



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE GASTRONOMIA
CURSO DE BACHARELADO EM GASTRONOMIA

GIOVANNA CAROLINA WEIZEL LACOUTH

QUALIDADE NUTRICIONAL E PERFIL DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL
DOS CARDÁPIOS DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ENSINO REGULAR DA
PARAÍBA

JOÃO PESSOA - PB

2024

GIOVANNA CAROLINA WEIZEL LACOUTH

**QUALIDADE NUTRICIONAL E PERFIL DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL
DOS CARDÁPIOS DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ENSINO REGULAR DA
PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal da Paraíba, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

Orientadora: Profa. Dr.^a Noádia Priscila Araújo Rodrigues

JOÃO PESSOA - PB

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L145q Lacouth, Giovanna Carolina Weizel.
Qualidade nutricional e perfil de sustentabilidade
ambiental dos cardápios das escolas estaduais de ensino
regular da Paraíba / Giovanna Carolina Weizel Lacouth.
- João Pessoa, 2024.
57 f. : il.

Orientação: Noádia Priscila Araújo Rodrigues.
TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Impacto ambiental. 2. Nutrição escolar. 3. Pegada
ecológica. 4. Política de alimentação. I. Rodrigues,
Noádia Priscila Araújo. II. Título.

UFPB/CTDR CDU 641+613.2:373(813.3)

GIOVANNA CAROLINA WEIZEL LACOUTH

**QUALIDADE NUTRICIONAL E PERFIL DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL
DOS CARDÁPIOS DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ENSINO REGULAR DA
PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal da Paraíba, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

APROVADO EM : 22/04/2024

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Noádia Priscila Araújo Rodrigues (orientadora)
(DG/CTDR/UFPB)

Prof.^a Dr.^a Ingrid Conceição Dantas Guerra Gonçalves (examinadora)
(DG/CTDR/UFPB)

Prof. José Filipe Tavares (examinador)
(DG/CTDR/UFPB)

Para meu companheiro de vida e aventuras, Patric Lacouth...

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão à minha mãe, Maria, que permanece ao meu lado através de todos os momentos e ensinamentos. Seu amor, compreensão e apoio incondicional foram fundamentais para a minha trajetória.

Ao meu esposo, Patric, por ser suporte e acalento em todos os momentos. Sua crença na minha capacidade é a força motriz que me impulsiona a perseguir e realizar meus objetivos, nossos sonhos.

Expresso minha sincera gratidão à minha orientadora, Prof^a. Noádia, cuja orientação e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho. Sua paciência, conhecimento e dedicação inspiraram-me ao longo de toda a trajetória acadêmica.

Por fim, meus agradecimentos aos professores do Departamento de Gastronomia da Universidade Federal da Paraíba, que proporcionaram um ambiente acadêmico estimulante e rico em aprendizado.

RESUMO

A alimentação escolar é fundamental na garantia do direito à segurança alimentar e nutricional dos estudantes, contudo, as práticas adotadas para a produção dos cardápios escolares, como origem produtiva dos alimentos e escolhas da composição dos cardápios, podem impactar negativamente no meio ambiente. Este trabalho investigou a qualidade nutricional e a sustentabilidade ambiental dos cardápios escolares de ensino regular das escolas da rede estadual na Paraíba no ano de 2023. A fim de verificar a qualidade nutricional dos alimentos servidos nas escolas, a composição nutricional dos cardápios foi avaliada com a utilização de tabelas de composição de alimentos e os valores de macro e nutrientes detectados foram comparados aos parâmetros estabelecidos pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Para avaliar o perfil de sustentabilidade ambiental dos cardápios escolares foram medidas as pegadas de carbono, hídrica e de biocapacidade do solo com a utilização de tabelas de quantitativo de indicadores de sustentabilidade. O estudo descobriu que apenas dois dos oitenta cardápios examinados cumpriram totalmente os padrões nutricionais recomendados pela legislação do PNAE, para macro e micronutrientes. Uma proporção significativa (77,5%) dos cardápios forneceu energia abaixo destas recomendações, apresentando deficiências, principalmente, em carboidratos e proteínas e em relação ao conteúdo de fibras (70%). Na análise de micronutrientes, a maior deficiência apresentada foi nos valores de Cálcio (75%). Quanto à sustentabilidade ambiental, foi identificado que os alimentos de origem animal, como carnes e aves, contribuíram substancialmente para a pegada de carbono, representando 70,44% do total. Estes alimentos também têm um impacto considerável na pegada hídrica (61,58%) e ecológica (57,92%). O estudo concluiu que é urgente a necessidade de reformulação dos cardápios para atender aos objetivos nutricionais e reduzir os impactos ambientais. Os resultados deste estudo apontam para uma preocupante inadequação nutricional dos cardápios das escolas estaduais, onde predominou a falta de conformidade com as normas estabelecidas para a alimentação escolar. Além disso, a pesquisa identificou a necessidade de integrar práticas sustentáveis na elaboração dos cardápios escolares.

Palavras-chave: impacto ambiental; nutrição escolar; pegada ecológica; política de alimentação.

ABSTRACT

School nutrition is crucial in ensuring students' rights to food security and nutrition; however, practices in creating school menus, such as sourcing ingredients and choices in menu composition, can negatively impact the environment. This study investigated the nutritional quality and environmental sustainability of regular school menus in state schools across Paraíba in 2023. To assess the nutritional quality of the food served in schools, the nutritional composition of the menus was evaluated using food composition tables, and the values for macronutrients and micronutrients detected were compared against the standards set by the National School Feeding Program (PNAE). To evaluate the environmental sustainability profile of the school menus, the carbon, water, and soil biocapacity footprints were measured using sustainability indicator tables. The study found that only two of the eighty menus reviewed fully met the nutritional standards recommended by PNAE legislation for both macro and micronutrients. A significant proportion (77.5%) of the menus provided energy below these recommendations, showing deficiencies, especially in carbohydrates, proteins, and fiber content (70%). In the micronutrient analysis, the most significant deficiency was in calcium values (75%). Regarding environmental sustainability, animal-sourced foods, such as meats and poultry, contributed substantially to the carbon footprint, accounting for 70.44% of the total. These foods also considerably impacted the water footprint (61.58%) and ecological footprint (57.92%). The study concluded an urgent need to reformulate the menus to meet nutritional objectives and reduce environmental impacts. The results of this study point to a concerning nutritional inadequacy in the menus of state schools, where there was a predominant lack of compliance with established norms for school feeding. Moreover, the research identified the need to integrate sustainable practices into creating school menus.

Keywords: environmental impact; school nutrition; ecological footprint; food policy.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Amostras coletadas dos cardápios e menus.....	22
Tabela 02: Distribuição dos números de alunos atendidos pelos menus.....	24
Tabela 03: Aquisição alimentar per capita, segundo grupos de alimentos.....	26
Tabela 04: Composição nutricional dos menus em comparação com os valores de referência estabelecidos pelo PNAE.....	33
Tabela 05: Estimativa média de Pegada de Carbono (PC), Pegada Hídrica (PH) e Pegada Ecológica (PE) dos Menus.....	36
Tabela 06: Quantitativos de Pegada de Carbono (PC), Pegada Hídrica (PH) e Pegada Ecológica (PE) por grupo alimentar.....	37

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Fluxograma da metodologia.....	18
Figura 02: Exemplo da codificação dos cardápios.....	19
Figura 03: Municípios paraibanos atendidos conforme o menu oferecido nas escolas...24	
Figura 04: Percentuais de atendimento às referências de energia, carboidratos, proteínas e lipídios dos cardápios das escolas estaduais da Paraíba.....	30
Figura 05: Percentual de atendimento aos valores de fibras e micronutrientes dos cardápios das escolas estaduais da Paraíba.....	32

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 01: Cálculos das médias de macronutrientes e micronutrientes para 20% das necessidades diárias (1 refeição para turno parcial de ensino).....	51
Apêndice 02: Relação de municípios e quantidades de escolas atendidas por Menu.....	52
Apêndice 03: Lista de cardápios por codificação.....	54
Apêndice 04: Análise dos percentuais de pegadas ecológicas dos cardápios que possuem carne bovina como ingrediente.....	57

LISTA DE SIGLAS

CGPAE - Coordenação-Geral de Programas de Alimentação Escolar
COSAN - Coordenação de Segurança Alimentar
DIRAE - Diretoria de Ações Educacionais
EJA - Educação de Jovens e Adultos
FAO - *Food and Agriculture Organization* (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)
GA - Grupo Alimentar
GEAESI- - Gerência de Assistência Escolar Integrada
FNDE- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FoRC - *Food Research Center* (Centro de Pesquisa em Alimentos)
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NUNUE - Núcleo de Nutrição Escolar
ODS - Objetivo do Desenvolvimento Sustentável
ONU - Organização das Nações Unidas
PC - Pegada de Carbono
PE - Pegada Ecológica
PH - Pegada Hídrica
PIB - Produto Interno Bruto
PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar
POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares
TBCA - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
SAN - Segurança Alimentar e Nutricional
WHO - *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. Objetivo Geral.....	17
2.2. Objetivos Específicos.....	17
3. METODOLOGIA.....	18
3.1. Coleta de Dados.....	18
3.2. Organização e análise dos dados.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1. Cardápios escolares.....	22
4.1.1 Grupos alimentares.....	25
4.1.2 Composição nutricional dos cardápios e menus.....	30
4.2. Avaliação da sustentabilidade dos menus.....	35
5. CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE.....	51

1. INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar é a principal política pública de implementação de alimentação escolar gratuita no Brasil. O PNAE é reconhecido internacionalmente como uma estratégia essencial para todo o ecossistema escolar, pois fornece aos alunos da rede pública de ensino um alimento de qualidade e acessível a todos, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo (Brasil, 2020; Retondário *et al.*, 2016; Tanajura e Freitas, 2012).

O PNAE estabelece como diretriz o suporte ao desenvolvimento sustentável, mediante o fomento à compra de uma variedade de gêneros alimentícios, com respeito às tradições e preferências alimentares locais (Brasil, 2023). Em sua implementação, o PNAE incorpora a agricultura familiar de maneira a reforçar a sustentabilidade em diversos setores, promovendo a regionalização e localização da nutrição escolar (Colombo *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2022). Estudos recentes identificaram recomendações de sustentabilidade em vários programas de alimentação escolar, bem como a crescente investigação sobre os efeitos dos alimentos nas mudanças climáticas. No entanto, são escassos os estudos mensurando o impacto ambiental da alimentação escolar, especialmente no PNAE (HadjiKakou, 2017; Travassos *et al.*, 2020; Volanti *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o uso indiscriminado dos recursos naturais tem gerado preocupações crescentes associadas ao clima, à poluição do ar, ao uso da água e à devastação da terra (*Our World in Data*, 2022; WHO, 2019). Abordar a questão da sustentabilidade nos sistemas alimentares é crucial, considerando que o mundo enfrenta desafios significativos relacionados à qualidade e segurança alimentar para as próximas décadas. As demandas crescentes por alimentos nutritivos para uma população global em expansão, sob a ameaça de mudanças climáticas, enquanto se busca minimizar os impactos ambientais adversos, representam uma questão urgente (Béné *et al.*, 2019). O grande desafio, quando se trata de alimentação, é compreender que é fundamental atender às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir as suas próprias necessidades (Swinburn *et al.*, 2019).

Esses desafios têm impulsionado a promoção da sustentabilidade, especialmente nos sistemas alimentares, identificados como uma das maiores ameaças ambientais devido ao impacto que a produção de alimentos exerce no equilíbrio ecológico (FAO, 2018; Garzillo *et al.*, 2019; WHO, 2019).

O sistema alimentar global produz uma enorme degradação ambiental. A agricultura, por exemplo, é responsável por 40% da utilização total de terras aráveis, 30% da emissão total de gases com efeito de estufa e 70% da utilização total de água, tornando-se, portanto, imperativo transitar para um sistema alimentar sustentável (Abramovay, 2021; Swinburn *et al.*, 2019).

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU) em 2015, representa um marco histórico na promoção global da sustentabilidade (Roma, 2019). A Agenda 2030 é um plano de ação integrado que inclui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas interconectadas que abordam desafios críticos, como pobreza, fome, saúde, educação, igualdade de gênero e mudanças climáticas (ONU, 2015). No Brasil, a Agenda 2030 é vista como uma ferramenta estratégica para guiar políticas públicas e sua implementação requer uma colaboração ativa e multidisciplinar entre diferentes setores, incluindo governos, empresas, academia e sociedade civil (Kocarev, 2019; Kostovska, 2020; Ranjbari *et al.*, 2019; Shulla *et al.*, 2020).

Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que se relacionam com alimentação e sustentabilidade, o ODS 02, que visa “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”, ocupa um papel central (IPEA, 2018). O ODS 02 ultrapassa a ideia de uma alimentação vista apenas pelo aspecto nutricional e econômico, incluindo a necessidade de sistemas sustentáveis de produção de alimentos e de práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção e a produtividade e, ao mesmo tempo, protejam, recuperem e conservem os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças climáticas e melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar (Brasil, 2014).

Segundo Garzillo *et al.* (2019), a necessidade por pesquisas que integrem nutrição e meio ambiente faz com que o crescente número de estudos sobre os impactos ambientais da alimentação sejam vistos como um dos esforços coletivos necessários para retardar a

progressiva degradação ambiental, auxiliando na construção de sistemas alimentares sustentáveis.

Um método que pode ser utilizado em pesquisas no intuito de mensurar o impacto ambiental dos alimentos são as pegadas ecológicas. O termo pegadas ecológicas ou ambientais refere-se a diferentes métricas desenvolvidas para avaliar o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente, ou seja, quantificar o volume de recursos naturais consumidos e os resíduos gerados por indivíduos, comunidades, organizações ou países. (Chambers *et al.*, 2000; Garzillo *et al.*, 2019).

As pegadas ambientais são divididas em três medidas importantes para aferição do impacto ambiental dos alimentos: a pegada de carbono, que quantifica as emissões de gases de efeito estufa associadas a um produto ou atividade, convertendo-as em carbono equivalente (CO₂eq); a pegada hídrica que mensura a água doce utilizada direta ou indiretamente ao longo do ciclo de vida de um alimento, englobando água azul (superfície ou subterrânea), verde (chuva) e cinza (poluição); e a pegada ecológica, que oferece uma visão holística do impacto humano sobre a capacidade regenerativa do planeta, englobando várias formas de consumo de recursos e emissões de gases de efeito estufa (Burlingame e Dernini, 2010; Garzillo *et al.*, 2019; Lang *et al.* 2013).

Desta forma, ao analisar as pegadas ecológicas na alimentação escolar é uma maneira de mensurar o impacto dos sistemas alimentares no ambiente escolar na busca por práticas mais sustentáveis. Essas considerações são especialmente pertinentes em regiões com desafios hídricos e ecológicos, como a Paraíba, onde a gestão sustentável de recursos é imperativa (Silva *et al.*, 2020).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar a qualidade nutricional e os parâmetros de sustentabilidade ambiental dos cardápios oferecidos nas escolas estaduais de ensino regular da Paraíba.

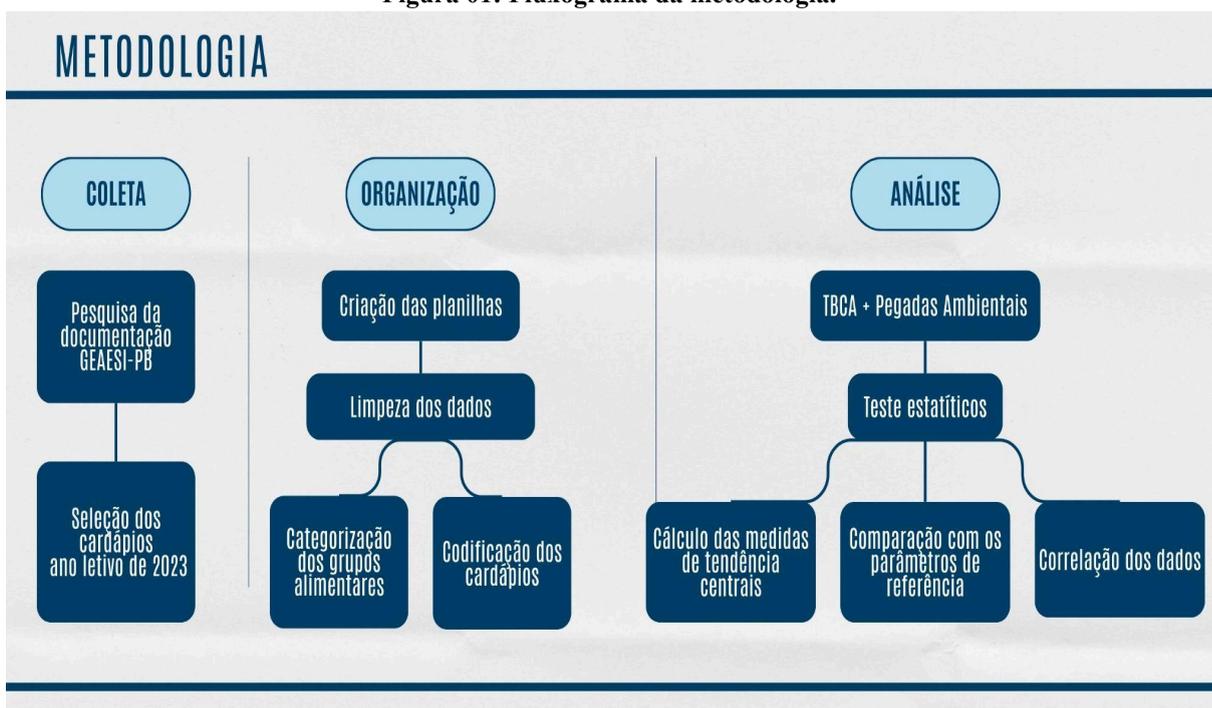
2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar os parâmetros de macro e micronutrientes dos cardápios oferecidos nas escolas estaduais de ensino regular do estado da Paraíba, conforme a legislação do PNAE;
- Dimensionar as pegadas de carbono (a emissão de gases de efeito estufa), pegadas hídricas (a quantidade de recursos hídricos necessários para a produção dos cardápios), pegadas ecológicas (biocapacidade de regeneração do solo, por meio dos ingredientes que compõem estes cardápios) das escolas estaduais de ensino regular da Paraíba.

3. METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma pesquisa observacional, transversal, descritiva, de abordagem quantitativa. O escopo da pesquisa se concentra na coleta de informações dos cardápios oferecidos aos estudantes do ensino público regular da Paraíba, no ano de 2023. A Figura 01 apresenta os pontos principais da metodologia deste trabalho e os seus detalhamentos se encontram nos tópicos seguintes.

Figura 01: Fluxograma da metodologia.



Fonte: autoria própria, (2024).

3.1. Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada através do site da Secretaria de Educação da Paraíba¹, Portal GEAESI-PB - Gerência de Assistência Escolar Integrada, onde se encontravam os arquivos oficiais referentes aos cardápios oferecidos nas escolas estaduais de ensino regular da Paraíba. Foram levantados os arquivos em *Portable Document Format- PDF* dos cardápios do ano letivo de 2023.

Os cardápios oficiais foram elaborados por nutricionistas da Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, através do Núcleo de Nutrição Escolar - NUNUE da Subgerência da Gestão da Alimentação Escolar – SGGAE/SEE/PB, unidade executora do PNAE no âmbito

¹ <https://sites.google.com/see.pb.gov.br/portal-geaesl/card%C3%A1pios-da-merenda?authuser=0>

estadual. Os cardápios foram padronizados para o sistema de ensino, a saber, ensino regular ou ensino integral e para as modalidades de ensino, atendendo simultaneamente aos níveis do ensino fundamental II, ensino médio e Educação de Jovens e Adultos - EJA, com a mudança apenas da quantidade *per capita* dos alimentos.

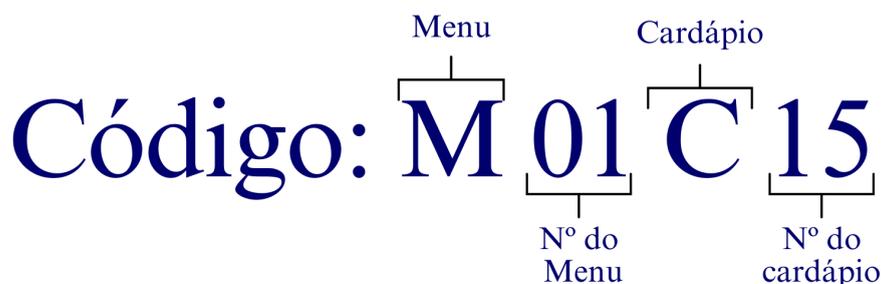
3.2. Organização e análise dos dados

Os cardápios levantados foram organizados em planilhas eletrônicas e extraídos os dados referentes a: nome da escola atendida, município, número de alunos beneficiados, nível de ensino (Fundamental II, Ensino médio e/ou EJA). Também foram coletadas informações acerca das receitas e dos *per capita* de cada alimento.

Os alimentos integrantes dos cardápios foram listados e classificados conforme os 16 grupos alimentares da Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2017-2018, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) e comparados com o consumo médio, por grupo alimentar, dos paraibanos e dos brasileiros.

Os cardápios diários oferecidos para cada quatro semanas foram categorizados como “menu”. Tendo em vista que há uma uniformização dos cardápios ofertados nos diferentes municípios do estado da Paraíba, foram identificados 05 (cinco) “menus”. Sendo assim, cada menu é composto por 20 (vinte) cardápios que representam a oferta de refeições em um mês letivo para os escolares do sistema de ensino regular público. Para organização das informações de forma estruturada foi atribuído um código para cada cardápio contendo o número do menu no qual o cardápio se encontrava, bem como uma numeração para cada cardápio, no intuito de facilitar a interpretação dos dados, conforme Figura 02:

Figura 02: Exemplo da codificação dos cardápios.



Fonte: autoria própria, (2024).

No contexto do presente estudo, a codificação axial utilizada para a criação dos códigos dos cardápios é uma forma de categorização escalonada evidenciada em trabalhos que buscam compreender e explicar padrões e processos subjacentes aos dados coletados. A análise cuidadosa dos dados, como a realizada através da codificação axial, permite a construção de teorias substantivas que refletem a realidade empírica estudada (Minayo, 2010).

Os valores de macronutrientes (carboidratos, proteínas, lipídios e fibras) e micronutrientes (cálcio, ferro, magnésio, zinco, vitamina A e vitamina C) dos cardápios escolares foram calculadas com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA (USP/FoRC). Ao passo que, as pegadas de carbono, hídricas e ecológicas foram calculadas conforme a tabela de indicadores de sustentabilidade para alimentos brasileiros proposta por Garzillo *et al.* (2019).

Para isto, foram realizados cálculos de proporção entre o *per capita* de cada alimento do cardápio escolar e os valores das tabelas, cujos componentes nutricionais e indicadores de sustentabilidade são expressos por unidade de massa de alimento. Atualmente, a TBCA é a referência nutricional brasileira mais abrangente, contendo em sua base de dados 5.400 alimentos com informações nutricionais, valores energéticos e tendo como premissa os alimentos mais consumidos do Brasil (Coelho, 2022).

Para as referências nutricionais, foram considerados os valores de macronutrientes correspondem a 20% (vinte por cento) das necessidades nutricionais diárias para as faixas etárias acima de 11 anos, segundo anexo IV da Resolução n.º 06/2020-ME/FNDE.

A legislação do PNAE não estabelece parâmetros de fibras e micronutrientes para as faixas etárias acima de 11 anos. Esses valores foram obtidos da Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2017-2018 que, por sua vez, utiliza as recomendações nutricionais propostas pelo *Institute of Medicine* dos Estados Unidos, em conjunto com a agência *Health Canada*, conhecidas como *Dietary Reference Intakes- DRIs*, que representa a estimativa da necessidade média de nutrientes levando em consideração diversas características (IBGE, 2020). Assim, os valores que servem de parâmetros para fibras e micronutrientes foram obtidos através da média nutricional recomendada para homens e mulheres entre 10 e 59 anos e estabelecido o valor de 20% das necessidades diárias, alinhado com os parâmetros levantados para macronutrientes do PNAE. Para detalhamento dos cálculos de macro e micronutrientes, vide Apêndice 01.

Os dados analisados dos grupos alimentares, dos cardápios e dos menus foram expressos por meio de estatística descritiva (média \pm desvio) ou por valores mínimos e máximos. Para verificação da normalidade dos dados, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, bem como para correlação dos grupos alimentares foi utilizado o coeficiente de Spearman. Para a adequação da composição nutricional às recomendações propostas pelo PNAE, foi utilizado o teste de Wilcoxon que verificou a existência de diferenças significativas entre as amostras.

Todas as análises foram realizadas no *software Jamovi*, versão 2.5. (Jamovi, 2024; R Core Team, 2023).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Cardápios escolares

Para este estudo, foram analisados os cardápios referentes ao ensino regular (período de aula de 5 horas diárias), que atenderam concomitantemente aos alunos dos níveis de ensino fundamental II (faixa etária de 11 a 15 anos), ensino médio (faixa etária de 16 a 18 anos) e, em alguns casos, a modalidade EJA (faixa etária de 19 a 60 anos). Foram identificados 80 cardápios, que compõem 5 menus (Tabela 01) que, por sua vez, são compostos por 126 gêneros alimentícios.

Tabela 01: Amostras coletadas dos cardápios e menus.

MENU 01					
Semana	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira
1ª	Farofa de cuscuz com ovos e suco de goiaba	Bolo caseiro com suco de manga	Líquidos lácteos (iogurte) com biscoito doce e melancia	Pão com queijo e vitamina de banana com mamão	Escondidinho de macaxeira com carne de charque e suco de acerola
2ª	Salada de frutas com biscoito salgado	Sopa de carne com legumes e torradas	Mungunzá e maçã	Cachorro quente com suco de goiaba	Cuscuz com carne moída e melancia ao natural
3ª	Sanduíche de frango desfiado com vitamina de acerola	Baião de dois com queijo, paçoca e banana	Batata-doce com ovos e verdura	Pão com queijo e vitamina de banana com mamão	Macarronada à bolonhesa e suco de caju
4ª	Líquidos lácteos (iogurte) com biscoito doce e melancia	Macaxeira com isca de carne assada e melancia	Canja de frango com legumes e torrada	Salada de frutas com biscoito salgado	Arroz com creme de galinha e suco de caju
MENU 02					
Semana	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira
1ª	Iogurte com bolo simples e banana ao natural	Macarronada à bolonhesa e melancia ao natural	Cachorro-quente com suco de maracujá	Farofa de cuscuz com ovos e verduras e suco da polpa da goiaba	Batata-doce com frango ao molho e suco de caju
2ª	Arroz com creme de galinha e suco de goiaba	Cachorro-quente com frango desfiado e suco de goiaba	Creme de macaxeira com frango e laranja ao natural	Sopa de carne e legumes	Inhame com carne guisada e abacaxi ao natural
3ª	Xerém com frango e mamão ao natural	Sanduíche de queijo e suco de acerola	Farofa de cuscuz com ovos, charque, soja e verduras e suco da polpa da goiaba e melancia ao natural	Baião de dois e abacaxi ao natural	Canja de galinha e laranja ao natural
4ª	Rubação com laranja ao natural	Farofa de cuscuz com ovos, charque, soja e verduras e suco da polpa da goiaba e melancia ao natural	Escondidinho de macaxeira com charque e suco de acerola	Cachorro-quente com suco de acerola	Arroz refogado com frango guisado e mamão ao natural
MENU 03					
Semana	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira

1 ^a	Farofa de cuscuz com verdura e suco de acerola	Macaxeira com carne caprina assada e laranja ao natural	Macarronada à bolonhesa com ovo cozido	Risoto de frango com melancia ao natural	Sanduiche de queijo com suco de goiaba
2 ^a	Pão doce com suco de goiaba e mamão ao natural	Batata doce com frango ao molho com suco de caju	Arroz de leite com frango em cubos e cenoura	Rubacão com suco de caju	Sopa de carne com legumes e pão
3 ^a	Sanduiche natural com suco de acerola	Líquidos lácteos com bolo e salada de frutas	Cuscuz com leite e melancia ao natural	Escondidinho de macaxeira com carne assada e suco de maracujá	Canja de galinha com pão francês
4 ^a	Arroz carreteiro com melancia ao natural	Macarronada à bolonhesa com ovo cozido	Cuscuz com leite e melancia ao natural	Pão doce com suco de goiaba e mamão ao natural	Cachorro-quente com suco acerola
MENU 04					
Semana	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira
1 ^a	Farofa de cuscuz com ovos, verdura e suco de caju	Macarronada a bolonhesa com ovos	Sopa de carne com legumes	Cachorro-quente com suco de acerola	Macaxeira com carne guisada e laranja ao natural
2 ^a	Inhame com carne guisada	Pão doce com suco de caju	Baião de dois com suco de acerola	Vitamina de frutas com bolo	Farofa de cuscuz com ovos, verdura e suco de goiaba
3 ^a	Salada de frutas com bolo caseiro e iogurte	Batata-doce com frango em cubos e suco de maracujá	Sanduiche natural com suco de caju	Macaxeira com carne caprina e laranja ao natural	Cuscuz com carne guisada
4 ^a	Batata-doce com carne guisada e laranja ao natural	Sanduiche natural com suco de caju	Farofa de cuscuz com ovos, verdura e suco de caju	Vaca atolada	Salada de frutas com bolo caseiro e iogurte
MENU 05					
Semana	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira
1 ^a	Macarronada à bolonhesa com ovo cozido e melancia	Farofa de cuscuz com ovos e verduras e suco da polpa de cajá	Macaxeira com frango e laranja ao natural	Rubacão com mamão ao natural	Salada de frutas e bolo simples
2 ^a	Iogurte com sanduiche de queijo e mamão ao natural	Creme de macaxeira com frango e laranja ao natural	Farofa de cuscuz com ovos, charque, soja e verduras e suco da polpa da goiaba e melancia ao natural	Batata-doce com frango ao molho e suco da polpa do caju	Cachorro-quente com suco de acerola
3 ^a	Farofa de cuscuz com ovos e verduras e suco da polpa de cajá	Arroz de leite com carne assada e cenoura e melancia ao natural	Salada de frutas e bolo simples	Purê de jerimum com inhame e frango desfiado + mamão ao natural	Vitamina de banana com pão doce
4 ^a	Arroz com creme de galinha e suco de goiaba	Creme de macaxeira com frango e laranja ao natural	Cachorro-quente de frango com melancia ao natural	Sanduiche de queijo com suco de polpa de manga e mamão ao natural	Farofa de cuscuz com ovos, charque, soja e verduras e suco da polpa da goiaba e melancia ao natural

Fonte: autoria própria, (2024).

Os cardápios elencados foram ofertados em 127 entidades federativas, ou seja, 56.9% dos municípios paraibanos e beneficiaram 143.099 estudantes de 355 escolas, conforme a Tabela 02.

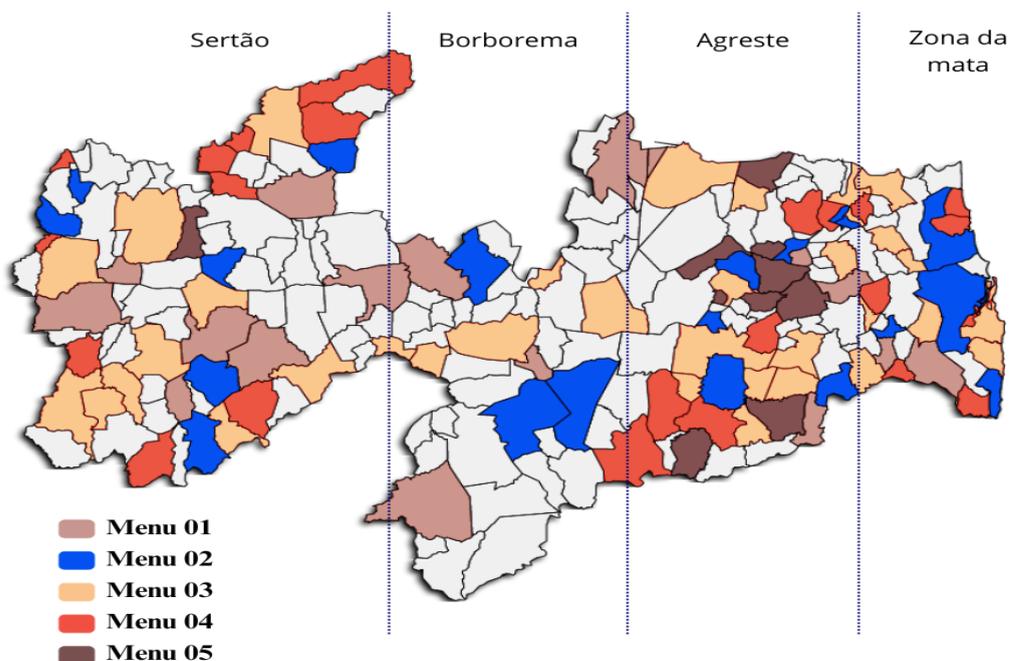
Tabela 02: Distribuição dos números de alunos atendidos pelos menus.

MENU	Quant. de municípios atendidos	Quant. de escolas	Número de alunos atendidos
Menu 01	20 municípios	124 escolas	52.932
Menu 02	23 municípios	41 escolas	15.516
Menu 03	39 municípios	88 escolas	42.357
Menu 04	25 municípios	55 escolas	14.592
Menu 05	20 municípios	47 escolas	17.702

Fonte: autoria própria, (2024).

Os menus mais frequentes foram o menu 03, ofertados em 39 municípios e 88 escolas e o menu 01, servido em 20 municípios e 124 escolas (Tabela 02). O mapa da Figura 03 mostra a distribuição dos menus nos municípios e nas mesorregiões, onde se percebeu uma distribuição dos menus em todo o estado, ficando a mesorregião da Borborema com uma concentração menor de municípios atendidos pelos cardápios aqui analisados.

Figura 03: Municípios paraibanos atendidos conforme o menu oferecido nas escolas.



Fonte: autoria própria, (2024).

A Paraíba, estado da região Nordeste do Brasil, possui 223 municípios, sendo a nona unidade da Federação com maior número de municípios. O IDH paraibano é de 0,698, o que caracteriza um Desenvolvimento Humano Médio (entre 0,600 e 0,699) (IBGE, 2022). O IDH é um indicador de desenvolvimento humano de medida geral e sintética que possui três dimensões: renda, saúde e educação. Ele surge como contraponto ao Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, que é uma medida puramente econômica do desenvolvimento (ONU, 2024).

Quando se trata da dimensão educacional do desenvolvimento humano, o Censo da Educação Básica demonstra que em 2023 havia 958.178 alunos matriculados na Educação Básica na Paraíba, sendo 81% alunos, ou seja, 769.792 estudantes matriculados em escolas públicas (INEP, 2023). Desse número, mais de 204.108 alunos são atendidos pela Rede Estadual de Ensino, distribuídos nas 474 escolas estaduais espalhadas na Paraíba (INEP, 2023).

4.1.1 Grupos alimentares

Os cardápios analisados são compostos por uma variedade de 126 gêneros alimentícios distribuídos em 11 grupos alimentares. No quantitativo de aquisição de cada grupo alimentar dos cardápios escolares, conforme a Tabela 03, verificou-se que não houve diferenças significativas ($p = 0,007$) entre os grupos alimentares utilizados nos cardápios das escolas e o consumo alimentar da população paraibana e brasileira, o que corrobora com a recomendação do PNAE de que os cardápios escolares devem respeitar a diversidade cultural e alimentar da região, refletindo os hábitos alimentares locais e promovendo uma alimentação saudável e adequada (Brasil, 2022).

Tabela 03: Aquisição alimentar *per capita*, segundo grupos de alimentos.

Grupo Alimentar	% de aquisição Cardápios	% de aquisição Paraíba	% de aquisição Brasil
Cereais e leguminosas	5,89% ± 3,60%	11,05%	10,59%
Hortaliças	19,35% ± 8,81%	8,26%	9,07%
Frutas	27,74% ± 5,75%	10,89%	10,08%
Cocos, castanhas e nozes	0%	0,08%	0,44%
Farinhas, féculas e massas	5,49% ± 0,99%	6,65%	4,55%
Panificados	8,44% ± 2,11%	9,77%	6,76%
Carnes	9,27% ± 2,75%	7,78%	7,92%
Vísceras	0%	0,26%	0,00%
Pescados	0%	1,30%	1,07%
Aves e ovos	9,66% ± 6,67%	7,91%	6,02%
Laticínios	8,25% ± 1,56%	10,70%	12,29%
Açúcares, doces e produtos de confeitaria	2,32% ± 1,04%	6,21%	5,40%
Sais e condimentos	2,06% ± 1,15%	1,31%	1,72%
Óleos e gorduras	1,55% ± 1,07%	1,98%	2,53%
Bebidas e infusões	0%	15,02%	20,03%
Alimentos preparados e misturas industriais	0%	0,82%	1,52%

Fonte: Adaptado de IBGE (2020) POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares: Avaliação Nutricional da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos no Brasil - Tabela 3.1 - Aquisição alimentar domiciliar per capita anual, por Unidades da Federação e Tabela 5 - Aquisição alimentar domiciliar per capita anual, por classes de rendimento total e variação patrimonial mensal familiar, segundo os grupos de produtos - Brasil - período 2017-2018, p. 31 (IBGE, 2020)

A avaliação dos grupos alimentares - GA dos cardápios escolares demonstrou uma predominância na aquisição de frutas, hortaliças, carnes, aves e ovos na elaboração dos cardápios. A aquisição dos GA de “Frutas” está 16,84% acima do consumo do paraibano e 17,66% acima do consumo brasileiro; a aquisição do GA de “Hortaliças” dos cardápios escolares se encontra 11,09% maior que o consumo da Paraíba e 10,28% maior que o consumo do Brasil. O fornecimento semanal obrigatório de frutas *in natura* e de legumes e verduras deve ser de 280g por alunos durante a semana, sendo, no mínimo, de 2 dias com frutas e 3 dias com hortaliças (Brasil, 2022). Se considerarmos o ano letivo (200 dias), seriam 11,2 Kg de frutas e hortaliças servidos anualmente (Brasil, 2020). Os cardápios analisados ofertaram o montante de 17,63 kg de frutas e verduras anualmente, o que representa 57% a mais de aquisição de frutas e verduras nos cardápios escolares paraibanos. Nesse sentido, o PNAE estabelece que os cardápios da alimentação escolar deverão conter maior aporte de frutas *in natura*, verduras e legumes, para melhorar o acesso aos micronutrientes e variabilidade alimentar (Brasil, 2022).

A aquisição do grupo “Carnes” para os cardápios escolares está 1,49% acima da média de consumo da Paraíba e 1,35% acima do Brasil. No GA de “Carnes” foram encontrados produtos cárneos, como o charque, que corresponde a 23% das compras do grupo. O PNAE estabelece que produtos cárneos serão limitados a, no máximo, 2 vezes por mês, seja no período parcial ou integral de ensino, por se tratarem de alimentos com alto teor de sódio e aditivos (Brasil, 2022). Dentro da Resolução n.º 06/2020-MEC/FNDE, no máximo 20% dos recursos do PNAE podem ser destinados para compra de alimentos ultraprocessados, como refrescos, enlatados e embutidos. Nesse sentido, Silva *et al.* (2023) em uma revisão, relaciona as inadequações de micro e macronutrientes da alimentação escolar e o aumento da compra e oferta de alimentos ultraprocessados associados negativamente ao consumo de ferro, zinco, fósforo, magnésio, proteínas, fibras, potássio e vitaminas B12, C e E, e positivamente associados à densidade energética das dietas brasileiras. Especificamente nas escolas, onde os alunos estão em desenvolvimento físico e formação de hábitos alimentares, há uma oportunidade única para estabelecer as bases de uma alimentação saudável e adequada, com diminuição de consumo de ultraprocessados, influenciando positivamente suas escolhas alimentares a longo prazo.

O grupo de “Aves e ovos” nos cardápios se encontra 1,75% acima do consumo paraibano e 3,64% acima do consumo brasileiro, com valores próximos aos do GA de “Carnes”. Um estudo de Siqueira *et al.* (2020) indica que frango e seus derivados são altamente aceitáveis no contexto do Programa Nacional de Alimentação Escolar devido ao seu valor nutricional elevado e custo relativamente baixo comparado à carne bovina, devendo ser priorizado nos cardápios. Outra pesquisa levantou que há preferência pela carne bovina (56%), sendo a carne de frango a segunda opção de consumo, com preferências por cortes e modos de preparo específicos e a necessidade de melhoramento da aceitabilidade (Pessoa, 2022).

O grupo alimentar de “Panificados”, para os cardápios escolares, se encontra levemente abaixo da média paraibana, porém, 1,67% acima da média de consumo brasileira. Nesse grupo, se encontram alimentos como bolos, bolachas, biscoitos e pães. Em uma análise dos cardápios (vide Tabela 01) nota-se a presença desses alimentos com frequência maior que a estabelecida na Resolução n.º 06/2020-MEC/FNDE onde biscoitos, bolachas, pães e bolos devem ter sua oferta obrigatoriamente limitada, sendo permitida a presença desses alimentos no máximo duas vezes por semana; o impacto negativo do consumo desses alimentos

ultraprocessados pelos brasileiros reduz a ingestão de 16 dos 17 micronutrientes estudados, principalmente, quando comparados aos alimentos *in natura* e minimamente processados, contribuindo com o aumento da densidade calórica, de gorduras saturadas, gorduras trans, açúcar livre e reduzindo o teor de fibras e proteínas (Brasil, 2022). Um estudo realizado nas escolas municipais de Pelotas-RS sobre marcadores de alimentação escolar não saudável levantou a existência de um consumo regular, maior que 5 vezes na semana, para bolachas, biscoitos doces ou recheados, bolos, doces, balas e chocolates, sendo esses alimentos de baixa oferta nutricional e associados a disfunções cardiometabólicas (Aued-Pimentel *et al.*, 2003; Brasil, 2020; Lazzarotto, 2023).

O GA dos “Laticínios” se encontra 3,25% abaixo da média nacional e da Paraíba. Nos cardápios escolares analisados predominou o ingrediente queijo, como representante do grupo de laticínios. As bebidas lácteas também integram os cardápios escolares analisados, porém, em menor quantidade, já que possuem restrição de oferta, quando adoçados ou saborizados (Brasil, 2020). A aquisição de ingredientes do grupo alimentar “Açúcares, doces e produtos de confeitaria” nos cardápios escolares está 50% abaixo da média paraibana e brasileira. Esse valor reflete a restrição existente em lei para a adição de açúcares nas refeições da alimentação escolar, já que seu consumo excessivo aumenta o risco de cárie dental, de obesidade e de várias outras doenças crônicas, tendo o açúcar simples 5 a 10 vezes mais calorias por grama do que a maioria das frutas (Brasil, 2017).

A predominância de “Cereais e leguminosas” nos cardápios escolares paraibanos está 5,16% abaixo da média paraibana e 4,93% abaixo na média brasileira de consumo desse grupo alimentar. Dos 80 cardápios servidos na alimentação escolar, 6 cardápios apresentaram feijão na composição das receitas, o que representa 7,5% dos cardápios. É importante destacar que cereais e leguminosas, como o tradicional “feijão com arroz”, formam uma combinação nutricional complementar de alimentos vegetais (Brasil, 2014). Leal e colaboradores (2010) constatam que maior aporte calórico na alimentação dos brasileiros ainda vem da combinação do arroz com feijão e sugere que a redução no consumo domiciliar de arroz e feijão pode estar associada à preferência por lanches rápidos, geralmente mais calóricos e menos nutritivos. Jorge *et al.* (2015) enfatizam a importância de promover o consumo de arroz e feijão, considerando sua combinação nutricional rica e economicamente acessível a diferentes estratos sociais.

Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018 indicam um declínio no consumo desses grupos alimentares, evidenciado pela diminuição na ingestão de arroz e feijão, como constatado neste estudo. Especificamente, a POF 2017-2018 mostra que o consumo *per capita* anual de feijão caiu de 72,8% para 60,0%, enquanto o de arroz passou de 84,0% para 76,1%. Essas mudanças sugerem uma alteração nos padrões de consumo alimentar (Rezende, 2022).

Dos ingredientes listados, cinco grupos alimentares não obtiveram percentual de consumo nos cardápios das escolas estaduais da Paraíba: GA “Bebidas e infusões”, GA “Alimentos preparados e misturas industriais”, GA “Cocos, castanhas e nozes”, GA “Vísceras” e GA “Pescados”. Os grupos de “Bebidas e infusões” e “Alimentos preparados e misturas industriais” são compostos por produtos nutricionalmente desbalanceados - ultraprocessados - como refrigerantes e refeições prontas. Os produtos ultraprocessados são caracterizados pela alta densidade energética, teores elevados de açúcar, gordura saturada, sódio e pela presença de aditivos alimentares, diferenciando-se substancialmente dos alimentos *in natura* ou minimamente processados (Louzada *et al.*, 2015). A inclusão desses alimentos no contexto escolar está em desacordo com os objetivos nutricionais e educativos do PNAE, que visa não apenas fornecer nutrição adequada, mas também promover hábitos alimentares saudáveis (Brasil, 2020).

Os grupos alimentares de “Vísceras” e “Cocos, castanhas e nozes” não obtiveram representação nos quantitativos de ingredientes dos cardápios das escolas analisadas, contudo, a Resolução n.º 6, de 08 de maio de 2020, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do PNAE, preconiza em seu art. 18, § 4º, a obrigação de inclusão de alimentos fonte de ferro heme no mínimo 4 (quatro) dias por semana nos cardápios escolares (Brasil, 2020). São alimentos fontes de ferro heme: carnes vermelhas, principalmente vísceras (fígado e miúdos), carnes de aves, suínos, peixes e mariscos (Brasil, 2013). Já o Decreto n.º 11.821/2023, art. 7º, II, estabelece como prioridade a oferta de lanches escolares, como castanhas, nozes ou sementes, que contribuam para a saúde dos estudantes, valorizem a cultura alimentar local, a socio biodiversidade e derivam de práticas produtivas adequadas e sustentáveis (Brasil, 2023).

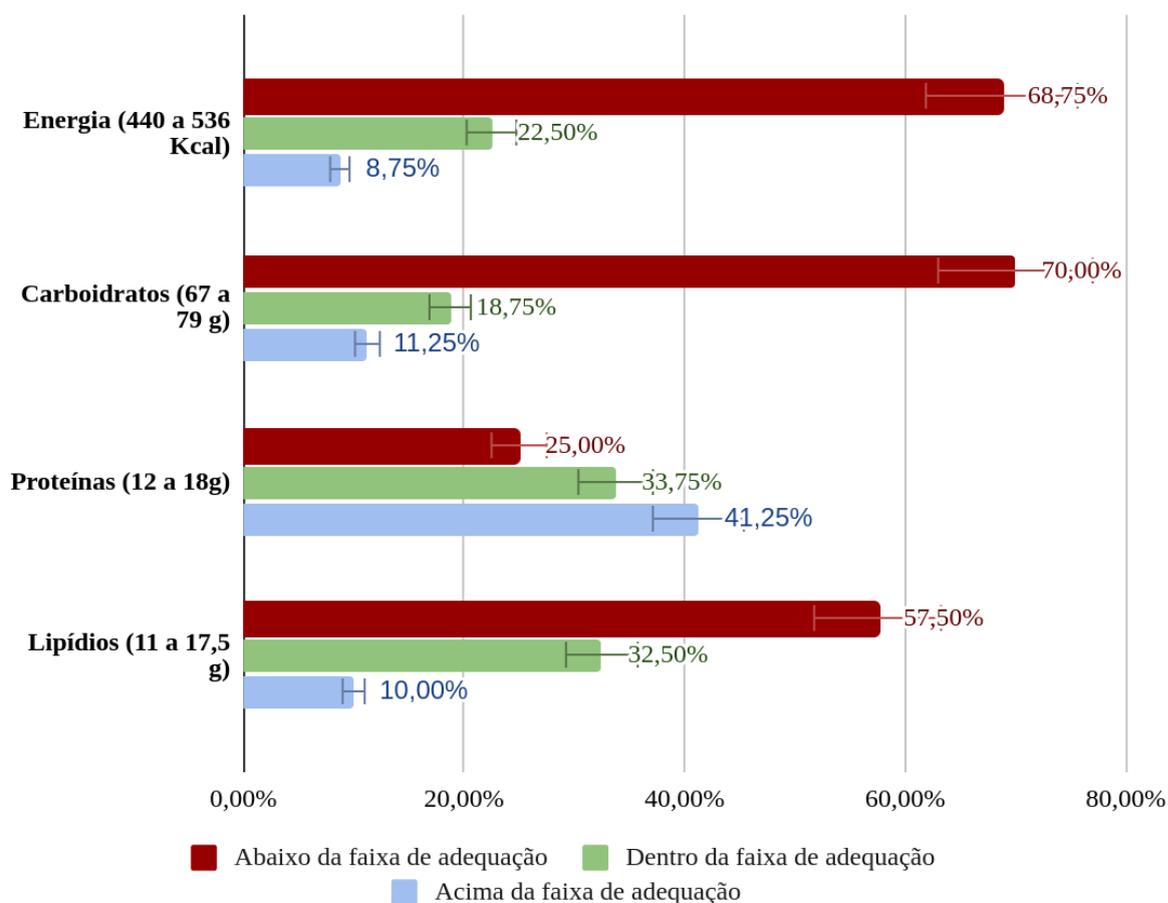
O grupo alimentar de “Pescados” não obteve quantitativo nos cardápios escolares estaduais paraibanos. De acordo com Souza *et al.* (2021) as principais barreiras identificadas

para a incorporação do pescado nos cardápios escolares incluem a falta de infraestrutura apropriada, como câmaras frigoríficas, e a insuficiência de treinamento para as merendeiras no preparo do pescado. Bem como Virta e Love (2020), apontam como desafios o financiamento sustentável do programa, a rede de distribuição de frutos-do-mar, o desenvolvimento de receitas e o maior custo do pescado, em comparação com outras proteínas.

4.1.2 Composição nutricional dos cardápios e menus

A análise das informações coletadas demonstrou que dos 80 (oitenta) cardápios disponibilizados na alimentação das escolas estaduais paraibanas, apenas 02 (dois) cardápios cumpriram todos os parâmetros de energia, macro e micronutrientes. A Figura 04 demonstra os percentuais de atendimento às referências de macronutrientes dos cardápios.

Figura 04: Percentuais de atendimento às referências de energia, carboidratos, proteínas e lipídios dos cardápios das escolas estaduais da Paraíba.



Fonte: autoria própria, (2024).

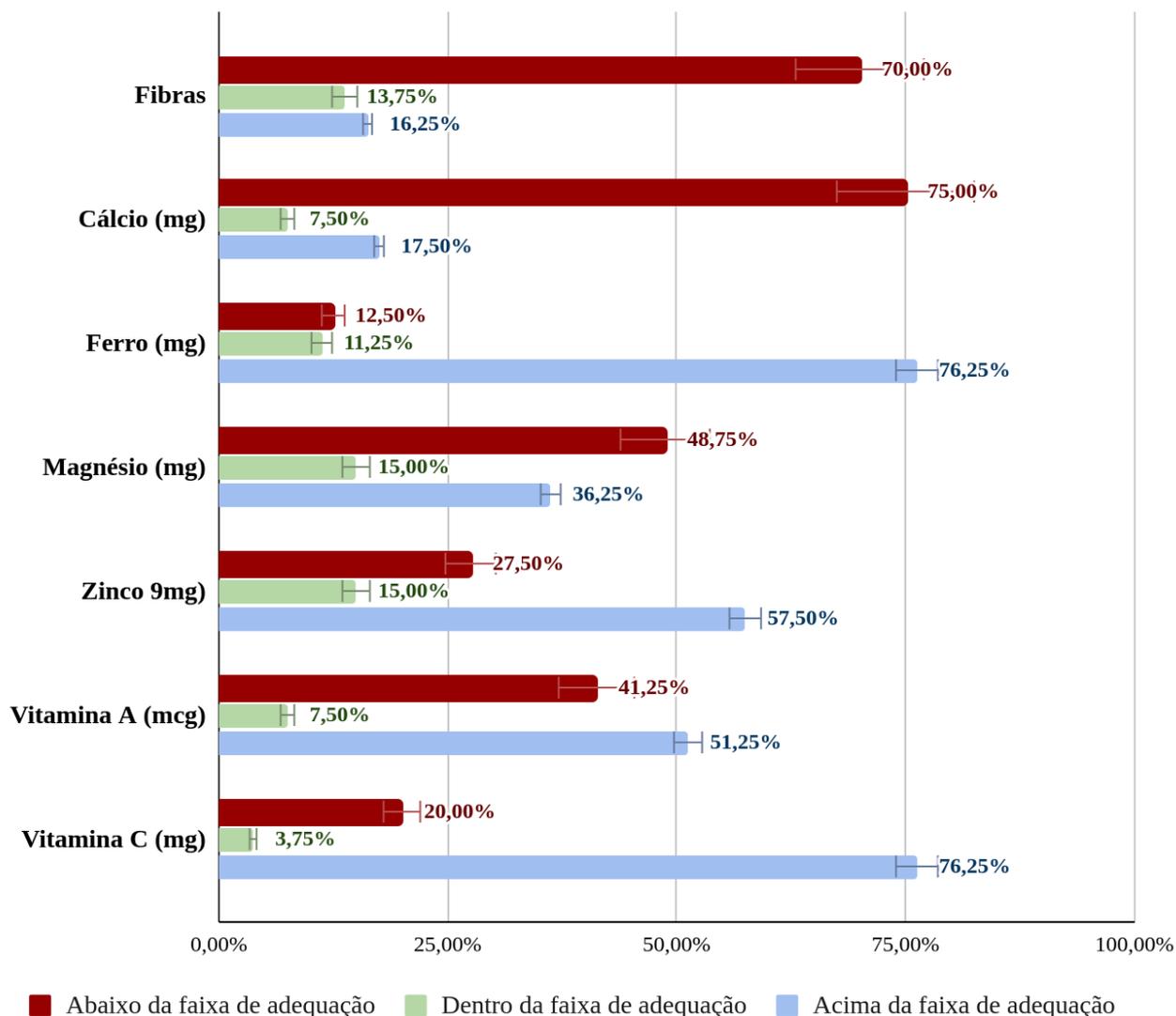
Foi considerado um cardápio adequado àquele cuja variação era de 10% para mais ou para menos, do valor de referência do PNAE (488 Kcal). Desta forma, 22,5% dos cardápios atenderam as necessidades calóricas, restando 77,5% de inconformidade dos cardápios, com variações para mais ou para menos, do parâmetro estabelecido pelo PNAE.

Da verificação realizada, é importante destacar que 35% dos cardápios escolares dispõem de 50% a 75% do valor energético recomendado e 8,75% disponibilizam menos de 244 Kcal, ou seja, menos que 50% da recomendação energética por cardápio estabelecida pelo PNAE.

Para os quantitativos de carboidratos, proteínas e lipídios, a legislação do PNAE estabelece uma faixa de atendimento como referência para a construção dos cardápios. As faixas de valores estimados para esses nutrientes são de 67 a 79 gramas de carboidratos, 12 a 18 gramas de proteína e 11 a 17,5 gramas de lipídios, por refeição ofertada. O maior percentual de conformidade encontrado, para os macronutrientes, refere-se ao quantitativo de proteínas, apresentando 33,75% dos cardápios dentro da faixa de referência e 41,25% dos cardápios com valores acima dos valores recomendados. Os lipídios possuem uma taxa 32,50% de cardápios adequados às referências e 57,5% de cardápios com déficit desse macronutriente. Seguindo a mesma tendência do valor energético, 70% dos cardápios possuem um valor abaixo da faixa recomendada na Resolução n.º 06/2020-MEC/FNDE para carboidratos e apenas 18,75% dos cardápios dentro da faixa recomendada.

Na análise das fibras e micronutrientes dos cardápios, também foram estabelecidas faixas de adequação para a consideração dos valores de referência. A Figura 05 mostra as faixas trabalhadas para fibras e micronutrientes e os percentuais de cardápios que atendem ou não, aos valores de referência.

Figura 05: Percentual de atendimento aos valores de fibras e micronutrientes dos cardápios das escolas estaduais da Paraíba.



Fonte: autoria própria, (2024).

Os percentuais de cardápios que se enquadram nos parâmetros nutricionais para fibras e micronutrientes variam entre 15% (máximo) e 3,75% (mínimo). Todos os cardápios apresentam valores de fibras e micronutrientes, majoritariamente, abaixo ou acima dos valores de referência e fora da faixa de adequação. Os valores fibras (70%) e cálcio (75%) são os mais expressivos quanto à deficiência nos cardápios, enquanto os quantitativos de ferro e vitamina C estão superestimados, sendo 76,25% dos cardápios com valores de ferro e vitamina C acima do recomendado.

Na análise dos menus, os valores do teste de normalidade dos dados nutricionais indicaram que o conjunto de informações nutricionais seguem, a depender do nutriente considerado, uma distribuição paramétrica ou não-paramétrica. Não foram encontradas

diferenças significativas entre os valores nutricionais dos menus em relação aos valores de referência. A Tabela 04 exibe as informações das medidas de tendência central comparadas com os valores de referência para os cardápios escolares do PNAE.

Tabela 04: Composição nutricional dos menus em comparação com os valores de referência estabelecidos pelo PNAE.

Variável	MENU 01	MENU 02	MENU 03	MENU 04	MENU 05
Energia (Kcal)	394 (107) ^a	412 (321 - 456) ^b	373 (122) ^a	401 (117) ^a	391 (123) ^a
Carboidrato Total (g)	63 (15) ^a	55,9 (43,8 - 60,4) ^b	57,8 (15,2) ^a	58,6 (19) ^a	54,4 (18,7) ^a
Proteína (g)	14,3 (6,68) ^a	18,7 (6,45) ^a	17,2 (8,43) ^a	16 (5,96) ^a	16,60 (7,27) ^a
Lipídios (g)	9,21 (7,77 - 10,5) ^b	12,6 (8,24 - 15,7) ^b	8,88 (6,82) ^a	12,5 (5,70) ^a	12 (6,39) ^a
Fibra Alimentar (g)	4,32 (2,02) ^a	3,91 (3,48 - 4,98) ^b	2,73 (2,41 - 3,27) ^b	5,22 (2,59) ^a	2,62 (2,18 - 3,52) ^b
Cálcio (mg)	42,5 (28,9 - 115) ^b	64 (47,8 - 87,3) ^b	45,2 (27,6 - 221) ^b	68,6 (39 - 142) ^b	69,5 (39 - 235) ^b
Ferro (mg)	2,98 (1,44) ^a	2,16 (1,31 - 3,06) ^b	2,03 (1,40 - 3,12) ^b	4,31 (2,64) ^a	2,67 (1,4) ^a
Magnésio (mg)	50,8 (1,28) ^a	59,7 (1,26) ^a	44 (27,7 - 51,3) ^b	69,1 (2,07) ^a	39,4 (31,8 - 53,6) ^b
Zinco (mg)	2,05 (1,09 - 3,66) ^b	1,91 (1,60 - 2,86) ^b	1,64 (1,29 - 3,71) ^b	3,24 (2,07) ^a	1,5 (1,17 - 4,08) ^b
Vitamina A (RE) (mcg)	106 (39,2 - 157) ^b	127 (68,2 - 198) ^b	125 (85,2) ^a	37,9 (17,8 - 167) ^b	184 (123) ^a
Vitamina C (mg)	25,9 (12,1 - 44,9) ^b	56,7 (28,3 - 110) ^b	17,2 (7,54 - 50,5) ^b	44,2 (26,3 - 54,6) ^b	22,7 (9,04 - 69,5) ^b

■ Abaixo da faixa de adequação

■ Igual ou acima da faixa de adequação

^a Média (Desvio Padrão)

^b Mediana (percentis 25,75)

Fonte: autoria própria, (2024).

Seguindo a mesma propensão dos cardápios, nenhum menu alcançou os valores calóricos, apresentando em média, 20% de déficit energético. O mesmo ocorre com os quantitativos de carboidratos e lipídios, onde todos os menus apresentaram valores médios abaixo do nível de referência. Dos valores de fibra alimentar, apenas o Menu 04 alcançou o quantitativo indicado. O montante de proteína, dentre os macronutrientes, foi o único que

alcançou os valores estipulados para a alimentação escolar, ficando, em média, 18,7% acima das recomendações.

Para os micronutrientes, os níveis médios de ferro, zinco e vitamina C se encontram em conformidade, com os valores nutricionais adequados em todos os menus. As estimativas de magnésio nos Menus 01, 03 e 04 se encontram abaixo da média esperada, sendo que os Menus 03 e 04 atingem valores abaixo de 80% do recomendado para alimentação escolar. Os quantitativos de vitamina A apresentam déficit no menu 04 e o valor ofertado representa 36% do valor de referência. As estimativas de cálcio nos cardápios estão abaixo dos parâmetros indicativos, sendo o maior nível de adequação aos valores de referência de 35%, no menu 05.

Considerando a análise dos macro e micronutrientes dos cardápios e menus, diversos estudos demonstram a necessidade de adequação da alimentação escolar. Santos e Sottero (2020) realizaram uma avaliação do valor energético de cardápios destinados à alimentação escolar em um município sergipano e identificaram discrepâncias relativas à conformidade dos valores energéticos dos cardápios com as normas do PNAE. Os achados do estudo revelam que 58,3% dos cardápios não estavam alinhados com as diretrizes energéticas do PNAE, com os valores energéticos flutuantes, ora acima, ora abaixo do estipulado.

Em uma revisão realizada por Silva *et al.* (2023) foi observada a inadequação de energia, carboidratos e lipídios, onde os cardápios estavam acima (>110%) ou abaixo (<110%) da recomendação. Retondário *et al.* (2016) analisou a composição nutricional dos cardápios de escolas municipais de Curitiba-PR e levantou que apenas 70% das necessidades nutricionais de proteínas, sódio e cálcio foram atingidas e, em relação a lipídios, fibras e ferro, a alimentação escolar forneceu menos de 50% das recomendações.

Outro estudo que analisou a implementação do PNAE município de Viçosa - MG relatou que em relação à qualidade nutricional, nenhuma escola atendeu ao valor de referência de nutrientes do PNAE, estando dentro dos parâmetros apenas os valores para magnésio e vitamina A nas escolas estaduais. Conforme a nutricionista do município, os produtos recebidos eram insuficientes para a elaboração de um cardápio balanceado (Rocha *et al.* 2018).

Uma análise realizada por Moraes (2021) sobre a adequação de micronutrientes em uma escola do município de Ouro Preto que atende as faixas etárias de 11 a 15 anos,

identificou que o percentual de adequação do cardápio era baixo para todos os micronutrientes avaliados e a quantidade de cálcio não atingiu os valores de referência em nenhum dos 20 dias do cardápio.

Assaf (2021) em um estudo realizado em 13 escolas públicas do Distrito Federal para avaliação quali e quantitativa dos cardápios, constatou que 92,3% das instituições apresentaram o valor nutricional das refeições ofertadas abaixo do recomendado. Já Souza e Mamedes (2011) analisaram o cardápio semanal de uma escola de ensino fundamental baiana, onde constataram que nenhuma merenda alcançou as taxas de calorias recomendadas pelo PNAE, sugerindo a valorização da qualidade nutricional da merenda escolar, a fim de assegurar as necessidades diárias de nutrientes aos alunos e não comprometer o aprendizado.

O PNAE estabelece diretrizes rigorosas para garantir uma nutrição adequada e balanceada aos estudantes, além de organizar a alocação de recursos financeiros destinados à alimentação escolar. A conformidade com os valores de referência nutricional estabelecidos pelo PNAE é crucial para assegurar o aporte adequado de nutrientes aos escolares durante o período em que permanecem na escola (Silva *et al.*, 2023). A meta do programa é suprir as necessidades energéticas diárias dos estudantes para alcançar objetivos nutricionais estratégicos, evitando tanto a deficiência quanto o excesso na ingestão de energia e nutrientes, o que é fundamental para a prevenção de distúrbios alimentares como obesidade e desnutrição (Ferreira, 2019).

Além disso, é importante ressaltar que a adequação alimentar no contexto do PNAE deve levar em conta não apenas as quantidades de nutrientes fornecidos, mas também a qualidade dos alimentos, promovendo hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis. Estudos como os de Silva *et al.* (2017) destacam a importância de cardápios variados e culturalmente apropriados, que respeitem as diretrizes do PNAE e contribuam para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

4.2. Avaliação da sustentabilidade dos menus

O cálculo dos índices de sustentabilidade da alimentação escolar paraibana foi realizado com a média dos 05 menus ofertados no estado da Paraíba (Tabela 05). As medianas dos menus para os quantitativos de emissão de gases do efeito estufa e biocapacidade do solo apresentam uma relação direta, onde quanto maior o valor da pegada de carbono - PC, maior

o valor da pegada ecológica -PE. O mesmo não acontece com o valor da pegada hídrica - PH. O menu 04 apresenta os maiores índices em todas as análises das pegadas ambientais, sendo 504 gCO₂eq de PC, 683 litros para PH e 6,76 g-m² para PE. Vale salientar que o Menu 04 é o que apresenta maior percentual do grupo alimentar “Carnes”.

Tabela 05: Estimativa média de Pegada de Carbono (PC), Pegada Hídrica (PH) e Pegada Ecológica (PE) dos Menus.

		PC (gCO ₂ eq)		PH (litros)		PE (g-m ²)	
Medida de tendência central	MENU 01	344	(212 - 1188) ^b	450	(289 - 957) ^b	2.50	(2,09 - 5,43) ^b
	MENU 02	451	(320 - 686) ^b	625	(433 - 752) ^b	3.60	(2,74 - 4,26) ^b
	MENU 03	420	(307 - 807) ^b	552	(357) ^a	2.64	(1,76 - 5,79) ^b
	MENU 04	504	(424 - 1908) ^b	683	(448 - 1397) ^b	6,76	(4,48) ^a
	MENU 05	428	(325 - 739) ^b	421	(337 - 723) ^b	3.38	(2,20 - 8,49) ^b

^a Média (Desvio Padrão)

^b Mediana (percentis 25,75)

Fonte: autoria própria, (2024).

Quando analisado o mapa de frequência dos menus (vide Figura 03) e comparado com os índices de sustentabilidade (Tabela 05), os menus 01 e 03 são os mais ofertados nas escolas e apresentam as menores médias de pegadas ecológicas, sendo 25% menor os seus índices de sustentabilidade, quando comparados aos menus 02, 04 e 05. Contudo, vale destacar que esses mesmos menus - Menu 01 e Menu 03 - apresentaram as piores taxas de inadequação nutricional, juntamente com o menu 04.

Na análise dos grupos alimentares e o rastro ambiental do consumo desses alimentos, a Tabela 06 expressa os quantitativos de emissão de gases de efeito estufa (PC), consumo direto e indireto de água doce (PH) e de biocapacidade do solo (PE) gerados pelos alimentos consumidos nos cardápios escolares.

Tabela 06: Quantitativos de Pegada de Carbono (PC), Pegada Hídrica (PH) e Pegada Ecológica (PE) por grupo alimentar.

Grupo Alimentar	%PC	PC (gCO2eq)	%PH	PH (litros)	% PE	PE (g-m2)
Açúcares, doces e produtos de confeitaria	0,31%	186,41	0,55%	293,17	0,47%	1,64
Aves e ovos	11,54%	6.941,69	16,16%	8.546,25	14,79%	52,08
Carnes	58,90%	35.442,43	45,42%	24.030,40	43,13%	151,91
Cereais e leguminosas	1,66%	998,38	1,88%	993,44	1,62%	5,69
Farinhas, féculas e massas	3,55%	2.134,19	3,48%	1.839,18	3,03%	10,69
Frutas	9,56%	5.753,44	12,28%	6.493,96	10,30%	36,29
Hortaliça	1,28%	769,04	4,69%	2.480,50	3,21%	11,32
Laticínios	8,00%	4.812,00	6,75%	3.569,01	12,70%	44,72
Óleos e gorduras	0,81%	489,23	2,29%	1.213,37	3,21%	11,31
Panificados	4,17%	2.509,18	6,02%	3.185,72	6,87%	24,21
Sais e condimentos	0,23%	137,74	0,48%	256,43	0,67%	2,35

Fonte: autoria própria, (2024).

A Tabela 06 apresenta os GAs de “Carnes” e “Aves e Ovos” com os maiores percentuais de impacto no quantitativo das pegadas ecológicas. Somados os GAs das proteínas, 70,44% da pegada de carbono, 61,58% da pegada hídrica e 57,92% da pegada ecológica se devem aos produtos advindos dos grupos “Carnes” e “Aves e ovos”.

Podemos comparar o impacto do GAs “Carnes” e “Aves e ovos”, com o grupo de “Frutas”, que representa o terceiro maior impacto nos cardápios escolares, com 9,56% da PC, 12,28% da PH e 10,30% da PE. Quando analisados os percentuais de aquisição dos grupos alimentares nos cardápios da alimentação escolar do estado da Paraíba (veja Tabela 03) em conjunto com quantitativos de pegadas ecológicas (Tabela 09), o GA de “Frutas” representa 27,74% das aquisições de insumos e a pegada de carbono desse grupo alimentar totaliza 9,56%, enquanto a soma dos grupos “Carnes” e “Aves e ovos” representa 17,52% da aquisição de insumos para os cardápios e sua pegada de carbono representa 70,44% no total de PC. Essa relação expressa que o grama de alimento, no grupo das proteínas, emite, em média, nove vezes mais gases de efeito estufa (PC), emprega em sua produção cinco vezes mais água doce (PH) e consome seis vezes mais da biocapacidade do solo, em comparação ao grupo “Frutas”.

Do quantitativo de 80 cardápios, constatou-se que 22 cardápios continham carne bovina como ingrediente proteico principal (Apêndice 04). A média dos indicadores dos

cardápios com carne bovina é 3 vezes maior que a média dos cardápios sem proteína de origem bovina. A participação da carne nos valores de pegadas de carbono dos cardápios é de 80%. Quanto às médias dos menus, a participação da carne na pegada de carbono é de 58%, o que mostra o impacto desse alimento nos índices de sustentabilidade.

Garzillo e colaboradores, ao analisar o impacto ambiental da carne na alimentação brasileira, nos informa que as pegadas de carbono e hídrica da dieta aumentam linearmente com a participação da carne bovina na dieta, sendo três ou quatro vezes maiores; os teores de proteínas, ferro e zinco também aumentam com a adição da carne bovina, ao passo que o teor de fibras é reduzido na dieta (Garzillo *et al.* 2022). Tais resultados são consistentes com os dados desse estudo.

De acordo com estudo realizado por Chen (2019) uma dieta orientada para a carne ou proteínas pode levar a grandes aumentos nos resultados adversos para a saúde relacionados com a dieta, na pegada ambiental, nas despesas diárias com alimentos e numa redução na ingestão de nutrientes essenciais (vitamina C, fibra, potássio e cálcio). Alcançar uma dieta sustentável implica uma redução na ingestão de carne e óleos vegetais e uma redução moderada de cereais, raízes e produtos de peixe e, ao mesmo tempo, um aumento na ingestão de legumes, nozes, sementes, frutas e vegetais (Chen, 2019).

No mesmo sentido, Cruz *et al.* (2024) constataram que, apesar de representar apenas 5,2% das calorias disponíveis, a carne bovina é responsável por quase metade da pegada de carbono e pouco mais de um terço da pegada hídrica das compras de alimentos no Brasil. Além disso, os Gases de Efeito Estufa - GEE e a água aumentaram à medida que a participação da carne bovina na dieta diária aumentou. Ainda nessa mesma pesquisa, Cruz e colaboradores mostraram que a contribuição energética da carne bovina e dos alimentos ultraprocessados está diretamente associada a maiores pegadas de carbono e hídricas.

Desta forma, diante dos dados expostos nesta pesquisa, evidencia-se a necessidade de reformulação da alimentação fornecida nas escolas estaduais na Paraíba. Esse tipo de estudo, segundo Sperandio, Moraes e Priore (2018) reafirma a necessidade de utilização de escalas que identifiquem a localização, a distribuição sociodemográfica, os determinantes e as consequências da insegurança alimentar e nutricional, para haver controle e incentivo a mudanças nas políticas públicas de Segurança Alimentar e Nutricional- SAN, uma vez que o

ambiente alimentar nas escolas deve atuar como um catalisador na promoção de hábitos alimentares saudáveis.

A industrialização foi um marco importante para a disponibilidade e conservação de alimentos, contudo, o consumo de alimentos *in natura* decresceu, especialmente frutas e hortaliças (Mendonça, 2019). As transformações recentes no estilo de vida têm fomentado escolhas alimentares que contribuem para o crescimento dos índices de sobrepeso e obesidade, principalmente entre crianças (Andretta *et al.*, 2021). De acordo com Krey, Costa e Chaud (2018), alterações no contexto social, econômico e cultural têm influenciado essas preferências e comportamentos alimentares, notadamente pelo aumento do consumo de alimentos ultraprocessados. Paralelamente, observa-se um declínio no consumo de alimentos naturais, como cereais, legumes e frutas. Essas tendências nos padrões alimentares têm se manifestado desde cedo, ainda na infância. Uma investigação sobre o consumo alimentar de jovens, utilizando dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, indicou que 42,8% da alimentação diária de adolescentes brasileiros consiste em alimentos ultraprocessados (Costa *et al.*, 2017).

Além disso, nações em desenvolvimento como o Brasil, vivem um panorama persistente do múltiplo fardo da má nutrição, no qual coexistem na mesma população diferentes problemas nutricionais, como desnutrição, deficiências nutricionais específicas e sobrepeso ou obesidade, configurando-se como uma presença simultânea de insegurança alimentar e nutricional (Popkin, 2020). A Pesquisa de Orçamento Familiar, realizada em 2017-2018, evidenciou um aumento, de forma expressiva, de todos os graus associados à situação de insegurança alimentar no Brasil, após a COVID-19 (IBGE, 2020).

Estudos apontam que alterações significativas no estado nutricional e no consumo de nutrientes podem afetar negativamente o desempenho escolar, devido aos seus impactos no desenvolvimento cerebral e na capacidade de memória (Schmidt, 2018). A literatura científica também estabelece uma associação entre a baixa qualidade nutricional e uma série de fatores econômicos, socioculturais e ambientais (Fanzo, 2019; Steiner, 2019). Assim, a alimentação oferecida nas escolas deve ser de qualidades e quantidades apropriadas, visando atender às necessidades nutricionais essenciais e promover o desenvolvimento adequado, além de estimular a formação de hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis (Silva *et al.* 2023).

Diante disso, o interesse em pesquisa e políticas públicas sobre dietas saudáveis e sustentáveis aumentou nas últimas décadas, uma vez que as recomendações nutricionais e as práticas alimentares devem estar alinhadas com as preocupações ambientais (Hatjiathanassiadou, 2019). Estudos demonstram que dietas com menor consumo cárneo são as que melhor se adequam ao conceito de sustentabilidade alimentar, contribuindo com um índice menor de pegadas ambientais (Triches, 2021; Lima, 2023). Lima (2023) em um estudo dos cardápios oferecidos em um restaurante universitário, recomenda a troca de carne de origem bovina por proteína de outros animais ou até mesmo cardápios vegetarianos.

Hoekstra e Mekonnen (2012), em seus estudos, analisaram o impacto significativo do setor agrícola no consumo global de água, responsável por 92% da pegada hídrica (PH) mundial. Desse total, 22% são atribuídos à produção de carne bovina, e 7% aos produtos derivados de outros animais. Especificamente, entre os animais criados em fazendas, o gado de corte lidera a lista, sendo responsável por 33% da PH, seguido pelo gado leiteiro e suínos, ambos com 19%, e os frangos de corte, com 11%. Em um estudo mais detalhado, Hoekstra (2011) e colaboradores destacam que a produção de 200 kg de carne vermelha desossada, em um sistema intensivo ao longo de três anos, demanda aproximadamente 15.500 litros de água. Esta análise sublinha a necessidade de práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis, considerando o alto custo de recursos ambientais principalmente à produção de carne.

Diante do impacto ambiental dos produtos de origem animal, a construção de uma alimentação sustentável e nutritiva é um desafio. Segundo Garzillo et al. (2022) a relação entre o consumo de carne bovina e os valores de micronutrientes na dieta devem ser observados com cuidado para que a qualidade nutricional da alimentação seja sempre levada em conta na caracterização das dietas ambientalmente sustentáveis, onde as recomendações de redução do consumo de carne bovina tenham consistência com as metas de mitigação dos impactos climáticos e, ao mesmo tempo, os desafios nutricionais não sejam negligenciados.

No contexto da alimentação coletiva e da discussão sobre a sustentabilidade dos cardápios oferecidos no PNAE, a promoção da diversidade de dietas (veganas, flexitarianas, vegetarianas, pescetariana, mediterrâneas) pode garantir a sustentabilidade nos cardápios escolares e ter potencial impacto ambiental na melhoria da saúde dos estudantes e na economia local (Patra, 2023).

O PNAE é uma política pública de vasto alcance e, desde sua criação, em 1955, tem obtido diversos avanços na efetivação de seus objetivos. A nota técnica n.º 3228950/2022/COSAN/CGPAE/DIRAE do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação pontua esses avanços no âmbito do desenvolvimento sustentável:

“O marco legal do PNAE está assentado, atualmente, na Lei n.º 11.947/2009, a qual reafirmou a política de caráter universal e gratuita a todos os estudantes da educação básica da rede pública brasileira. A referida Lei também foi um marco ao estabelecer que, no mínimo, 30% dos recursos repassados pelo FNDE para a execução do Programa pelos estados e municípios devem ser destinados à compra de alimentos da agricultura familiar. O apoio ao desenvolvimento sustentável, com incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar e pelos empreendedores familiares rurais, priorizando as comunidades tradicionais indígenas e de remanescentes de quilombos, foi estabelecido como uma das diretrizes do Programa(Brasil,2022).”

Ao mesmo tempo em que enumera todos os avanços quanto às diretrizes que norteiam o programa para o atendimento de uma alimentação escolar de qualidade:

“Ao longo de suas décadas de existência, os parâmetros de aquisição e oferta de alimentos do PNAE foram atualizados. Tendo em vista as recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB-2006) a aquisição de refrigerantes e sucos artificiais passou a ser proibida no PNAE e foi limitada a aquisição de alimentos enlatados, embutidos, doces, alimentos compostos, preparações semiprontas ou prontas e alimentos com quantidade elevada de sódio ou de gordura saturada. Em resposta ao aumento da obesidade, das doenças crônicas e do consumo de ultraprocessados, em 2014, o Ministério da Saúde publicou a nova versão do GAPB e, em 2019, a nova versão do Guia Alimentar para Crianças Brasileiras Menores de 2 Anos (GACBM2). Assim, por meio da Resolução CD/FNDE n.º 6 de 8 de maio de 2020, os parâmetros de aquisição e oferta de alimentos do PNAE foram atualizados e alinhados ao GAPB e ao GACBM2, sendo estabelecido um percentual máximo para aquisição de processados e ultraprocessados, entre outros parâmetros. Essas atualizações para efetivar o objetivo PNAE também contribuem para deixar mais objetivo o interesse primário do Programa: prover refeições balanceadas, acompanhadas de educação nutricional, para fomentar o crescimento integral, o desempenho acadêmico e a adoção de práticas alimentares positivas durante o ano letivo (Brasil, 2022).”

O PNAE atende aproximadamente 40 milhões de estudantes matriculados em todas as etapas e modalidades da educação básica pública². É compreensível que uma política pública com essas dimensões apresente problemas diante da diversidade de cenários econômicos, sociais e ambientais que o Brasil apresenta. Os desafios enfrentados pelo PNAE são os mais diversos: vão desde a composição nutricional dos menus escolares, o planejamento dos cardápios, que precisam ser condizentes com o que é produzido localmente, até a

² <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>

documentação exigida do agricultor e o preço dos produtos, ultrapassam muitas vezes os preços de referência, devido à produção e logística diferenciadas (Cruz, 2017). Diante das dificuldades, as diretrizes do PNAE são estratégias fundamentais para minimizar a insegurança alimentar e nutricional e combater a fome (Brasil, 2013).

Portanto, é crucial monitorar a aderência aos padrões nutricionais e alimentares estipulados pelo PNAE, além dos parâmetros de sustentabilidade, avaliando a adequação nutricional dos cardápios escolares, o suporte à agricultura familiar e a conformidade dos menus com as normativas do programa. A adequação e fiscalização dos cardápios escolares em relação às normas do PNAE são vitais para entender como as políticas são aplicadas em todo o território nacional.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo investigou a qualidade nutricional e a sustentabilidade ambiental dos cardápios escolares nas instituições de ensino regular estaduais da Paraíba. Verificou-se que, embora alguns cardápios cumpram os requisitos nutricionais estabelecidos pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), uma proporção significativa apresenta deficiências importantes, especialmente em termos de energia e macronutrientes como carboidratos e lipídios. Adicionalmente, o impacto ambiental associado à produção de alimentos, particularmente os de origem animal, ressalta a necessidade de revisão e adaptação para práticas mais sustentáveis.

Este estudo destaca a complexidade de atender simultaneamente aos padrões de conformidade nutricional e de sustentabilidade ambiental. Enfrentar essa dupla exigência reforça a importância de implementar estratégias integradas que não só abordem os aspectos nutricionais e ambientais de forma holística, mas também considerem a inclusão da comunidade escolar no processo de desenvolvimento dos cardápios, promovendo assim uma maior consciência e educação alimentar e ambiental.

Recomenda-se que pesquisas futuras se concentrem em intervenções nutricionais específicas, monitoramento contínuo da conformidade dos cardápios com as normas do PNAE, e implementação de práticas pedagógicas que integrem a educação nutricional e ambiental. Tais estudos deverão também aprofundar a análise das pegadas ecológicas dos alimentos servidos nas escolas para identificar alternativas mais sustentáveis que possam ser implementadas sem comprometer os objetivos nutricionais.

Por fim, este estudo contribui para o debate sobre políticas públicas, sugerindo que a revisão dos cardápios escolares deve ser uma prioridade na agenda educacional e ambiental do Estado da Paraíba, visando uma alimentação escolar que seja não só nutritiva, mas também responsável do ponto de vista ecológico, garantindo o bem-estar das futuras gerações e a preservação dos recursos naturais

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. Desafios para o sistema alimentar global. *Ciência e Cultura*, v. 73, n. 1, p. 53–57, 2021.
- ALTHOUSE, L. A.; WARE, W. B.; FERRON, J. M. Detecting departures from normality: A monte carlo simulation of a new omnibus test based on moments. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED422385>>. Acesso em: 14 mar. 2024.
- ANDRETTA, V. et al. Consumo de alimentos ultraprocessados e fatores associados em uma amostra de base escolar pública no Sul do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 1477–1488, 2021.
- ASSAF, J. Avaliação dos cardápios oferecidos nas escolas públicas do DF . Monografia—[s.l.] Universidade de Brasília - Faculdade de Ciências da Saúde Departamento de Nutrição , 2021.
- ATLAS, Brasil. Atlas Brasil. Belo Horizonte: FJP; Rio de Janeiro: Ipea; Brasília, DF: PNUD, [201-]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/uf/25> Acesso em: 23 mar. de 2024.
- BÉNÉ, C. et al. Global map and indicators of food system sustainability. *Scientific Data*, v. 6, n. 1, 25 nov. 2019.
- BORCHHARDT, Petala Prestes et al. Marcadores de consumo alimentar não saudável de trabalhadores da alimentação escolar da zona rural de Pelotas. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000100023>. Acesso em: 15 de abr. 2024.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Programa Nacional de Suplementação de Ferro : manual de condutas gerais. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. v. 1p. 24
- _____. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Diretoria de Ações Educacionais. Planejamento de Cardápios para alimentação Escolar. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 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: 15 de abr. 2024.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica., v. 2, 2014.
- _____. Ministério da Educação. N. DE D. Da Educação. Resolução nº 6, de 8 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. Diário Oficial da União, Brasília, ed.89, seção 1, p.38-44. , 8 maio 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2020/resolucao-no-6-de-08-de-maio-de-2020/view>>. Acesso em: 22 fev. 2024

_____. Ministério da Educação. Coordenação-Geral de Programas de Alimentação Escolar. Nota técnica nº 3228950/2022/COSAN/CGPAE/DIRAE. Brasília, DF, 2022.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Resumo Técnico do estado da Paraíba: Censo Escolar da Educação Básica 2021. Inep.gov. Brasília, DF: Inep, 2022. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/2021/resumo_tecnico_do_estado_da_paraiba_censo_escolar_da_educacao_basica_2021.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2024.

_____. LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Edição ... 7. ed. Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2023. p. 1–64

_____. S. E. PARA A. J. Decreto No 11.821, de 12 de Dezembro de 2023. Dispõe sobre os princípios, os objetivos, os eixos estratégicos e as diretrizes que orientam as ações de promoção da alimentação adequada e saudável no ambiente escolar. , 12 dez. 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11821.htm>

BURLINGAME B, Dernini S. Sustainable diets: the Mediterranean diet as an example. *Revista Public Health Nutr.* v. 14(12A), p. 2285-2287, 2011

CESAR, J. T. et al. Adesão à alimentação escolar e fatores associados em adolescentes de escolas públicas na região Sul do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 3, p. 977–988, mar. 2020.

CHAMBERS, N. et al. Sharing nature 's interest: ecological footprint as an indicator of sustainability. Reino Unido e Estados Unidos: Earthscan Publications Ltd, 2000.

CHEN, C.; CHAUDHARY, A.; MATHYS, A. Dietary Change Scenarios and Implications for Environmental, Nutrition, Human Health and Economic Dimensions of Food Sustainability. *Nutrients*, v. 11, n. 4, p. 856, 16 abr. 2019.

COELHO, K. S. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos é modelo para a América Latina. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/universidade/tabela-brasileira-de-composicao-de-alimentos-e-modelo-para-a-america-latina/>>. Acesso em: 27 mar. 2024.

COLOMBO, F. et al. School Feeding Programs for Progress. *Food Policy*, v. 85, p. 1-10, 2019.

COSTA, C. DO N. et al. Disponibilidade de alimentos na alimentação escolar de estudantes do ensino fundamental no âmbito do PNAE, na cidade de Codó, Maranhão. *Cadernos Saúde Coletiva*, v. 25, p. 348–354, 2017.

CRUZ, G. L. DA et al. The environmental impact of beef and ultra-processed food consumption in Brazil. *Public Health Nutrition*, v. 27, n. 1, 2024.

CRUZ, S. F. DA. Desafios E Contribuições Do Pnae Em Três Organizações Da Agricultura Familiar No Território Sul Litorâneo Do Espírito Santo. [s.l.] Universidade Federal de Lavras, 2017.

FANZO, J. Healthy and Sustainable Diets and Food Systems: the Key to Achieving Sustainable Development Goal 2? *Food Ethics*, v. 4, n. 2, p. 159–174, 12 nov. 2019.

FAO. Sustainable Diets and Biodiversity Directions and Solutions for Policy, Research and Action. Roma: FAO Headquarters, 2012.

FAO. The State of Food Security and Nutrition in the World. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.

FAO AND, W. Sustainable healthy diets – Guiding principles. Roma: FAO and WHO, 2019.

FERREIRA, H. G. R.; ALVES, R. G.; MELLO, S. C. R. P. O programa nacional de alimentação escolar (pnae): alimentação e aprendizagem. Revista da Seção Judiciária do Rio de Janeiro, v. 22, n. 44, p. 90, 8 abr. 2019.

GARDNER, MJ, Altman DG. Statistics with confidence: confidence intervals and statistical guidelines. British Medical Journal. Belfast: The Universities Press Ltd; BJM Books 1989.

GARZILLO, J. M. F. A alimentação e seus impactos ambientais: abordagens dos guias alimentares nacionais e estudo da dieta dos brasileiros. Tese de Doutorado—[s.l.] Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA), 2018.

GARZILLO, J. M. F. et al. Pegadas dos alimentos e das preparações culinárias consumidas no Brasil. [s.l.] Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, 2019.

HADJIKAKOU, M. Environmental Impact of Diets in Australia. Science of The Total Environment, v. 587-588, p. 181-190, 2017.

HATJIATHANASSIADOU, M. et al. Environmental Impacts of University Restaurant Menus: A Case Study in Brazil. Sustainability, v. 11, n. 19, 20 set. 2019.

HOEKSTRA, A.Y. Globalization of water: sharing the planet 's freshwater resources. Universidade de Oxford: Publicações Blackwell, 2008.

HOEKSTRA, A.Y. et al. Manual de avaliação da pegada hídrica: estabelecendo o padrão global. São Paulo: Inst Conservação Ambiental, 2011.

HOEKSTRA, A.Y.; MEKONNEN, M.M. The water footprint of humanity. Proc Natl Acad Sci, v. 109, n. 9, p. 3232-3237, 2012.

IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil . IBGE/ Coordenação de Trabalho e Rendimento, v. 1, 2020. Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro : IBGE, 2020.

INEP. Brasil. Censo Escolar, Ano 2023. Disponível em: <<https://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Dashboard>>. Acesso em 15 de abr. 2024.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Agenda 2030: ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Http://www.ipea.gov.br. Brasília : Governo Federal, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão , IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf>.

JORGE, K. et al. AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ARROZ E FEIJÃO EM UMA

UNIDADE DE ENSINO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. *Revista Univap*, v. 20, n. 36, p. 35, 5 jan. 2015.

KREY, I.; COSTA, J. DE O.; CHAUD, D. [PDF] Consumo de sobremesas por alunos e destino das sobras em escola de educação infantil e fundamental privada da cidade de São Paulo. *Higiene alimentar*, p. 282–283, 2018.

KOSTOVSKA, O.; KOCAREV, L. Implementation of the Sustainable Development Goals. *Sustainability*, v. 11, n. 7, p. 2092, 2019.

LANG, T., & Barling, D. Nutrition and sustainability: an emerging food policy discourse. *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(1), 1-12. 2013.
<https://doi.org/10.1017/S002966511200290X>

LAZZAROTTO, Renata et al. Alimentação escolar saudável: orientações para manipuladores de alimentos do PNAE. 2023. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/rsp/a/dm9XvfGy88W3WwQGBKrRnXh/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2024

LEAL, G. V. DA S. et al. Consumo alimentar e padrão de refeições de adolescentes, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, n. 3, p. 457–467, set. 2010.

LIMA, F. A. A. ., Paião, A. F., & Triches, R. M. (2023). Conciliando cardápios saudáveis e sustentáveis com menor custo em restaurante universitário. *Interfaces Científicas - Saúde E Ambiente*, 9(2), 245–260. <https://doi.org/10.17564/2316-3798.2023v9n2p245-260>.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Revista de Saúde Pública, São Paulo. Anais...São Paulo: FapUNIFESP (SciELO)*, 2015. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/rsp/a/dm9XvfGy88W3WwQGBKrRnXh/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2024

MENDONÇA, R. DE D. et al. Monotony in the consumption of fruits and vegetables and food environment characteristics. *Revista de Saúde Pública*, v. 53, 2019.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems*, v. 15, n. 3, p. 401-415, 2012.
OUR WORLD IN DATA. *Global Environmental Issues*. Oxford: University of Oxford, 2022.

MERTENS, E.; PEÑALVO, J. L. The Burden of Malnutrition and Fatal COVID-19: A Global Burden of Disease Analysis. *Frontiers in nutrition*, v. 7, p. 619850, 21 jan. 2021.

MINAYO, M. C. DE S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014.

MORAES, T. Avaliação da adequação de micronutrientes e da qualidade dos alimentos do cardápio escolar oferecido no município de Ouro Preto - MG. Monografia—[s.l.] Universidade Federal de Ouro Preto - Minas Gerais/MG, 2021.

ONU, O. DAS N. U. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. ONU, 2018.

PARAÍBA, B. *Plano Estadual de Assistência Social da Paraíba (2020-2023)*. S. Paraíba: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Humano (SEDH) - Diretoria do Sistema Único de

Assistência Social (DSUAS), 2020. Disponível em: <<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-desenvolvimento-humano/arquivos/peas-2020-2023-atualizado.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2024.

PATRA, E.; KOKKINOPOULOU, A.; PAGKALOS, I. Focus of Sustainable Healthy Diets Interventions in Primary School-Aged Children: A Systematic Review. *Nutrients*, v. 15, n. 11, p. 2460, 25 maio 2023.

PESSOA F.J., J.; DO NASCIMENTO MESQUITA, M. JORGE DE FREITAS, H.; TOLEDO MESSIAS, C.; VERAS DE ALMEIDA E SILVA, J. Caracterização do consumidor de carne de frango na cidade de Rio Branco- Acre. *Revista Conexão na Amazônia*, [S. l.], v. 3, n. Edição especial, p. 112–129, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifac.edu.br/index.php/revistarca/article/view/126>. Acesso em: 16 abr. 2024.

POPKIN, B. M.; CORVALAN, C.; GRUMMER-STRAWN, L. M. Dynamics of the double burden of malnutrition and the changing nutrition reality. *The Lancet*, v. 395, n. 10217, p. 65–74, jan. 2020.

RANJBARI, M. et al. Assessing the Sustainability of the Global Health Policies. *Sustainability*, v. 11, n. 6, p. 1662, 2019.

RAPHAELLI, C de O, Passos LDF, Couto S de F, Helbig E, Madruga SW. Adesão e aceitabilidade de cardápios da alimentação escolar do ensino fundamental de escolas de zona rural. *Braz J Food Technol* [Internet]. 2017;20. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.11216> > Acesso em: 16 abr. 2024.

R CORE TEAM (2023). R: A Language and environment for statistical computing. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

RETONDÁRIO, A. et al. School Meals and Nutrition. *Public Health Nutrition*, v. 19, n. 1, p. 36-43, 2016.

REZENDE, G. A.; COELHO, A. B.; TRAVASSOS, G. F. Consumo domiciliar de arroz e feijão no Brasil. *Revista de Política Agrícola - EMBRAPA*, v. 31, n. 2, 7 ago. 2022.

ROCHA N. P. et al. Análise do programa nacional de alimentação escolar no município de Viçosa, MG, Brasil. *Revista de Saúde Pública*. v. 52, n. 16, p. 1-10, 2018.

ROMA, Júlio César. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 33-39, Jan. 2019. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100011&lng=en&nrm=iso>. access on 10 Abr. 2024. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>.

SANTOS, R. C. DOS; SOTTERO, S. C. DE B. Avaliação da adequação energética dos cardápios programados para a alimentação escolar. *DEMETERA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, v. 15, p. e46927–e46927, 31 jul. 2020.

SCHMIDT, A. L.; STRACK, M. H.; CONDE, S. R. Relação entre consumo alimentar, estado nutricional e rendimento escolar. *Journal of Human Growth and Development*, v. 28, n. 3, p. 240–251, 2018.

SHULLA, K. et al. Collaboration for Sustainable Development. *Sustainability*, v. 12, n. 5, p. 1919, 2020.

SIQUEIRA, B. Kenya et al. Custo benefício dos nutrientes dos alimentos consumidos no Brasil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 3, 2020.

SILVA, D. B. Índice de qualidade da alimentação escolar no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública)—Universidade de Brasília—[s.l.] Biblioteca Central da UNB, 2017.

SILVA, E. O.; AMPARO-SANTOS, L.; SOARES, M. D. Alimentação escolar e constituição de identidades dos escolares: da merenda para pobres ao direito à alimentação. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 34, n. 4a, 2018.

SILVA, J. A. et al. Avaliação Nutricional de Cardápios Escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Escolar*, v. 15, n. 1, p. 45-56, 2021.

SILVA, J. A. et al. Adequação dos cardápios escolares e exigências do programa nacional de alimentação escolar: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 23, 2023.

SILVA, L. F. Z. da. Campanha Um dia sem carne na alimentação escolar de Barueri e seus impactos. 2023. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. doi:10.11606/D.6.2023.tde-27102023-143449. Acesso em: 1 abr. 2024

SOUZA, A. L. DA C.; MAMEDE, M. E. O. Estudo sensorial e nutricional da merenda escolar de uma escola da cidade de Lauro de Freitas-BA . *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 69, n. 2, p. 255–260, 14 maio 2011.

SOUZA, M. M. M. DE; MORTE, E. S. DA B.; CARDOSO, R. DE C. V. O pescado na alimentação escolar, no Brasil: cenário, avanços e desafios. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. e2210312919, 2021.

SPERANDIO, N.; MORAIS, D. DE C.; PRIORE, S. E. Escalas de percepção da insegurança alimentar validadas: A experiência dos países da América Latina e Caribe. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 2, p. 449–462, fev. 2018.

STEINER, G.; GEISSLER, B.; SCHERNHAMMER, E. S. Hunger and Obesity as Symptoms of Non-Sustainable Food Systems and Malnutrition. *Applied Sciences*, v. 9, n. 6, 13 mar. 2019.

SWINBURN, B. A. et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *The Lancet*, v. 393, n. 10173, p. 791–846, fev. 2019.

TANAJURA, C.; FREITAS, M. School Feeding Programs. *Public Health Nutrition*, v. 15, n. 10, p. 1921-1927, 2012.

THE JAMOVI PROJECT (2024). Jamovi. Disponível em: <<https://www.jamovi.org>>. Acesso em: 9 abr. 2024.

TRAVASSOS, L. et al. Water Use in Brazilian School Meals. *Journal of Water Resources Planning and Management*, v. 146, n. 4, p. 04020012, 2020.

VIRTA, A.; LOVE, D. C. Assessing Fish to School Programs at 2 School Districts in Oregon. *Health Behavior and Policy Review*, v. 7, n. 6, p. 557–569, 6 dez. 2020.

VOLANTI, D. et al. Environmental Impact of School Feeding. *Journal of Cleaner Production*, v. 289, p. 125493, 2022.

WHO, W. H. O.; (CHD), D. Guide for conducting national and subnational program reviews for maternal, newborn, child and adolescent health. World Health Organization, 19 fev. 2024.

WHO. Water, Sanitation, Hygiene, and Health. Geneva: World Health Organization, 2015.

WHO. Climate Change and Health. Geneva: World Health Organization, 2019.

TBCA, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.2., 2023.

TRICHES, R. M. Sustainable diets: definition, state of the art and perspectives for a new research agenda in Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 5, p. 1833–1846, maio 2021.

APÊNDICE

Apêndice 01: Cálculos das médias de macronutrientes e micronutrientes para 20% das necessidades diárias (1 refeição para turno parcial de ensino).

Etapa de Ensino	Faixa Etária	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)		Proteínas (g)		Lipídios (g)	
			55% a 65% do VET	77	10 a 15% do VET	18	15% a 30% do VET	13
Ensino Fundamental II	11-15 anos	473	65	77	12	18	13	18
Ensino Médio	16-18 anos	543	75	88	14	20	15	21
EJA	19-30 anos	477	66	77	12	18	8	16
	31-60 anos	459	63	75	11	17	8	15
Média		488	67	79	12	18	11	18

Fonte: Adaptado da Resolução nº 06/ 2020 - MEC/FNDE, Brasil (2020); Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2004; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS),2004 e 2007. *Valor Energético Total da Dieta (VET)

Sexo	Idade	Fibras (g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Magnésio (mg)	Zinco (mg)	Vitamina A (RE) (mcg)	Vitamina C (mg)
Masculino	10 a 13 anos		1100	5,9	200	7	445	39
	14 a 18 anos		1100	7,7	340	8,5	630	63
	19 a 59 anos	25	800	6	350	9,4	625	75
Feminino	10 a 13 anos		1100	5,7	200	7	420	39
	14 a 18 anos		1100	7,9	300	7,3	485	56
	19 a 59 anos		800	8,1	265	6,8	500	60
Média Valor diário		25	1000	6,9	275,8	7,7	517,5	55,3
20% do valor total recomendado		5	200	1,38	55,17	1,53	103,50	11,07

Fonte: Adaptado da POF 2017-2018 - Quadro 8: Valores de referência da ingestão de nutrientes, por sexo e faixa etária, p.31. IBGE,2020.

Apêndice 02: Relação de municípios e quantidades de escolas atendidas por Menu.

MENU 01		MENU 02		MENU 03		MENU 04		MENU 05	
20 MUNICÍPIOS	QT. ESCOL	23 MUNICÍPIOS	QT. ESC	39 MUNICÍPIOS	QT. ESC	25 MUNICÍPIOS	QT. ESC	20 MUNICÍPIOS	QT. ESC
ALHANDRA	2	ARAÇAGI	1	ALAGOA GRANDE	3	BOM SUCESSO	1	DESTERRO	1
BAYEUX	5	ARARUNA	1	ALAGOA NOVA	1	CATOLÉ DO ROCHA	5	PATOS	7
CAAPORÃ	1	BANANEIRAS	1	ALCANTIL	1	BELÉM DO BREJO DO C	1	SANTA LUZIA	1
CABEDELO	6	BELÉM	1	ALGODÃO DE JANDAÍRA	1	BREJO DO CRUZ	1	SÃO MAMEDE	1
CONDE	1	CACIMBA DE DENTRC	2	ARARA	1	BREJO DOS SANTOS	1	TEIXEIRA	1
CRUZ DO ESF SANTO	3	CAIÇARA	1	AREIA	3	SÃO BENTO	2	SAMENUNTANA GARROTOS	1
JOÃO PESSOA	64	DUAS ESTRADAS	1	AREIAL	1	BERNARDINO BATISTA	1	PIANCÓ	2
MARI	2	GUARABIRA	8	AROEIRAS	1	BOM JESUS	1	PEDRA BRANCA	1
PITIMBU	1	MULUNGU	3	ASSUNÇÃO	1	BONITO DE SANTA FÉ	1	OLHO D'ÁGUA	1
SANTA RITA	13	PILÕES	1	BARRA DE SANTANA	1	CAJAZEIRAS	9	NOVA OLINDA	1
SAPÉ	5	PIRPIRITUBA	1	BARRA DE SÃO MIGUEL	1	SANTA HELENA	1	ITAPORANGA	3
SOBRADO	1	SERRA DA RAIZ	1	BOQUEIRÃO	2	SÃO JOÃO DO RIO DO I	5	IBIARA	2
BAÍA DA TRAIÇ	2	SERRARIA	1	CABACEIRAS	2	SÃO JOSÉ DE PIRANHA	1	DIAMANTE	2
CAPIM	1	SERTÃOZINHO	1	CAMPINA GRANDE	35	TRIUNFO	1	COREMAS	1
ITAPOROROCA	1	SOLÂNEA	3	CATURITÉ	1	UIRAÚNA	3	CONCEIÇÃO	4
JACARAÚ	1	CUITÉ	1	ESPERANÇA	1	PRINCESA ISABEL	4	APARECIDA	1
LAGOA DE DEN	1	NOVA FLORESTA	2	FAGUNDES	1	MANAÍRA	1	NAZAREZINHO	1
MAMANGUAPE	6	PICUÍ	2	GADO BRAVO	1	JURU	1	SANTA CRUZ	1
MARCAÇÃO	3	SÃO VICENTE DO SER	1	ITATUBA	1	TAVARES	1	SOUSA	14
RIO TINTO	5	MONTEIRO	3	JUAZEIRINHO	1	IMACULADA	2	VIEIRÓPOLIS	1
TOTAL DE ESC	124	SERRA BRANCA	3	MASSARANDUBA	1	POMBAL	7	TOTAL DE ESCOLAS	47
		SÃO JOÃO DO CARIRI	1	MATINHA	1	VISTA SERRANA	1		

PARARI	1	NATUBA	1	PAULISTA	1
TOTAL DE ESCOLAS	41	PUXINANÃ		2 CAJAZEIRAS	1
		QUEIMADAS		2 LAGOA	2
		REMÍGIO	1	TOTAL DE ESCOLAS	55
		RIACHO DE SANTO ANTÔNIO	1		
		SÃO SEBASTIÃO DE LAGO ROÇA	1		
		SOLEDADE	1		
		TAPEROÁ	1		
		TENÓRIO	1		
		CALDAS BRANDÃO	1		
		INGÁ	1		
		ITABAIANA	4		
		JURIPIRANGA	1		
		PEDRAS DE FOGO	1		
		PILAR	2		
		SALGADO DE SÃO FÉLIX	4		
		SÃO MIGUEL DE TAIPU	1		
		TOTAL DE ESCOLAS	88		

Apêndice 03: Lista de cardápios por codificação.

CÓD. CARDÁPIO	CARDÁPIO
M01C01	farofa de cuscuz com ovos e suco de goiaba
M01C02	bolo caseiro com suco de manga
M01C03	líquidos lácteos (iogurte) com biscoito doce e melancia
M01C04	pão com queijo e vitamina de banana com mamão
M01C05	escondidinho de macaxeira com carne de charque e suco de acerola
M01C06	salada de frutas com biscoito salgado
M01C07	sopa de carne com legumes e torradas
M01C08	mungunzá e maçã
M01C09	cachorro quente com suco de goiaba
M01C10	cuscuz com carne moída e melancia ao natural
M01C11	sanduíche de frango desfiado com vitamina de acerola
M01C12	baião de dois com queijo paçoca e banana
M01C13	batata doce com ovos e verdura
M01C14	macarronada à bolonhesa e suco de caju
M01C15	macaxeira com isca de carne assada e melancia
M01C16	canja de frango com legumes e torrada
M01C17	arroz com creme de galinha e suco de caju
M02C01	iogurte com bolo simples e banana ao natural
M02C02	macarronada à bolonhesa e melancia ao natural
M02C03	cachorro quente com suco de maracujá
M02C04	farofa de cuscuz com ovos e verduras e suco da polpa da goiaba
M02C05	batata doce com frango ao molho com suco de caju
M02C06	arroz com creme de galinha e suco de goiaba
M02C07	cachorro-quente com frango desfiado e suco de goiaba
M02C08	creme de macaxeira com frango e laranja ao natural
M02C09	sopa de carne e legumes
M02C10	inhame com carne guisada e abacaxi ao natural
M02C11	xerém com frango e mamão ao natural
M02C12	sanduíche de queijo e suco de acerola
M02C13	farofa de cuscuz com ovos, charque, soja e verduras e suco da polpa da goiaba e melar natural
M02C14	baião de dois e abacaxi ao natural
M02C15	canja de galinha e laranja ao natural

M02C16	rubacão com laranja ao natural
M02C17	escondidinho de macaxeira com charque e suco de acerola
M02C18	cachorro quente com suco de acerola
M02C19	arroz refogado com frango guisado e mamão ao natural
M02C20	vitamina de banana com sanduíche de queijo
M02C21	escondidinho de frango e suco de maracujá
M02C22	escondidinho de frango e suco de acerola e rapadura

M03C01	farofa de cuscuz com verdura e suco de acerola
M03C02	macaxeira com carne caprina assada e laranja ao natural
M03C03	macarronada à bolonhesa com ovo cozido
M03C04	risoto de frango com melancia ao natural
M03C05	sanduíche de queijo com suco de goiaba
M03C06	pão doce com suco de goiaba e mamão ao natural
M03C07	arroz de leite com frango em cubos e cenoura
M03C08	rubacão com suco de cajú
M03C09	sopa de carne com legumes e pão
M03C10	sanduíche natural com suco de acerola
M03C11	líquidos lácteos com bolo e salada de frutas
M03C12	cuscuz com leite e melancia ao natural
M03C13	escondidinho de macaxeira com carne assada e suco de maracujá
M03C14	canja de galinha com pão francês
M03C15	arroz carreteiro com melância ao natural

M04C01	farofa de cuscuz com ovos, verdura e suco de goiaba
M04C02	inhame com carne guisada
M04C03	baião de dois com suco de acerola
M04C04	batata doce com carne guisada e laranja ao natural
M04C05	batata doce com frango em cubos e suco de maracujá
M04C06	cuscuz com carne guisada
M04C07	farofa de cuscuz com ovos, verdura e suco de caju
M04C08	macaxeira com carne caprina e laranja ao natural
M04C09	macaxeira com carne guisada e laranja ao natural
M04C10	pão doce com suco de caju
M04C11	salada de frutas com bolo caseiro e iogurte
M04C12	vaca atolada
M04C13	vitamina de frutas com bolo

M05C01	macarronada à bolonhesa com ovo cozido e melancia
M05C02	farofa de cuscuz com ovos e verduras e suco da polpa de cajá
M05C03	macaxeira com frango e laranja ao natural
M05C04	rubacão com mamão ao natural
M05C05	salada de frutas e bolo simples
M05C06	iogurte com sanduíche de queijo e mamão ao natural
M05C07	arroz de leite com carne assada e cenoura e melancia ao natural
M05C08	purê de jerimum com inhame e frango desfiado + mamão ao natural
M05C09	vitamina de banana com pão doce
M05C10	cachorro quente de frango com melancia ao natural
M05C11	sanduíche de queijo com suco de polpa de manga e mamão ao natural
M05C12	cachorro Quente com Suco de Polpa de Cajá
M05C13	macarronada à bolonhesa com ovo cozido e mamão ao natural

Apêndice 04: Análise dos percentuais de pegadas ecológicas dos cardápios que possuem carne bovina como ingrediente.

MENU	PC (gCO ₂ eq)	PH (litros)	PE (g-m ²)	% de participação da carne bovina		
				PC (gCO ₂ eq)	PH (litros)	PE (g-m ²)
M01C07	1188,04	956,88	5,43	90,70%	75,81%	82,67%
M01C09	1394,58	1058,88	6,73	96,58%	85,64%	83,38%
M01C10	1592,65	1048,36	6,61	84,57%	86,50%	84,93%
M01C14	1516,09	1246,94	6,74	88,84%	72,72%	83,23%
M01C15	1586,06	1111,21	7,31	84,92%	81,61%	76,76%
M02C02	1287,58	799,00	5,58	62,76%	68,10%	60,31%
M02C03	672,13	705,65	3,18	80,16%	51,40%	70,56%
M02C09	1281,52	926,02	5,60	94,59%	88,13%	90,26%
M02C10	2490,13	1794,00	11,59	97,36%	90,98%	87,20%
M02C18	811,79	759,65	3,67	82,96%	59,69%	76,55%
M03C03	1181,43	889,25	5,44	79,80%	71,38%	72,25%
M03C09	1601,27	1230,26	7,13	92,52%	81,08%	86,61%
M03C15	2028,96	1301,55	8,38	86,30%	90,57%	87,11%
M04C02	2636,46	1895,88	11,73	98,77%	92,47%	92,52%
M04C04	1874,95	1396,96	9,17	95,78%	86,55%	81,65%
M04C06	2770,11	1900,20	11,98	94,00%	92,26%	90,56%
M04C09	2236,80	1671,05	10,73	96,34%	86,83%	83,67%
M04C12	1908,20	1368,98	8,54	98,82%	92,74%	92,05%
M05C01	1937,14	1260,45	8,49	69,53%	71,94%	66,10%
M05C07	2149,13	1375,38	8,88	87,74%	92,30%	88,50%
M05C12	739,40	723,26	3,38	91,08%	62,69%	83,09%
M05C13	2124,63	1452,64	9,60	76,07%	74,91%	70,18%
Cardápios com carne bovina (Média)	1682,23	1221,48	7,54	87,74%	79,83%	81,37%