UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

VICTÓRIA MARIA ARRUDA RAMALHO DAS CHAGAS

IMPACTO AMBIENTAL DE CARDÁPIOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL DE UM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO RIO GRANDE DO NORTE

Cuité - PB

2023

VICTÓRIA MARIA ARRUDA RAMALHO DAS CHAGAS

IMPACTO AMBIENTAL DE CÁRDAPIOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL DE UM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO RIO GRANDE DO NORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Alimentação Coletiva.

Orientadora: Prof.ª Me. Camila Valdejane Silva de Souza

Coorientador: Prof. Dr. Diogo Vale

Cuité - PB

2023

C433i Chagas, Victória Maria Arruda Ramalho das.

Impacto ambiental de cardápios da educação infantil de um município no interior do Rio Grande do Norte. / Victória Maria Arruda Ramalho das Chagas. - Cuité, 2023.
35 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.
"Orientação: Profa. Dra. Raphaela Veloso Rodrigues Dantas; Ma. Amélia Ruth Nascimento Lima".
Referências.
1. Cardápio. 2. Alimentação escolar. 3. Indicadores ambientais. 4. Sustentabilidade. 5. Cardápio - alimentação escolar. 6. Cardápio - educação infantil. 7. Alimentação escolar - educação infantil. I. Dantas, Raphaela Veloso Rodrigues. II. Lima, Amélia Ruth Nascimento. III Título.
CDU 642.09(043)

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO BIBLIOTECÁRIO Msc. Jesiel Ferreira Gomes - CRB-15/256

VICTÓRIA MARIA ARRUDA RAMALHO DAS CHAGAS

IMPACTO AMBIENTAL DE CÁRDAPIOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL DE UM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO RIO GRANDE DO NORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Alimentação Coletiva.

Aprovado em 20 de junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Me. Camila Valdejane Silva de Souza
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

_____

Prof. Dra. Vanessa Bordin Vieira
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

_____

Bel. Cleantho Guilherme Galvão de Lima
Examinador

Cuité - PB

2023

Dedico este trabalho a Deus que com sua infinita bondade me guiou até aqui e a minha família que foi essencial nessa caminhada.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois Ele que me deu forças e coragem para concretizar esse sonho em minha vida.

Aos meus maiores incentivadores, meus pais, minha gratidão eterna. Nada disso faria sentido se não fosse por vocês. E ao meu irmão, por todo apoio e amor, sem dúvidas, vocês foram essenciais nessa jornada.

Ao meu companheiro de vida Júlio César por está ao meu lado e me apoiar em todos os meus sonhos.

A todos os meus familiares por todo incentivo e ajuda que recebi, vocês foram essenciais na minha formação: Tia Cida, tia Célia, tia Cione, tio Aldecy, tio Ascendino, tio Arruda, tia Roseny, tia Denise, Michelle, Gregory, Uirá, Rafael, Carol, Talita e Jackson. A minha segunda família, por todo acolhimento, carinho e consideração: Creuza, José Nildo, Janny e Junior.

As minhas amigas e amigos, que foram minha segunda família em Cuité, que viveram comigo muitas alegrias e tristezas durante todo o curso. E aos que mesmo distantes me apoiaram em cada momento, é um privilégio compartilhar essa caminhada com vocês.

A minha orientadora Me. Camila Valdejane Silva de Souza por todo carinho, ensinamento, paciência, pela oportunidade e por ter acreditado que eu conseguiria chegar até aqui, gratidão por tudo que tens feito por mim. Ao meu coorientador Dr. Diogo Vale pela ajuda nesse projeto que ganhou o meu coração.

Não poderia deixar de agradecer a todos os meus professores do Curso de Bacharelado em Nutrição do CES, grandes mestres que, não só contribuem diariamente com a formação de futuros profissionais, mas, são fonte de inspiração no estudo e na vida. Sou extremamente grata por todos os ensinamentos.

E não nos cansemos de fazer o bem, pois no tempo próprio colheremos, se não desanimarmos.

(Gálatas 6:9)

CHAGAS, V. M. A. R. **Impacto ambiental de cardápios da educação infantil de um município do interior do Rio Grande do Norte.** 2023.35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2023.

RESUMO

Os sistemas alimentares em vigência apresentam elevado nível de produtividade que está interferindo negativamente na produção de alimentos para as próximas gerações. Além disso, as práticas alimentares atuais têm sido relacionadas com o aumento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Nesse contexto, pensar a alimentação a partir de uma perspectiva saudável e sustentável é imprescindível, uma vez que todas as atividades relacionadas à produção do alimento, indo desde o plantio até a oferta da refeição pode causar impactos negativos ao meio ambiente. Esses impactos são avaliados por indicadores ambientais, como exemplo, a pegada ecológica e de carbono. Diante disso, com vistas a minimizar os impactos ambientais, o nutricionista responsável pelas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), tem o fundamental papel no planejamento de cardápios. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a pegada ecológica e de carbono de cardápios de uma escola da educação infantil de um município do interior do Rio Grande do Norte. Para tanto, foram utilizados os dados da ficha técnica de preparo dos alimentos da escola e os cálculos foram feitos com base na metodologia proposta por Garzillo e Colaboradores com valores de PE e de PC de diferentes alimentos e preparações culinárias no consumo habitual da população brasileira. Nessa perspectiva, foram realizados os cálculos da PE e PC das preparações dos desjejuns e lanches e os resultados obtidos indicaram que os maiores valores de PE e PC foram de preparações do lanche, quando comparados com o desjejum, devido a maior quantidade de ingredientes utilizados nas preparações. Além disso, as refeições ofertadas com alimentos de origem animal aumentaram esses indicadores, porém o que chamou atenção foi o alto valor da PE e PC nas preparações do desjejum que só ofertavam frutas. Ademais, são escassos os estudos com pegadas ambientais em UAN institucional, dessa maneira não foi possível comparar os resultados com outros estudos em relação a pegada ecológica. Com isso, a partir dos resultados desse estudo, os indicadores podem ser reduzidos com a compra de alimentos oriundos da agricultura familiar, no qual a diminuição do transporte de alimentos pode impactar em menor emissão de gases do efeito estufa e a utilização de pequenos lotes minimizaria a PE e ainda corroborar para segurança alimentar e nutricional dos comensais devido à redução de uso de agrotóxicos desses alimentos.

Palavras-chaves: alimentação escolar; indicadores ambientais; sustentabilidade

ABSTRACT

Current food systems have high levels of productivity that are negatively impacting food production for generations to come. In addition, current dietary practices have been linked to an increase in Chronic Non-Communicable Diseases. In this context, thinking about food from a healthy and sustainable perspective is essential, since all activities related to food production, from planting to the offering of the meal can cause negative impacts on the environment. These impacts are evaluated by environmental indicators, such as the ecological and carbon footprint. Therefore, in order to minimize environmental impacts, the nutritionist responsible for Food and Nutrition Units has a fundamental role in menu planning. Thus, this study aimed to evaluate the ecological and carbon footprint of menus of a school of early childhood education in a city in the interior of Rio Grande do Norte. For this, data from the school's food preparation technical sheet were used and the calculations were based on the methodology proposed by Garzillo et al. with values of PE and CP of different foods and culinary preparations in the usual consumption of the Brazilian population. In this perspective, the calculations of PE and CP of breakfast and snack preparations were performed and the results obtained indicated that the highest values of PE and CP were of snack preparations, when compared with breakfast, due to the larger quantity of ingredients used in the preparations. In addition, the meals offered with foods of animal origin increased these indicators, but what drew attention was the high value of PE and CP in breakfast preparations that offered only fruits. Moreover, studies with environmental footprints in institutional UAN are scarce, so it was not possible to compare the results with other studies regarding the ecological footprint. Thus, from the results of this study, the indicators can be reduced with the purchase of food from family farming, in which the reduction of food transportation can impact on lower emissions of greenhouse gases and the use of small lots would minimize the PE and also corroborate for food and nutritional security of diners due to the reduction of pesticide use of these foods.

Keywords: school feeding; environmental indicators; sustainability

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Dimensões da nutrição sustentável.....	18
Figura 2	Pegada ecológica e de carbono do desjejum do cardápio de uma escola da educação infantil	27
Figura 3	Pegada ecológica e de carbono dos lanches do cardápio de uma escola da educação infantil de um município no interior do Rio Grande do Norte.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CES	Centro de Educação e Saúde
CFN	Fundo Nacional
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DHAA	Direito Humano à Alimentação Adequada
EAN	Educação Alimentar e Nutricional
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FTP	Fichas Técnicas de Preparo
GEE	Gases do Efeito Estufa
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
MDS	Ministério de Desenvolvimento e Assistência Social e Combate à Fome
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PC	Pegada de Carbono
PE	Pegada Ecológica
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
UAN	Unidade de Alimentação e Nutrição
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 OBJETIVOS 14

2.1 OBJETIVO GERAL 14

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO 15

3.1 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL 15

3.2 PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR 15

3.3 UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRICÃO NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO INFANTIL 17

3.4 SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES 18

3.4.1 Pegadas ambientais e o impacto de cardápios no meio ambiente 19

4 MATERIAL E MÉTODOS 22

4.1 TIPO DE ESTUDO 22

4.2 LOCAL DA PESQUISA 22

4.3 COLETA DE DADOS 22

4.4 AVALIAÇÃO DA PEGADA DE CARBONO E ECOLÓGICA 23

4.5 ÁNALISE DE DADOS 24

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 25

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 30

REFERÊNCIAS 31

1 INTRODUÇÃO

O principal sistema alimentar em vigência – intensivista - atingiu altos níveis de produtividade, mas suas consequências colocaram em incerteza sua eficiência em relação à sustentabilidade e à saúde da população. Essas consequências podem ser identificadas no mundo e na população brasileira por meio de problemas nutricionais, Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), questões sociais e econômicas associadas à produção de alimentos e problemas ambientais, além de ser responsável por aproximadamente 30% das Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) (TRICHES, 2021).

Nesse sentido, a sustentabilidade fundamenta-se em garantir que os recursos naturais estejam disponíveis para as próximas gerações. É possível identificar que ela está presente durante todo trajeto do alimento, do solo até o prato. Assim, a alimentação não pode ser considerada só ação ao comer, e sim uma cadeia de produção que passa por vários processos, iniciando com o plantio (SPINELLI *et al*., 2021).

Desse modo, essas etapas podem gerar impactos negativos para o ambiente e para a saúde dos indivíduos, como contaminação dos solos e águas, desmatamento e intoxicação por uso de agrotóxicos. Com base no Guia Alimentar para a População Brasileira, as formas de produzir e distribuir alimentos vêm se modificando negativamente e causando degradação dos recursos naturais e da biodiversidade (BRASIL, 2014).

Nesse viés, o setor de alimentação coletiva tem um importante papel nesse cenário, pois é responsável pela produção e fornecimento de refeições para inúmeros indivíduos. As Unidades de Alimentação Nutrição (UAN), tem como objetivo principal produzir refeições nutricionalmente balanceadas, cumprindo com as normas higiênico sanitárias de acordo com a legislação vigente e atuando na promoção de saúde e hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis (MOTA *et al* 2017; BRASIL, 2004).

Segundo Teixeira e colaboradores (2004) a UAN pode ser classificada de acordo com o seu atendimento, em institucionais ou comerciais. A UAN institucional não possui fins lucrativos, no qual se encaixa aquelas que atendem escolas, creches, hospitais, dentre outras. Enquanto as que possuem clientela diferente todos os dias e com fins lucrativos são consideradas como UAN comerciais. Além disso, as UAN institucionais são gerenciadas por autogestão, a própria empresa possui e gerencia a unidade ou por concessão, onde a mesma

oferta seu espaço de produção e distribuição para uma empresa especializada em administrar restaurantes (RABELO; ALVES, 2016).

Na perspectiva das UAN institucionais, tem-se aquelas que atendem o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que é responsável pela promoção da alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional aos estudantes de todas as etapas da educação básica pública. O programa atende todos os alunos matriculados na educação básica da rede de ensino pública, filantrópicas e em entidades comunitárias que tenham convenio com o poder público, no qual atende educação infantil, ensino fundamental e médio e educação jovens e adultos, escolas indígenas e quilombolas (FNDE, 2023).

Com a finalidade de atingir e promover a sustentabilidade nas escolas, uma vez que se trata de um ambiente que deve viabilizar o uso consciente dos recursos naturais, desenvolver alternativas para evitar o desperdício de alimentos e possibilitar práticas para reciclagem é importante (CHAGAS; FALCÃO, 2022). Além disso, deve ser um espaço que oferte preparações culinárias e alimentos que respeitem os hábitos culturais tradicionais da comunidade e que valorize os alimentos produzidos nos territórios mais próximos, para o fortalecimento da agricultura familiar (MARTINELLI; CAVALLI, 2019).

Neste sentido, é necessário promover ações sustentáveis que minimizem o impacto na produção dos alimentos em UAN (ANDRADE; VALE, 2022). Dessa maneira, torna-se imprescindível o uso de ferramentas que possam mensurar o impacto ambiental da produção alimentar e das formas de preparo nessas unidades, como a Pegada Ecológica e de Carbono. As pegadas ambientais são indicadores que contribuem para a verificação do efeito das atividades humanas na terra em todo o ciclo de vida do alimento e da emissão de gases de efeito estufa produzidos em todo o Sistema Alimentar (GARZILLO *et al*., 2019).

Desse modo, as pegadas ambientais são indicadores que podem avaliar o impacto que a alimentação exerce sobre os recursos naturais (NOGUEIRA *et al*., 2020). Mas ainda são escassos os estudos relacionados às pegadas ambientais das refeições ofertadas na educação infantil, tornando-se necessários estudos que façam essa avaliação, para que assim possam ser planejadas ações que promovam a sustentabilidade na produção de refeições no âmbito do PNAE.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estimar os valores da pegada ecológica e de carbono de cardápios de uma escola da educação infantil de um município do interior do Rio Grande do Norte.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar levantamento dos ingredientes e per capitas das preparações do cardápio;
- ✓ Discutir os valores de pegada ecológica e de carbono do cardápio planejado.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

A alimentação é uma das principais necessidades básicas da humanidade, em conjunto com a água e a respiração (CARNEIRO, 2017). Com isso, há uma preocupação com a ingestão de alimentos da população e as propostas para ter uma alimentação saudável tem a necessidade de acrescentar a sustentabilidade como uma das suas dimensões (MARTINELLI; CAVALLI, 2019).

Entre os anos de 1930 a 1963 foram iniciadas as primeiras políticas de alimentação e nutrição no Brasil, no qual foi decidido que a alimentação básica fosse garantida pelo salário mínimo. A preocupação durante esse período era que pudesse promover ações de assistência alimentar e nutricional a cada grupo específico: trabalhadores, gestantes, nutrizes, além disso crianças menores de 5 anos e escolares (VASCONCELOS; BATISTA FILHO, 2011).

Porém, os programas propostos não foram suficientes para atender as demandas básicas da população, assim tomou-se a iniciativa de implementar a Lei Orgânica de Segurança Alimentar Nutricional (LOSAN) – Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, ainda em vigência, na qual objetiva garantir que a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) seja um direito de todos, a uma alimentação de qualidade e em quantidades suficientes para toda a população, no qual deve ter práticas que corroborem para a melhoria da saúde, promovam conscientização ambiental e respeite as diversidades sociais e culturais.

De acordo com a LOSAN, para garantir a SAN devem ser realizadas seis condições básicas: estabilidade, suficiência, autonomia, equidade, sustentabilidade e qualidade (GONÇALVES; CAMPOS; SARTI, 2011). Diante disso, foi implementado o programa de política pública para garantir a SAN no Brasil, o PNAE.

3.2 PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

O PNAE é o maior e mais antigo programa social, pensado na questão alimentar, no qual o mesmo contribui para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem e o rendimento escolar (CONSTANTY; ZONIN, 2016; FREITAS *et al.*, 2013).

Considerando a importância da alimentação no âmbito escolar, o PNAE foi implementado no ano de 1979 para garantir uma alimentação adequada aos alunos matriculados

na rede pública de ensino, por meio de recursos financeiros repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (PEIXINHO, 2013).

As atividades desenvolvidas pelo programa visam a Segurança Alimentar dos alunos, além de auxiliar no desenvolvimento biopsicossocial, contribuindo para a melhoria da aprendizagem dos estudantes e ainda promover o desenvolvimento de hábitos saudáveis, por meio de ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) e proporcionar o desenvolvimento local pois incentiva a compra de gêneros alimentícios aos produtores da região (FNDE, 2023).

Segundo Alexandre e colaboradores (2016), o PNAE ficou bastante conhecido no mundo devido a relevância do Artigo 14, da Lei n 11.947/ 2009 que exige a utilização de 30% (trinta por cento) dos recursos destinados ao PNAE na compra de produtos da Agricultura Familiar. E assim contribui para a garantia da SAN e do Direto Humano a Alimentação Adequado (DHAA) da comunidade escolar, apoiando o agricultor local e favorecendo a sustentabilidade.

Desse modo, a garantia do acesso à alimentação adequada e saudável nas escolas se dá por meio do fornecimento de refeições produzidas nas Unidades de Alimentação e Nutrição. Segundo Araújo (2019):

> As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) são unidades que pertencem ao ramo da alimentação coletiva, as quais são empresas que trabalham com fornecimento de serviços de alimentação. Estes serviços podem estar presentes em empresas, escolas, universidades, hospitais, asilos, orfanatos, restaurantes comerciais e similares, hotelaria marítima, serviços de bufê e de alimentos congelados, na alimentação do trabalhador, restaurantes populares etc. Nelas são preparadas e servidas alimentação para coletividades sadias e/ou enfermas, dispondo de características organolépticas e higiênico-sanitárias adequadas e com aporte nutricional satisfatório (ARAÚJO, 2019, p. 6).

Nessa perspectiva, o papel do nutricionista é fundamental para o bom funcionamento de uma UAN, visto que o profissional é responsável não apenas pelas funções como um nutricionista, mas também por toda etapa administrativa do local (CAMPOS; SPINELLI, 2021).

3.3 UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRICÃO NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Segundo Lanzillott e colaboradores (2004) a UAN é o local voltado para produção e fornecimentos das refeições, sendo responsável de acordo com o tipo de cliente. É um conjunto de áreas, no qual operacionaliza ações nutricionais para o coletivo (ABREU; SPINELLY; PINTO, 2019).

De acordo com o Conselho Federal de Nutricionistas - CFN (2018) o nutricionista responsável pelo gerenciamento de uma UAN, dentre as atividades desenvolvidas nesse âmbito, deve produzir cardápios de acordo com as necessidades nutricionais dos comensais, deve coordenar o recebimento e armazenamento dos produtos e realizar ações de educação alimentar e nutricional para os comensais, além de promover ações de incentivo ao desenvolvimento sustentável.

Seguindo essa perspectiva, a oferta das refeições produzidas nas UAN escolares deve atender todos esses requisitos acima para seu funcionamento. A produção de refeições nesse ambiente tem impacto na economia e saúde pública, pois a alimentação elaborada é capaz de contribuir com a melhora na qualidade de vida e EAN dos comensais (MAYNARD,2021).

De acordo com Mota e colaboradores (2017), o planejamento de cardápios que considere aspectos da sustentabilidade é uma contribuição essencial do nutricionista responsável pela gestão da UAN, no qual planeja, supervisiona a preparação das refeições e prioriza a utilização de alimentos orgânicos fornecidos, principalmente, por produtores locais e respeitando os aspectos culturais e adquirir produtos químicos biodegradáveis e não tóxicos para a utilização nesse âmbito.

De acordo com o art. 18 da resolução nº 6/2020, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da rede básica de ensino, o planejamento do cardápio de uma creche com funcionamento em período parcial deve atender 30% das necessidades nutricionais de energia, macronutrientes e micronutrientes prioritários, que devem ser distribuídas em, no mínimo, duas refeições. Além disso, a Resolução ainda dispõe que as unidades que fornecem alimentação escolar em período parcial devem ofertar frutas *in natura* no mínimo dois dias na semana, verduras e legumes, no mínimo três dias na semana.

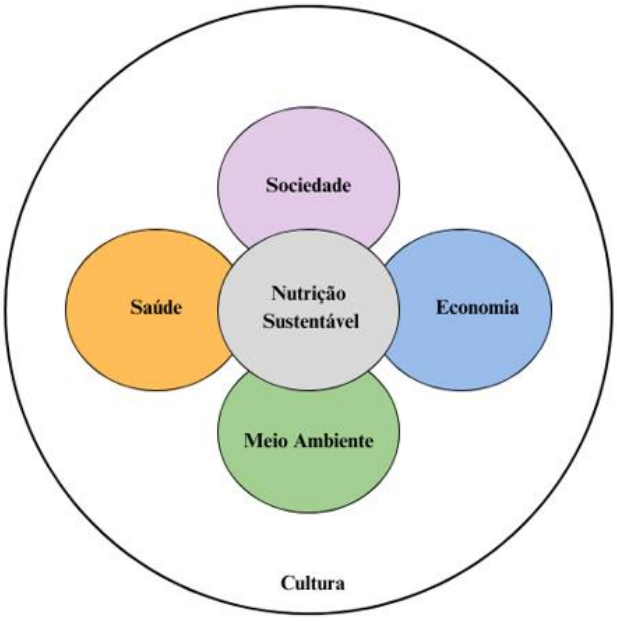
Além disso, está prevista a proibição do fornecimento de alimentos ultraprocessados e a adição de açúcar, mel e adoçante nas preparações e bebidas ofertadas para as crianças até três anos de idade (FNDE, 2023). Considerando um estudo realizado por Sousa e Castro (2020) no qual avaliaram cardápios de creches atendidos pelo PNAE em cinco regiões do Brasil, pode –

se perceber que existe uma grande oferta de frutas e verduras nos cardápios, porém a quantidade de alimentos ultraprocessados seguem elevados. Desse modo sabe-se que os ultraprocessados são produtos baixos em vitaminas e minerais e contribui negativamente para o meio ambiente.

3.4 SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES

No âmbito de produção de refeições, a sustentabilidade pode ser identificada como práticas ecologicamente sustentáveis, culturalmente aceitáveis e economicamente justas (FAO, 2010). Nesse cenário, tem-se a relevância da Nutrição Sustentável, que segundo Von Koeber, Bader e Leitzmann (2017), abrange os fatores multidimensionais em toda a etapa da cadeia de produção de alimentos e além disso a sustentabilidade deve englobar a sustentabilidade ambiental, social e econômica, e abranger a cultura e saúde, como está representado na figura 1**.**

Figura 1- Dimensões da nutrição sustentável



Fonte: Adaptado de Von Koeber, Bader e Leitzmann (2017).

A dimensão social compreende as políticas públicas que são voltadas para o monitoramento dos desperdícios e o incentivo à compra de produtos de produtores agroecológicos. Dentro do âmbito econômico, tem-se a responsabilidade por ordenar perdas e monitorar a eficiência econômica. No que se diz respeito ao eixo ambiental, compreende-se a utilização de tecnologias e produtos que não prejudiquem o ambiente e a realização do processo de reciclagem (MAYNARD,2021). A inclusão da saúde se dá por seus efeitos e impactos à

humanidade e a cultura pois ela propicia os hábitos alimentares da população (VON KOEBER; BADER; LEITZMANN, 2017).

Nessa perspectiva, em setembro de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs a Agenda de 2030, que se trata de um plano de ação com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas que integram as 3 dimensões da sustentabilidade. Essa agenda visa promover ações de cuidado ao meio ambiente, contribuir no desenvolvimento socioeconômico, erradicar a fome, contribuir com a paz e prosperidade a população mundial.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social, Família e Combate à Fome (MDS), a sustentabilidade e seus desafios assumem um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e dos padrões de produção, de abastecimento, de comercialização, de distribuição e de consumo de alimentos.

Nesse contexto, a sustentabilidade na produção de refeições envolve este conjunto de questões consideradas durante todo o processo produtivo, desde o planejamento do cardápio, escolha dos gêneros alimentícios e fornecedores para os alimentos, até a reciclagem e correto gerenciamento dos resíduos alimentares da unidade (VIEIROS; PROENÇA, 2010).

Quando se pensa sobre sustentabilidade em UAN é possível perceber que a maior parte dos estudos nessa temática são voltados para análise dos desperdícios de alimentos e com isso é fundamental o planejamento e controle nesses setores (ALMEIDA *et al*., 2015; ALVES; UENO, 2015). Esse indicador é um fator de extrema importância, porém existem outras ferramentas que podem ajudar a mensurar os impactos da produção de refeições sobre o meio ambiente.

Segundo Porto e colaboradores (2009) o uso descontrolado de recursos naturais gerados por uma UAN causa prejuízos ao meio ambiente. Desse modo, outras ferramentas e indicadores tem sido utilizada para avaliar a sustentabilidade na produção de refeições, dentre eles a pegada ecológica e de carbono. Alguns estudos mostram a importância desses indicadores nessa perspectiva ambiental (NOGUEIRA *et al.*, 2020; SILVA., 2021). Através da utilização desses indicadores é possível planejar ações e políticas públicas que minimizem os impactos ambientais e contribua na melhoria da saúde por meio da alimentação.

3.4.1 Pegadas ambientais e o impacto de cardápios no meio ambiente

Segundo Silva e colaboradores (2021) os impactos negativos que os sistemas alimentares desempenham ao planeta e à saúde dos indivíduos está sendo extensivamente

estudada. A utilização de indicadores ambientais contribui para entender as causas ajuda e auxiliar para reduzir o consumo dos recursos naturais (GARZILLO *et al.*, 2019).

A pegada ecológica (*ecological footprint),* é definida pelo impacto ecológico ocasionado pelas ações humanas, realizadas na atividade de pecuária, pesca, agricultura e construção civil, além de contribuir com informações relevantes a respeito da utilização de recursos naturais do planeta (ZAMBRANO-MONSERRATE *et al.*, 2020).

O cálculo da pegada ecológica (PE) é um indicador que tem grande relevância e visa compreender como a população utiliza os recursos naturais com o objetivo de contribuir com o processo regenerativo desses recursos, provocados pelos impactos negativos ao planeta (SOUZA *et al.*, 2022). A pegada ecológica é interessante, pois existe a possibilidade de avaliar diversas ações, ingredientes, produtos e locais diferentes mais específica ou de forma geral (GARZILLO *et al.*, 2019).

Para estimar a Pegada Ecológica existem seis premissas necessárias demandadas pela economia e que tenha relação com a bioprodutividade da terra: identificação de terras destinadas a produção de alimentos de origem vegetal e animal; áreas que utilizam a pesca (alimentos com origem aquática); e também as áreas necessárias para absorção das emissões de carbono a partir de uso de combustíveis fosseis ou de processos químicos. Por fim, as áreas construídas proveniente de espaço físico para abrigo e infraestrutura humana (SOUZA *et al.*, 2022; GARZILLO *et al.*, 2019).

Para calcular a Pegada Ecológica de um determinado sistema é necessário entender quais são os consumos que tenham a maior demanda e realizar a quantificação mensal ou anual desses insumos, convertendo o uso destes em hectares globais (GHA) de terra bioprodutiva (LIED *et al.*, 2019).

Desse modo, a Pegada Ecológica é um indicador que pode avaliar o impacto que a alimentação exerce sobre os recursos naturais. Ainda assim, são poucos estudos relacionados a pegada ecológica, esse é o primeiro trabalho que avalia a pegada ecológica de refeições em creches. Dessa forma, a pegada ecológica é um importante indicador para alternativas sustentáveis (LIED, 2019; ROSI, 2017).

Outro indicador é a Pegada de Carbono, a mesma quantifica o total das emissões de gases de efeito estufa que podem ser ocasionadas pelas atividades ou no processo de ciclo de vida de um produto e a medida da pegada é expressa em gramas de dióxido de carbono equivalente em quilogramas (kg) (gCO2e/kg) (GARZILLO *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, o sistema de produção alimentar em vigência favorece a emissão de GEE no mundo e é notório a relação ao padrão alimentar adotado pela população, já que o

impacto gerado no meio ambiente é de acordo com os alimentos produzidos, uma vez que as nossas preferências alimentares estão inteiramente ligadas ao ambiente no qual estamos inseridos, é além de um comportamento individual (JACOB, 2021). De acordo com o Protocolo de Kyoto os seis gases de efeito estufa são: CO2, SF6, N2O, CH4, HFC e PFC, com esses gases é contabilizado a emissão total de GEE em equivalentes de CO2 (CO2e) (CAIADO *et al*., 2017).

Alguns estudos tem sido desenvolvidos no contexto das pegadas ambientais e alimentação, de acordo com Silva e colaboradores (2021) em um estudo desenvolvido para analisar as pegadas de carbono, hídrica e ecológica nas dietas brasileiras de acordo com a classificação NOVA dos alimentos, no qual é o primeiro estudo com pegadas ambientais relacionadas a essa temática, foi possível identificar que entre o ano de 1987 a 2018 a pegada ecológica teve aumento de 17% nas dietas brasileiras e os alimentos ultraprocessados são os principais responsáveis pelo aumento das pegadas.

Os estudos de Cortivo e Triches (2022) e Alves (2022) foi possível identificar a utilização de preparações com carnes nos cardápios e seus impactos na pegada de carbono das refeições e constatou que as preparações com a carne bovina tiveram maiores impactos quando estavam presentes no cardápio, desse modo a avaliação das pegadas ambientais nos cardápios alimentares é necessária para reduzir os impactos negativos produzidos pelos serviços de produção de refeições.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Para cumprir o objetivo dessa pesquisa, foi desenvolvido um estudo do tipo exploratório, descritivo e de natureza transversal/observacional (GIL, 2002).

4.2 LOCAL DA PESQUISA

O presente estudo foi realizado em uma escola de educação infantil em um município no interior do Rio Grande do Norte. O local se trata de uma UAN que desempenha serviço voltado a alimentação dos alunos da educação infantil.

O funcionamento ocorre de segunda a sexta–feira, apenas durante o período matutino e fecha apenas em feriados municipais, estaduais e nacionais. A cozinha da escola conta com uma merendeira e uma auxiliar de serviços gerais, sendo ofertados 98 refeições para desjejum e lanches, totalizando 196 refeições ao dia.

4.3 COLETA DE DADOS

Para a coleta dos dados foi necessário o pedido de autorização para que utilizassem esses dados para estudos através da carta de anuência e a partir desse documento utilizou-se as Fichas Técnicas de Preparo (FTP), ferramentas disponibilizadas pelo profissional nutricionista Responsável Técnico da Alimentação Escolar no município. As ferramentas apresentavam as informações dos ingredientes utilizados no preparo das refeições bem como as quantidades per capita, contemplando o peso bruto, fator de correção e o peso líquido para cada um destes, além da informação nutricional.

Os dados dos ingredientes, com o referido peso bruto per capita, foram utilizados para calcular as pegadas de carbono e ecológica de cada FTP. Para isso, utilizou-se como referência o banco de dados proposto por Garzillo e colaboradores (2019), que contempla as pegadas ambientais: hídrica, ecológica e de carbono de ingredientes e preparações culinárias brasileiras por kilograma. Como os dados utilizados na presente avaliação foram das FTP planejadas para a UAN, foram selecionados os dados de pegadas dos ingredientes ainda crus, sem que houvessem sido submetidos a nenhum método de cocção/preparo.

As pegadas ecológica e de carbono foram analisadas para as duas semanas que compõem o cardápio da alimentação escolar, uma vez que se trata de um cardápio quinzenal. Cada dia da semana é composto por duas refeições, desjejum e lanche, e as preparações analisadas estão de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1- Refeições analisadas

Semana 1	*Desjejum*	Vitamina de Manga	Mamão e Abacaxi	Mingau de Aveia com Banana	Melancia	Manga
	Lanche	Sopa de Charque com Legumes	Macarronada à Bolonhesa	Vaca Atolada com Arroz Refogado	Sopa de Feijão com Carne	Creme de Frango com Arroz Refogado
Semana 2	*Desjejum*	Vitamina de Banana	Salada de Frutas	Vitamina de Mamão com Aveia	Melão	Pão com Ovo e Suco de Manga
	Lanche	Arroz Refogado com Carne Moída	Cuscuz Temperado com Charque	Arroz Refogado com Creme de Frango	Sopa de Carne com Legumes	Arroz de Leite com Paçoca de Carne

Fonte: autoria própria

4.4 AVALIAÇÃO DA PEGADA DE CARBONO E ECOLÓGICA

Para o cálculo da pegada ecológica e de carbono do cardápio planejado para a escola infantil, os dados foram organizados e analisados da seguinte forma:

(1) Foram considerados os valores per capita da quantidade utilizada de cada ingrediente por preparação (apresentadas inicialmente em gramas);

(2) Foi calculada a quantidade total de cada ingrediente, sendo utilizado o *valor per capita dos ingredientes* x *o número de refeições totais produzidas* diariamente;

(3) Em seguida, foi realizada a transformação da quantidade total que estava em gramas para quilogramas (kg), uma vez que os dados de pegada proposto por Garzillo e colaboradores (2019) se encontram em Kg;

(4) O resultado obtido em kg foi multiplicado pelo valor da pegada (PC e/ou PE) proposto pelos autores para cada ingrediente;
(5) Para se obter o valor per capita de cada pegada analisada, os valores obtidos na operação anterior foram divididos pelo número total de refeições planejadas.

A fórmula da pegada ecológica ilustra os cálculos realizados:

PE per capita por preparação (g-m2) = (Qi 1000 x PE) / n^{o} $de\ refei$ções

Onde, PE é a pegada ecológica expressa em metros quadrado globais (g-m2).

Enquanto que a fórmula da pegada de carbono ilustra os cálculos realizados:

PC per capita por preparação (gCOe) = (Qi 1000 x PC) / n^{o} $de\ refei$ções

Onde, PC é a pegada de carbono expressa em gramas de carbono equivalente (gCOe).

Para os alimentos em que não foram identificados valores de pegada ecológica e de carbono disponíveis na literatura, optou-se por utilizar valores de alimentos do mesmo grupo ou ingredientes aproximados, como: para a polpa de manga, foram utilizadas as pegadas da fruta *in natura*; no pão francês, em que foi utilizado o pão de sal; e, os flocos de milho, em que se considerou as pegadas do cuscuz.

4.5 ANÁLISE DE DADOS

Os dados da pesquisa foram tabulados em programa Microsoft Excel versão 2019. Foram realizadas as medidas de tendência central e de dispersão dos dados obtidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, foi observado que o cardápio oferecido pela educação infantil atende as normas do PNAE, em período parcial com oferta de duas refeições: desjejum (pequena refeição inicial) e lanche (preparação mais elaborada) (BRASIL, 2020). Verificou-se que o cardápio atende as restrições do programa por não utilizar ultraprocessados, açúcar e mel nas refeições ofertadas. Além disso, foram identificadas as preparações típicas da região planejadas para a refeição do lanche como Vaca Atolada, Cuscuz com Charque, Sopa de Charque e Arroz de Leite com Paçoca de Carne. No entanto, nenhuma preparação regional foi planejada para o desjejum. Nessa perspectiva, considerando que os alimentos regionais são caracterizados terem uma forte relação com a comunidade (ROSSETTI; SILVA; WINNIE, 2016), as preparações culinárias regionais apresentadas no cardápio favorecem a manutenção de práticas alimentares que respeitam o lugar e a história de seus povos.

Com base no estudo proposto, ao observar os resultados obtidos na análise dos cardápios, pode-se perceber que a média per capita da pegada ecológica e de carbono foram maiores nos lanches, quando comparados com o desjejum. Isso se deu pela maior quantidade de ingredientes utilizados nas preparações do lanche como: arroz, macarrão, óleo de soja, carne bovina, entre outros. Ademais, o maior índice da pegada ecológica e de carbono per capita foram constatados na refeição tipo lanche da primeira semana, conforme está representado na Tabela 1**.**

Tabela 1 - Pegada ecológica e de carbono per capita por semana dos cardápios da educação infantil de um município do interior do Rio Grande do Norte.

Refeição	**Pegada per capita**	**Semana 1**	**Semana 2**	**Média**	**DP**
Desjejum	PE (g-m2)	0,80	1,46	1,13	0,46
	PC (gCO2e)	134,27	269,19	201,73	95,40
Lanche	PE (g-m2)	2,81	1,53	2,17	0,91
	PC (gCO2e)	482,86	281,31	382,08	142,52

Fonte: autoria própria.

Desse modo, avaliando as preparações por semana, observou-se que os lanches têm a oferta de carne bovina presente em quatro dias no cardápio nas duas semanas, mas a quantidade de carne bovina na semana 2 tem a per capita menor em relação a semana 1. Nessa perspectiva,

as pegadas ecológica e de carbono são maiores no cardápio pela presença de alimentos de origem animal. Essa pesquisa corrobora com o estudo de García e colaboradores (2020) sobre pegadas ambientais em creches que evidenciou que os cardápios com grande oferta de alimentos de origem animal, principalmente de carne bovina, causa aumento na emissão de GEE, contribuindo para o impacto negativo ao ambiente.

Após realização dos cálculos e análise dos resultados das preparações que compõem o desjejum, foi observado que a mesma refeição apresentou maior pegada ecológica e de carbono: o pão com ovo com suco de manga, em que obteve um valor de 371,08 (g-m2) e 68099,91 (gCO2e), respectivamente (Figura 2). Isso se deve ao fato de que a preparação tem como ingrediente o pão francês, que é um alimento que devido ao seu processo de fabricação tem um gasto elevado de energia que corrobora para aumento de emissão de GEE (MELQUÍADES; JUNIOR; CARVALHO, 2020). Além disso, contém como ingrediente o ovo, e sabe-se que os alimentos de origem animal contribuem com o maior impacto ambientalmente negativo quando comparado com ingredientes de origem vegetal (ALEKSANDROWICZ *et al*., 2016).

Ademais, os resultados da figura 2 chamam atenção para as preparações com as frutas, que tiveram grandes impactos na PE e PC. É notório que as frutas são fontes de vitaminas, fibras e minerais (BRASIL, 2014), e que é necessário um cuidado maior quando se refere a alimentos ofertados nos primeiros anos de vida, pois a alimentação tem implicações futuras (MONTE; GIUGLIANI, 2004). Desse modo, deve ser pensado nos seus benefícios nutricionais para os estudantes assistidos. Além disso, o cardápio está de acordo com a oferta de frutas prevista pelo FNDE (BRASIL, 2020), com no mínimo quatro dias da semana, atendendo ao critério da variedade para o consumo, no qual contribui para benefícios a saúde dos estudantes.

Diante disso, algumas alternativas podem ser tomadas para a redução do impacto ambiental negativo, como a compra de alimentos oriundos da agricultura familiar e agroecológicos, uma vez que são produzidos sem a utilização de fertilizantes e agrotóxicos, e promove o encurtamento da cadeia alimentar por meio do fortalecimento da vocação agrícola e agropecuário dos municípios (CORDEIRO, 2021; BRASIL, 2014). Segundo Weber e Matthews (2008) que desenvolveram uma pesquisa nos Estados Unidos sobre a mudança do clima e as preferências alimentares, a compra de alimentos de produtores locais, reduziria em 4% a 5% nas emissões de GEE. Ademais, a relevância dessa estratégia de compra contribui para a SAN e geração de renda para os vendedores e consumidores (BADALOTTI; RENK; FILIPPIN, 2007).

Figura 2 - Pegada ecológica e de carbono do desjejum do cardápio de uma escola da educação infantil de um município do interior do Rio Grande do Norte



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Além disso, a agricultura familiar tem como mão de obra, principalmente, o núcleo familiar e reconhecer a relevância de quem trabalha, mora e vive nesse âmbito é imprescindível. Desse modo, pode-se perceber que essa adoção é uma ótima alternativa para a promoção de hábitos saudáveis e mais sustentáveis (BORGES *et al.*, 2020). Ainda, a compra de frutas da safra também é uma ótima proposta para que os produtos sejam comprados mais baratos e sem causar grandes prejuízos ao ambiente.

Já em relação ao cardápio ofertado no lanche, na Figura 3 é possível identificar que as refeições com maiores pegadas ecológica e de carbono foram: vaca atolada com arroz refogado,

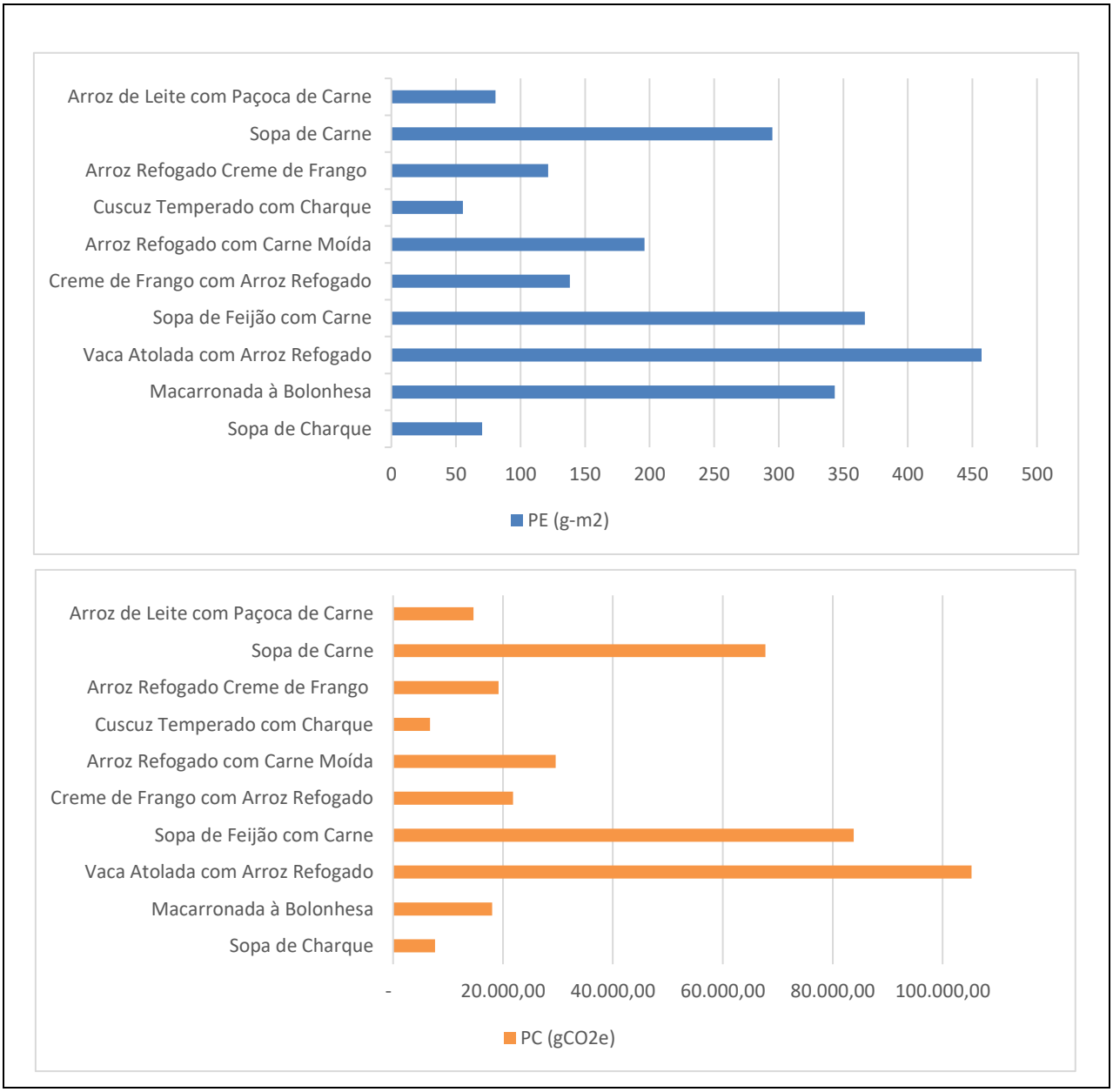
no qual apresentou PE = 457,04 (g-m2) e PC = 105.252,52 (gCO2e); seguida pela sopa de feijão com carne, que obteve valor de PE = 366,65 (g-m2) e PC = 83837,01 (gCO2e). Ambas preparações tem como ingrediente principal a carne bovina tipo músculo, e são as preparações que tem maiores per capitas cárneo referido ingrediente, no qual contribuiu para aumento das pegadas. Em relação a isso, um estudo realizado por Cortivo e Triches (2022) no qual avaliaram as pegadas ambientais das preparações de escolas municipais integrais no município de Realeza – PR obtiveram resultados semelhantes a esse estudo, em que as preparações que tinham carne no cardápio obteve maior pegada de carbono.

Nesse estudo é evidente que a causa maior do impacto negativo da pegada ecológica e de carbono é a carne vermelha, uma vez que causa o aumento nas emissões dos GEE provocados pela fermentação entérica, do esterco e da ração dos bovinos, no qual varia devido ao modo de produção (ROY *et al.*, 2012; NIJDAM, ROOD, WESTHOEK, 2012).

Percebe-se que a proposta de alimentos de origem animal causa impacto negativo ao ambiente, mas que essa oferta está de acordo com as normas do PNAE, que prevê a necessidade da oferta de fontes de ferro heme no mínimo 4 dias por semana (BRASIL, 2020). Porém, escolhas melhores no cardápio podem ser feitas, como a troca de carne bovina pela oferta de frango em mais dias na semana, tanto pela redução do custo financeiro, quanto pela oferta do referido nutriente previsto. Além disso, para inclusão da carne oriunda da agricultura familiar existem grandes dificuldades, é necessário o incentivo à produção de carne local com melhor infraestrutura para o abate adequado, certificação de produtores e uma maior articulação no processo de compras pelo setor público, desse modo é necessário o reconhecimento do local onde aquela escola está inserida e os produtos ofertados na região (CHAVES, *et al*., 2022).

É importante ressaltar que no presente estudo não foi considerado o cozimento das preparações, sendo avaliados somente o cardápio planejado. Portanto é provável que haja um aumento dos valores de PC quando esses ingredientes forem submetidos aos métodos de cocção uma vez que esse processo pode implicar em um aumento de até 61% do GEE (SILVA *et al*., 2021).

Figura 3 - Pegada ecológica e de carbono dos lanches do cardápio de uma escola da educação infantil municipal do interior do Rio Grande do Norte



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em relação a PE das preparações, são escassos os estudos com essa pegada na educação infantil, por isso a importância de estudos nessa perspectiva sustentável para comparação de resultados. Para a realização da alimentação escolar com alimentos mais sustentáveis é preciso o apoio da comunidade escolar envolvida, dos agricultores, dos responsáveis pelos alunos e os gestores públicos para a promoção de hábitos mais sustentável no âmbito escolar, pois o programa além de ser saúde é um direto de todos (RIBEIRO; CERATTI; BROCH, 2013).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar uma avaliação do impacto ambiental de cardápios planejados para uma escola da educação infantil de um município do interior do Rio Grande do Norte, notou–se que os alimentos de origem animal contribuíram significativamente para o aumento das pegadas ambientais e os resultados corroboram com os achados na literatura.

Além disso, também foram encontrados valores altos de PE e PC para as frutas ofertadas. Nesse viés, esse estudo reforça a importância da compra de alimentos oriundos da agricultura familiar, pois promove um encurtamento da cadeia de produção gerando menor impacto negativo ao ambiente. O incentivo governamental é de fundamental importância para redução dessas pegadas ambientais.

De forma geral, são necessárias alternativas que contribuam para uma melhor oferta de alimentos nesse cardápio. Sabe-se da existência de dificuldades orçamentárias em UAN escolar, uma vez que a verba destinada para o programa é baixa, bem como é preciso reconhecer as falhas de um ambiente como esse e as burocracias em unidades públicas. Para tanto, trabalhos como esse podem favorecer a construção de políticas e ações de promoção de hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis. Por fim, ressalta-se que estudos com essa temática são escassos, em especial sobre PE, considera-se assim a necessidade de mais estudos com avaliação das pegadas ambientais de cardápios escolares, principalmente na educação infantil.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. S; SPINELLI, M. G. N; PINTO, A. M. S. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. Editora Metha, 2019.

ALEKSANDROWICZ, L. *et al*. The impacts of dietary change on greenhouse gas emissions, land use, water use, and health: a systematic review. **PloS one**, v. 11, n. 11, p. e0165797, 2016.

ALEXANDRE, V. P. *et al*. Do campo à escola: compra de alimentos da agricultura familiar pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar em Territórios da Cidadania de Goiás. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 23, p. 1049-1064, 2016.

ALMEIDA, E. L. S. T. *et al*. Alimentação em unidades de educação infantil: planejamento, processo produtivo, distribuição e adequação da refeição principal. **O Mundo da Saúde**, v. 39, n. 3, p. 333-344, 2015.

ALIMENTAÇÃO ESCOLAR, **Fundo Nacional De Alimentação Escolar**. Sobre o PNAE O que é? Disponível em: https://www.fnde.gov.br/programas/pnae. Acesso em: 28 mar. 2023.

ANDRADE, M. E. C; VALE, D. **Caminhos para alimentação saudável e sustentável na escola [livro eletrônico].** Natal: IFRN, 2022. 114 p. FNDE. Alimentação Escolar: Sobre o PNAE. 2020.

ALVES, M. G; UENO, M. Identificação de fontes de geração de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Ambiente & Água**, v. 10, p. 874-888, 2015.

ARAÚJO, D. B. S. **Condições de trabalho em Unidades de Alimentação e Nutrição: uma revisão.** Repositório IFPB. Patos, 23fl. 2019.

BADALOTTI, R.; RENK, A.; FILIPPIN, E. S. Reprodução social da agricultura familiar e juventude rural no oeste catarinense. **In Anais da Reunião de Antropologia do Mercosul**, Porto Alegre, RS, Brasil, 7: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1, 97-108, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira** 2. ed. Brasília, DF, 2014. Disponível em: < https://bit.ly/3iptKnO >. Acesso em: 27 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional-SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, v. 143, n. 179, p. 1-2, 2006.

BRASIL. **Resolução CD/FNDE n° 6 de 08 de maio de 2020**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível:

https://www.fnde.gov.br/index.php/acesso-ainformacao/institucional/legislacao/item/13511-resolu%C3%A7%C3%A3on%C2%BA-6,-de-08-de-maio-de-2020. Acesso em: 28/03/2023.

CAMPOS, E; SPINELLI, M. Utilização das ferramentas de gestão por gerentes de Unidades de Alimentação e Nutrição do município de São Paulo. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 22, n. 1, p. 1-15, 2021.

CARNEIRO, H. **Comida e sociedade: uma história da alimentação**. 7. ed. Elsevier Brasil, 2017.

CHAGAS, R. M; FALCÃO, R. P. Q. Sustentabilidade Ambiental em Unidades de Alimentação e Nutrição de um hospital do Rio de Janeiro. **Revista Acadêmica Observatório de Inovação do Turismo**, v. 16, n. 3, p. 55-81, 2022.

CHAVES, V. M., *et al*. **CARNES: Diagnóstico sobre a oferta e demanda de carnes da agricultura familiar para o PNAE no estado do Rio Grande do Norte**. 1. ed. Natal-RN: Insecta Editora, 2022. v. 1. 100p

CONSTANTY, H. F. P; ZONIN, W. J. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e sustentabilidade: O caso do município de Marechal Cândido Rondon. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, 2016.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRIONISTAS. **Resolução CFN nº 600/2018, de 23 de maio de 2018**. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições indicam parâmetros numéricos mínimos de referência, por área de 31 atuação, para a efetividade dos serviços prestados à sociedade e dá outras providências. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/resolucoes/resolucoes_old/Res_600_2018.htm. Acesso em: 28 de mar de 2023.

CORTIVO, J. M; TRICHES, R. M. Dietas Sustentáveis: Aspectos nutricionais, pegada hídrica e de carbono em cardápios oferecidos na alimentação escolar. **Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica**, v. 1, n. 12 de 2022.

CORDEIRO, A. C. M. F**. Análise da implementação do Programa Alimentação Consciente na alimentação escolar do município de Niterói**, RJ. 2021. Dissertação (Mestre em Ciências da Nutrição) – Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro, Universidade Federal de Fluminense, Niteroi, RJ, 2021.

FREITAS, M. C. S. *et al.* Escola: lugar de estudar e de comer. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, 2013.

FNDE: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. FNDE. Alimentação Escolar: Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – **RESOLUÇÃO Nº 26 DE 17 DE JUNHO DE 2013**. FNDE: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

GARZILLO, J. M. F. *et al*. Ultra-processed food intake and diet carbon and water footprints: a national study in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 6, 2022.

GARZILLO, J. M. F. *et al*. Pegada de carbono da dieta no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, 2021.

GARZILLO, J.M.F. **A alimentação e seus impactos ambientais: abordagens dosguias alimentares nacionais e estudo da dieta dos brasileiros**. 2018. 450f. Tese (Doutorado em Saúde Global e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

GARCÍA, S. G *et al*. Tracking the environmental footprints of institutional restaurant service in nursery schools. **Science of the Total Environment**, v. 728, p. 138939, 2020.

GONÇALVES, M. P; CAMPOS, S. T; SARTI, F. M. Políticas públicas de segurança alimentar no Brasil: uma análise do Programa de Restaurantes Populares. **Revista Gestão & Políticas Públicas**, v. 1, n. 1, 2011.

KOERBER, K; BADER, N; LEITZMANN, C. Nutrição saudável: um exemplo para uma dieta sustentável. **Anais da Sociedade de Nutrição**, v. 76, nº 1, pág. 34-41, 2017.

LANZILLOTTI, H. S. *et al*. Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição. **Nutrição Brasil**, v. 3, n. 1, p. 11-17, 2004.

LIED, E. B. *et al*. Sustentabilidade Ecológica pelo cálculo da Pegada Ecológica. **Revista Ambiência**, v. 15, n. 1, p. 2450-256, 2019.

MARTINELLI, S. S; CAVALLI, S. B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 4251-4262, 2019.

MAYNARD, D. C. **Green Restaurants ASSessment (GRASS): uma ferramenta para avaliação e classificação de restaurantes considerando indicadores de sustentabilidade**. 2021. 63 f. Tese (Doutorado em Nutrição Humana). Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

MELQUÍADES, T. F; JUNIOR, L. M. C; CARVALHO, M. Pegada de carbono da produção de pão francês em padaria no nordeste brasileiro. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 4, p. 1471-1492, 2020.

MOTA, E. B. F. *et al*. Metodologia de avaliação de cardápio sustentável para serviços de alimentação. **Holos**, v. 4, p. 381-394, 2017.

MONTE, C. M. G.; GIUGLIANI, E.R.J. Recomendações para alimentação complementar da criança em aleitamento materno. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre/RS, v. 80, n. 5, p. 131-41, 2004.

NIJDAM, D; ROOD, T; WESTHOEK, H. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. **Food policy**, v. 37, n. 6, p. 760-770, 2012.

NOGUEIRA, J. P. *et al.* Sustainable perspective in public educational institutions restaurants: from foodstuffs purchase to meal offer. **Sustainability**, v. 12, n. 11, p. 4340, 2020.

PEIXINHO, A. M. L. A trajetória do Programa Nacional de Alimentação Escolar no período de 2003-2010: relato do gestor nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 909-916, 2013.

PORTO, L. R. *et al*. A produção mais limpa aplicada ao setor de Alimentação fora do lar da Paraíba. In: **2º Workshop Internacional/Avanços em Produção Mais Limpa.** São Paulo, 2009.

RABELO, N. M. L; ALVES, T. C. U. Avaliação do percentual de resto-ingestão e sobra alimentar em uma unidade de alimentação e nutrição institucional. **Revista brasileira de tecnologia agroindustrial**, v. 10, n. 1, 2016.

RIBEIRO, A. L. P; CERATTI, S; BROCH, D. Taís. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e a participação da agricultura familiar em municípios do Rio Grande do Sul. Revista GEDECON-Gestão e Desenvolvimento em Contexto, v. 1, n. 1, p. 36-49, 2013.

ROSSETTI, F. X.; SILVA, M. V; WINNIE, L. W. Y. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o desafio da aquisição de alimentos regionais e saudáveis. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 23, n. 2, p. 912–923, 2016. DOI: 10.20396/san.v23i2.8647528. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8647528. Acesso em: 4 jun. 2023.

ROSI, A. *et al*. Environmental impact of omnivorous, ovo-lacto-vegetarian, and vegan diet. **Scientific Reports**, vol. 7, n.1, pág 1-9, 2017.

ROY, P. *et al*. Life cycle of meats: An opportunity to abate the greenhouse gas emission from meat industry in Japan. **Journal of Environmental Management**, v. 93, n. 1, p. 218-224, 2012.

SPINELLI, M. G. N., *et al*. Sustentabilidade em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Saber Científico (1982-792X)**, v. 9, n. 1, p. 25-35, 2021.

SILVA, J. T. *et al*. Emissões de gases de efeito estufa, pegada hídrica e pegada ecológica de compras de alimentos segundo seu grau de processamento nas regiões metropolitanas brasileiras: um estudo de série temporal de 1987 a 2018. **The Lancet Saúde Planetária**, v. 5, n. 11, p. 775-785, 2021.

SILVA, Vicente *et al*. Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 100-105, 2013.

SOUZA, V. M. G; CASTRO, S. F. F. Avaliação qualitativa dos cardápios planejados para os estudantes de creches atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Cadernos do FNDE**, v. 1, n. 1, p. 51-72, 2020.

SOUZA, C. V. S *et al*. Environmental footprints of food consumption: Protocol for a systematic literature review. **Plos one**, v. 17, n. 11, p. e0277227, 2022.

TEIXEIRA, S. M. F. G. *et al*. Administraçäo aplicada às unidades de alimentaçäo e nutriçäo. **Administraçäo aplicada às unidades de alimentaçäo e nutrição**, São Paulo: Athaneu, p. 219, 2004.

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

VASCONCELOS, F. A. G; BATISTA FILHO, M. História do campo da Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 81-90, 2011.

VEIROS, M. B; PROENÇA, R. P. C. Princípios de sustentabilidade na produção de refeições. **Nutrição em pauta**, v. 102, p. 45-49, 2010.

WACKERNAGEL M; REES W. **Our ecological footprint**. The new catalyst bioregional series, Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers, 1996.

ZAMBRANO-MONSERRATE, M. *et al*. Global ecological footprint and spatial dependence between countries. **Journal of environmental management**, v. 272, p. 111069, 2020.