru; Pimentão, verde, cru; Pimentão, vermelho, cru; Quiabo, cru; Quinoa, crua; Quirera não especificada; Rabanete, cru; Repolho, branco, cru; Repolho, roxo, cru; Rúcula, crua; Salsa, crua; Salsinha; Salsinha seca; Taioba, crua; Tomate seco; Tomate, com semente, cru; Tomate, salada; Vagem, crua; Vinagre, maçã; Orégano; Serralha, crua.
Grupo dos cereais, raízes e tubérculos	Arroz, farelo; Arroz, integral, cru; Arroz, tipo 1, cru; Arroz, tipo 2, cru; Aveia, flocos, crua; Batata, baroa, crua; Batata, doce, crua; Batata, inglesa, crua; Cereais, milho, flocos, com sal; Cereais, milho, flocos, sem sal; Cereal matinal, milho; Farinha de tapioca/beiju; Farinha, de arroz, enriquecida; Farinha, de centeio, integral; Farinha, de mandioca, crua; Farinha, de mandioca, torrada; Farinha, de mesocarpo de babaçu, crua; Farinha, de milho, amarela; Farinha, de puba; Farinha, de rosca; Farinha, de trigo; Fécula, de mandioca; Fibra de trigo; Inhame, cru; Lasanha, massa fresca, cozida; Lasanha, massa fresca, crua; Mandioca, crua; Mandioca, farofa, temperada; Massa fresca, crua; Maxixe, cru; Milho (em grão) cru; Milho, amido, cru; Milho, fubá, cru; Milho, pipoca, grãos cru; Milho, verde, cru; Pão de hambúrguer; Pão de queijo pronto para o consumo; Pão doce; Pão, aveia, forma; Pão, de queijo, assado; Pão, de soja;

Grupos de Alimentos	Alimentos
Grupo dos cereais, raízes e tubérculos	Pão, glúten, forma; Pão, milho, forma; Pão, trigo, forma, integral; Pão, trigo, francês; Pão, trigo, sovado; Pão, trigo/centeio, preto, forma; Trigo para quibe, cru, Triticum spp.; Trigo, farelo; Biscoito de polvilho; Biscoito de polvilho doce; Biscoito salgado; Biscoito, doce, maisena; Biscoito, salgado, cream cracker; Macarrão, trigo, cru; Macarrão, trigo, cru, com ovos; Mandioca, crua; Polvilho, doce; Polenta, pré-cozida; Canjica, branca, crua; Xerém de milho; Pamonha.
Grupos dos feijões	Ervilha em grão; Ervilha, em vagem; Fava (em grão); Feijão (preto, mulatinho, roxo, rosinha, etc.); Feijão, broto, cru; Feijão, carioca, cru; Feijão, fradinho, cru; Feijão, jalo, cru; Feijão, preto, cru; Feijão, rajado, cru; Feijão, rosinha, cru; Feijão, roxo, cru; Feijão-verde; Grão-de-bico, cru; Lentilha, crua; Soja, extrato solúvel, natural, fluido; Soja, extrato solúvel, pó; Soja, farinha; Soja, queijo (tofu); Tremoço, cru.
Grupos das carnes e ovos	Abadejo, filé, congelado, cru; Almôndega, frango, crua; Atum, fresco, cru; Bacalhau, salgado, cru; Camarão, Rio Grande, grande, cozido; Camarão, Rio Grande, grande, cru; Camarão, Sete Barbas, sem cabeça, com casca, frito; Caranguejo, cozido; Carne de bode/caprino; Carne de caprino; Carne de ovelha; Carne de pato; Carne de sol; Carne moída; Carne, avestruz, crua (média de diferentes cortes); Bisteca bovina (crua); Carne, bovina, acém, moído, cru; Carne, bovina, acém, sem gordura, cru; Carne, bovina, almôndegas, cruas; Carne, bovina, bucho, cru; Carne, bovina, capa de contra-filé, com gordura, crua; Carne, bovina, capa de contra-filé, sem gordura, crua; Carne, bovina, charque, cru; Carne, bovina, contra-filé de costela, cru; Carne, bovina, contra-filé, com gordura, cru; Carne, bovina, contra-filé, sem gordura, cru; Carne, bovina, costela, crua; Carne, bovina, coxão duro, sem gordura, cru; Carne, bovina, coxão mole, sem gordura, cru; Carne, bovina, cupim, cru; Carne, bovina, fígado, cru; Carne, bovina, filé mingnon, sem gordura, cru; Carne, bovina, flanko, sem gordura, cru; Carne, bovina, fraldinha, com gordura, crua; Carne, bovina, lagarto, cru; Carne, bovina, língua, cru; Carne, bovina, maminha, crua; Carne, bovina, miolo de alcatra, sem gordura, cru; Carne, bovina, músculo, sem gordura, cru; Carne, bovina, paleta, com gordura, crua; Carne, bovina, paleta, sem gordura, crua; Carne, bovina, patinho, sem gordura, cru; Carne, bovina, peito, sem gordura, cru; Carne, bovina, picanha, com gordura, crua; Carne, bovina, picanha, sem gordura, crua; Carne, bovina, seca, crua; Carne, frango, caipira, inteiro, c/ pele, cozida, Gallus gallus; Corvina de água doce, crua; Corvina do mar, crua; Dourada de água doce, fresca; Filé de frango; Frango, asa, com pele, crua; Frango, coração, cru; Frango, coxa, com pele, crua; Frango, coxa, sem pele, crua; Frango, fígado, cru; Frango, inteiro, com pele, cru; Frango, inteiro, sem pele, cru; Frango, peito, com pele, cru; Frango, peito, sem pele, cru; Frango, sobrecoxa, com pele, crua; Frango, sobrecoxa, sem pele, crua; Lambari, congelado, cru; Lambari, fresco, cru; Merluza, filé, cru; Moela de galinha ou frango; Ovo, de codorna, inteiro, cru; Ovo, de galinha, inteiro, cru; Ovo, galinha, clara, desidratada, pasteurizada; Ovo, galinha, gema, desidratada, pasteurizada; Ovo, galinha, integral, desidratada, pasteurizada; Peixe, água doce, tilápia, filé, cru, Oreochromis niloticus; Pescada, branca, crua; Pescada, filé, cru; Pescadinha, crua; Pintado, assado; Pintado, cru; Porco, bisteca, crua; Porco, bisteca, frita; Porco, costela, crua; Porco, lombo, cru; Porco, pernil, cru; Porquinho, cru; Sardinha, inteira, crua; Toucinho, cru; Tucunaré, filé, congelado, cru; Viscera bovina; Cação, posta, crua; Chamberil; Corimba, cru; Peixe, água doce, tilápia, filé, cru, Oreochromis niloticus; Porco, pernil, cru; Salmão, sem pele, fresco, cru.

APÊNDICE B

Tabela 4. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para alimentos proibidos, alimentos ultraprocessados, alimentos processados e “alimentos doces”.

Classificação dos Alimentos	Alimentos
Alimentos Proibidos	<p>Açaí, polpa, com xarope de guaraná e glucose; Achocolatado, pó; Barra de cereais; Barra de cereais doce; Barra de cereais salgada; Bebida Isotônica, sabores variados; Biscoito recheado; Biscoito, doce, recheado com chocolate; Biscoito, doce, recheado com morango; Biscoito, doce, wafer, recheado de chocolate; Biscoito, doce, wafer, recheado de morango; Bolo, industrializado (média diferentes sabores); Bolo, mistura para; Caldo de carne, tablete; Caldo de galinha, tablete; Catchup, tomate, molho; Cereais, mingau, milho, infantil; Cereais, mistura p/ mingau, (média diferentes sabores); Cereais, mistura para vitamina, trigo, cevada e aveia; Cereal matinal, milho, açúcar; Chips (salgadinho); Chocolate, ao leite; Chocolate, ao leite, com castanha do Pará; Chocolate, ao leite, dietético; Chocolate, meio amargo; Creme de arroz, pó; Creme de milho, pó; Curau, milho verde, mistura para; Farinha, láctea, de cereais; Farofa pronta; Gelatina, pó p/, diet (média diferentes sabores); Gelatina, sabores variados, pó; Glicose de milho; Gordura, vegetal, hidrogenada; Maionese, tradicional com ovos; Margarina com óleo hidrogenado, com sal (65% de lipídeos); Margarina, com óleo hidrogenado, sem sal (80% de lipídeos); Mingau tradicional, pó; Molho, mostarda; Molho, soja, shoyu; Pirulito; Pudim, mistura p/, diet (média diferentes sabores); Pudim, pó, mistura p/, (média diferentes sabores); Sagu, mistura p/, preparada, (média diferentes sabores); Shoyu; Sopa desidratada (média diferentes sabores); Sopa, desidratada, (média diferentes sabores); Tempero a base de sal; Tomate, molho industrializado.</p>
Alimentos ultraprocessados	<p>Apresuntado; Chantilly; Hambúrguer, bovino, cru; Linguiça (suína, bovina, mista, etc.) (crua); Linguiça, calabresa, fininha, crua; Linguiça, frango, crua; Linguiça, porco, crua; Margarina, com óleo interesterificado, com sal (65% de lipídeos); Margarina, com óleo interesterificado, sem sal (65% de lipídeos); Mortadela; Nuggets de frango; Pão de hambúrguer; Pão, aveia, forma; Pão, glúten, forma; Pão, milho, forma; Pão, trigo, forma, integral; Pão, trigo/centeio, preto, forma; Patê (fígado, calabresa, frango, presunto, etc.); Iogurte de qualquer sabor; Iogurte de qualquer sabor light; Iogurte, integral, coco; Iogurte, sabor abacaxi; Iogurte, sabor morango; Iogurte, sabor pêssego; Presunto, com capa de gordura; Presunto, sem capa de gordura; Queijo, petit suisse, morango; Salame; Salsicha em conserva; Salsicha no varejo crua; Sonho; Sorvete de qualquer sabor industrializado; Almôndega ao molho em conserva; Almôndega ao molho em conserva; Ameixa, calda, enlatada; Ameixa, em calda, enlatada, drenada; Banana, doce em barra; Batata palha; Bebida láctea; Bebida láctea (média de diferentes sabores); Bebida láctea, pêssego; Chocolate em pó de qualquer marca; Biscoito, doce, maisena; Biscoito, salgado, cream cracker; Cocada branca; Doce de frutas cristalizado de qualquer sabor; Doce de frutas em calda de qualquer sabor; Doce de frutas em pasta de qualquer sabor; Doce, de abóbora, cremoso; Doce, de leite, cremoso; Doce, de leite, cremoso; Doce, leite, cremoso, (média diferentes amostras); Figo, enlatado, em calda; Geléia de frutas, diversos sabores; Geléia, mocotó, natural; Geleias, (média diferentes amostras); Goiaba, doce em pasta; Goiaba, doce, cascão; Goiaba, vermelha, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Abacaxi, banana e cenoura, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Abacaxi, maracujá e caju, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Abacaxi, melão e maracujá, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Abacaxi, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Acerola, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Laranja e acerola, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Laranja e mamão, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Laranja, mamão, pêra e maçã, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Leite achocolatado diet; Leite, condensado; Leite, de vaca, achocolatado; Mamão verde, doce em calda, drenado; Mamão, doce em calda, drenado; Mamão, suco natural (néctar), c/ açúcar.</p>

Classificação dos Alimentos	Alimentos
Alimentos Processados	Atum, conserva em óleo; Azeitona, preta, conserva; Azeitona, verde, conserva; Biscoito de polvilho; Biscoito de polvilho doce; Biscoito salgado; Cogumelo/champignon em conserva; Ervilha, enlatada, drenada; Milho, verde, enlatado, drenado; Palmito, juçara, em conserva; Palmito, pupunha, em conserva; Pão de queijo pronto para o consumo; Pão, de queijo, assado; Pão, de soja; Pão, trigo, francês; Pão, trigo, sovado; Porco, orelha, salgada, crua; Porco, rabo, salgado, cru; Sardinha, conserva em óleo; Seleta de legumes, enlatada; Torrada, pão francês; Tremoço, em conserva.
Alimentos doce	Abacaxi, banana e cenoura, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Abacaxi, maracujá e caju, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Abacaxi, melão e maracujá, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Abacaxi, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Acerola, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Açúcar, cristal; Açúcar, mascavo; Açúcar, refinado; Adoçante artificial; Goiaba, vermelha, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Laranja e acerola, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Laranja e mamão, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Laranja, mamão, pêra e maçã, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Mamão, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Mel, de abelha; Melado; Melancia e acerola, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Melão, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado; Morango, suco natural (néctar), c/ açúcar refinado.

APÊNDICE C

Tabela 5. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para alimentos regionais.

Região	Alimentos regionais
Norte	Abiu, cru; Açaí, polpa, congelada; Araçá; Bacuri; Banana, pacova, crua; Castanha-do-Brasil, crua; Cupuaçu, cru; Cupuaçu, polpa, congelada; Cupuaçu, polpa, congelada; Jambo, cru; Mangaba; Sapoti; Tucumã, cru
Nordeste	Acerola, crua; Acerola, polpa, congelada; Banana, da terra, crua; Cacau, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Ciriguela, crua; Coco fresco ralado; Coco seco ralado; Coco, cru; Fruta-pão, crua; Graviola, crua; Graviola, polpa, congelada; Graviola, polpa, congelada; Sapoti; Umbu, cru; Umbu, polpa, congelada; Umbu, polpa, congelada; Abóbora, moranga, crua; Maxixe, cru; Palma; Quiabo, cru; Feijão, fradinho, cru; Feijão, fradinho, cru; Guandu, cru; Gergelim, semente; Inhame, cru; Mandioca, crua; Mandioca, farofa, temperada; Farinha, de mandioca, crua; Farinha, de mandioca, torrada; Fécula, de mandioca; Farinha de tapioca/beiju
Centro-oeste	Jenipapo; Macaúba, crua; Pequi, cru; Abóbora, moranga, crua; Couve, manteiga, crua; Milho, verde, cru; Pinha, crua
Sudeste	Abacate, cru; Carambola, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Jaca, crua; Laranja, baía, crua; Laranja, da terra, crua; Laranja, lima, crua; Laranja, pêra, crua; Pinha, crua; Sapoti; Abobrinha, italiana, crua; Agrião, cru; Berinjela, crua; Couve, manteiga, crua; Espinafre, Nova Zelândia, cru; Jiló, cru; Mostarda, folha, crua; Quiabo, cru; Repolho, branco, cru; Repolho, roxo, cru; Rúcula, crua; Taioba, crua; Vagem, crua; Grão-de-bico, cru; Inhame, cru
Sul	Figo, cru; Nectarina; Maçã, Fuji, com casca, crua; Pêssego, Aurora, cru; Pinhão; Tangerina, Poncã, crua; Uva, Itália, crua; Uva, Rubi, crua; Lentilha, crua; Batata, doce, crua

APÊNDICE D

Tabela 6. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para alimentos da sociobiodiversidade segundo o Estado federativo a que pertencem.

Estado	Frutas da Sociobiodiversidade
Acre (AC):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Cacau, cru; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Castanha-do-Brasil, crua; Chicória, crua; Cupuaçu, cru; Cupuaçu, polpa, congelada; Cupuaçu, polpa, congelada; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Jurubeba, crua; Mandioca, crua; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Sapoti; Tucumã, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Amazonas (AM):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Bacuri; Cacau, cru; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Castanha-do-Brasil, crua; Chicória, crua; Cupuaçu, cru; Cupuaçu, polpa, congelada; Cupuaçu, polpa, congelada; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Sapoti; Tucumã, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Amapá (AP):	Abiu, cru; Açaí, polpa, congelada; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Cacau, cru; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Castanha-do-Brasil, crua; Chicória, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Mandioca, crua; Mangaba; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Pará (PA):	Abiu, cru; Açaí, polpa, congelada; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Bacuri; Cacau, cru; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Castanha-do-Brasil, crua; Chicória, crua; Cupuaçu, cru; Cupuaçu, polpa, congelada; Cupuaçu, polpa, congelada; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Tucumã, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Rondônia (RO):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Cacau, cru; Castanha-do-Brasil, crua; Chicória, crua; Cupuaçu, cru; Cupuaçu, polpa, congelada; Cupuaçu, polpa, congelada; Jambo, cru; Jurubeba, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Tucumã, cru; Tucumã, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Roraima (RR):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Bacuri; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Castanha-do-Brasil, crua; Chicória, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Tucumã, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Tocantins (TO):	Abiu, cru; Açaí, polpa, congelada; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Chicória, crua; Jenipapo; Macaúba, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Alagoas (AL)	Abacaxi, cru; Abacaxi, polpa, congelada; Abacaxi, polpa, congelada; Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jenipapo; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Umbu, cru; Umbu, polpa, congelada; Umbu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Bahia (BA):	Abacaxi, cru; Abacaxi, polpa, congelada; Abacaxi, polpa, congelada; Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Cacau, cru; Caju, cru;

Estado	Frutas da Sociobiodiversidade
Bahia (BA):	Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Jurubeba, crua; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Ceará (CE):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Taioba, crua; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Maranhão (MA):	Abiu, cru; Açaí, polpa, congelada; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Bacuri; Cacau, cru; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Paraíba (PB):	Abacaxi, cru; Abacaxi, polpa, congelada; Abacaxi, polpa, congelada; Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Chicória, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Pernambuco (PE):	Abacaxi, cru; Abacaxi, polpa, congelada; Abacaxi, polpa, congelada; Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Taioba, crua; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Piauí (PI):	Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Rio Grande do Norte (RN):	Abacaxi, cru; Abacaxi, polpa, congelada; Abacaxi, polpa, congelada; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Chicória, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Sergipe (SE):	Abacaxi, cru; Abacaxi, polpa, congelada; Abacaxi, polpa, congelada; Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Uambu, cru; Uambu, polpa, congelada; Uambu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá

Estado	Frutas da Sociobiodiversidade
Distrito Federal (DF):	Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Jenipapo; Jurubeba, crua; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa,
Goiás (GO):	Açaí, polpa, congelada; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Chicória, crua; Jenipapo; Jurubeba, crua; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Mato Grosso (MT):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Castanha-do-Brasil, crua; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jenipapo; Jurubeba, crua; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Tucumã, cru; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Mato Grosso do Sul (MS):	Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jenipapo; Macaúba, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Taioba, crua; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Espírito Santo (ES):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Jurubeba, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Taioba, crua; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Minas Gerais (MG):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Cará, cru; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Jurubeba, crua; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Pinha, crua; Pinhão; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Taioba, crua; Umbu, cru; Umbu, polpa, congelada; Umbu, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru
Rio de Janeiro (RJ):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Jurubeba, crua; Macaúba, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pinha, crua; Pinhão; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru
São Paulo (SP):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Caju, cru; Caju, polpa, congelada; Caju, polpa, congelado; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Jurubeba, crua; Macaúba, crua; Mandioca, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Pinha, crua; Pinhão; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru; Taperebá
Paraná (PR):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Butiá; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Macaúba, crua; Mangaba; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pequi, cru; Pinha, crua; Pinhão; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Taioba, crua; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru

Estado	Frutas da Sociobiodiversidade
Rio Grande do Sul (RS):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Butiá; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pinha, crua; Pinhão; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru
Santa Catarina (SC):	Abiu, cru; Amendoim, grão, cru; Amendoim, torrado, salgado; Araçá; Butiá; Chicória, crua; Goiaba, branca, com casca, crua; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jabuticaba, crua; Jambo, cru; Jenipapo; Jurubeba, crua; Maracujá, cru; Maracujá, polpa, congelada; Maracujá, polpa, congelada; Pinha, crua; Pinhão; Pitanga, crua; Pitanga, polpa, congelada; Pitanga, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá, polpa, congelada; Cajá-Manga, cru

APÊNDICE E

Tabela 7. Classificação dos alimentos constantes na tabela de composição de alimentos do PLANPNAE organizados conforme classificação do IQCosan para fonte de vitamina A e de ferro heme.

Fonte	Alimentos
Vitamina A	Butiá; Cacau, cru; Cajá-Manga, cru; Caju, cru; Caqui, chocolate, cru; Carambola, crua; Caruru, cru; Ciriguela, crua; Cupuaçu, cru; Figo, cru; Goiaba, vermelha, com casca, crua; Jaca, crua; Jambo, cru; Jiló, cru; Mamão, Formosa, cru; Mamão, Papaia, cru; Pitanga, cru; Manga, Haden, crua; Manga, Palmer, crua; Manga, Tommy Atkins, crua; Maracujá, cru; Mangaba; Melancia, crua; Melão, cru; Mexerica, Rio, crua; Mexerica, Murcote, crua; Morango, cru; Nêspera, crua; Pequi, cru; Pêra, Park, crua; Pêra, Williams, crua; Pêssego, Aurora, cru; Romã, crua; Tangerina, Poncã, crua; Taperebá; Tucumã, cru; Umbu, cru; Nectarina; Nêspera, crua; Leite, de cabra; Leite, de vaca, desnatado, pó; Leite, de vaca, desnatado, UHT; Leite, de vaca, integral; Leite, de vaca, integral, pó; Queijo colonial; Queijo de coalho; Queijo ralado; Queijo, minas, frescal; Queijo, minas, meia cura; Queijo, mozzarella; Queijo, parmesão; Queijo, pasteurizado; Queijo, prato; Queijo, requeijão, cremoso; Queijo, ricota; Creme de Leite; Iogurte desnatado; Iogurte natural; Iogurte, integral (média de diferentes sabores); Iogurte, natural; Iogurte, natural, desnatado; Ovo, de codorna, inteiro, cru; Ovo, de galinha, inteiro, cru; Ovo, galinha, clara, desidratada, pasteurizada; Ovo, galinha, gema, desidratada, pasteurizada; Ovo, galinha, integral, desidratada, pasteurizada; Abóbora, cabotian, crua; Abóbora, menina brasileira, crua; Abóbora, moranga, crua; Abóbora, pescoço, crua; Abobrinha, italiana, crua; Abobrinha, paulista, crua; Acelga, crua; Agrião, cru; Aipo, cru; Alface, americana, crua; Alface, crespa, crua; Alface, lisa, crua; Alface, roxa, crua; Alfavaca, crua; Almeirão, cru; Beterraba, crua; Brócolis, cru; Caruru, cru; Catalonha, crua; Cebolinha, crua; Cenoura, crua; Cheiro verde (50% cebolinha verde, 50% salsa), cru; Chicória, crua; Coentro; Coentro, folhas desidratadas; Couve, manteiga, crua; Couve-flor, crua; Espinafre, Nova Zelândia, cru; Hortelã; Manjerição, cru; Mostarda, folha, crua; Quiabo, cru; Rabanete, cru; Rúcula, crua; Salsa, crua; Salsinha; Salsinha seca; Taioba, crua; Tomate seco; Tomate, com semente, cru; Tomate, salada; Vagem, crua; Moela de galinha ou frango; Carne, bovina, fígado, cru
Ferro heme	Abadejo, filé, congelado, cru; Almôndega, frango, crua; Atum, fresco, cru; Bacalhau, salgado, cru; Camarão, Rio Grande, grande, cozido; Camarão, Rio Grande, grande, cru; Camarão, Sete Barbas, sem cabeça, com casca, frito; Caranguejo, cozido; Carne de bode/caprino; Carne de caprino; Carne de ovelha; Carne de pato; Carne de sol; Carne moída; Carne, avestruz, crua (média de diferentes cortes); Bisteca bovina (crua); Carne, bovina, acém, moído, cru; Carne, bovina, acém, sem gordura, cru; Carne, bovina, almôndegas, cruas; Carne, bovina, bucho, cru; Carne, bovina, capa de contra-filé, com gordura, crua; Carne, bovina, capa de contra-filé, sem gordura, crua; Carne, bovina, charque, cru; Carne, bovina, contra-filé de costela, cru; Carne, bovina, contra-filé, com gordura, cru; Carne, bovina, contra-filé, sem gordura, cru; Carne, bovina, costela, crua; Carne, bovina, coxão duro, sem gordura, cru; Carne, bovina, coxão mole, sem gordura, cru; Carne, bovina, cupim, cru; Carne, bovina, fígado, cru; Carne, bovina, filé mingnon, sem gordura, cru; Carne, bovina, flanko, sem gordura, cru; Carne, bovina, fraldinha, com gordura, crua; Carne, bovina, lagarto, cru; Carne, bovina, língua, cru; Carne, bovina, maminha, crua; Carne, bovina, miolo de alcatra, sem gordura, cru; Carne, bovina, músculo, sem gordura, cru; Carne, bovina, paleta, com gordura, crua; Carne, bovina, paleta, sem gordura, crua; Carne, bovina, patinho, sem gordura, cru; Carne, bovina, peito, sem gordura, cru; Carne, bovina, picanha, com gordura, crua; Carne, bovina, picanha, sem gordura, crua; Carne, bovina, seca, crua; Carne, frango, caipira, inteiro, c/ pele, cozida, Gallus gallus; Corvina de água doce, crua; Corvina do mar, crua; Dourada de água doce, fresca; Filé de frango; Frango, asa, com pele, crua; Frango, coração, cru; Frango, coxa, com pele, crua; Frango, coxa, sem pele, crua; Frango, fígado, cru; Frango, inteiro, com pele, cru; Frango, inteiro, sem pele, cru; Frango, peito, com pele, cru; Frango, peito, sem pele, cru; Frango, sobrecoxa, com pele, crua; Frango, sobrecoxa, sem pele, crua; Lambari, congelado, cru; Lambari, fresco, cru; Merluza, filé, cru; Moela de galinha ou

Fonte	Alimentos
Ferro heme	frango; Peixe, água doce, tilápia, filé, cru, Oreochromis niloticus; Pescada, branca, crua; Pescada, filé, cru; Pescadinha, crua; Pintado, assado; Pintado, cru; Porco, bife, crua; Porco, bife, frito; Porco, costela, crua; Porco, lombo, cru; Porco, pernil, cru; Porquinho, cru; Sardinha, inteira, crua; Toucinho, cru; Tucunaré, filé, congelado, cru; Viscera bovina; Cação, posta, crua; Chambaril; Corimba, cru; Peixe, água doce, tilápia, filé, cru, Oreochromis niloticus; Porco, pernil, cru; Salmão, sem pele, fresco, cru;