

BUSCANDO A SUSTENTABILIDADE MEDIANTE A ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS

Ana Caroline Ramos¹
Diosvaldo Pereira Novais Filho²
Leonardo Pazzini Vieira³
Steve Wander Teixeira dos Santos⁴
Katia Viana Cavalcante⁵

Resumo: O trabalho objetiva encontrar a sustentabilidade mediante análise de dados do desperdício de alimentos produzidos em duas Escolas públicas, na cidade de Andaraí-BA e em Belém-PA. Discutiremos a produção de resíduos sólidos orgânicos e os impactos de sua destinação, pautando o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), indo ao encontro da Educação Ambiental como ferramenta na solução da problemática. Foram utilizados os procedimentos metodológicos que perpassam pela análise gravimétrica, aplicação de questionário e avaliação a partir das instruções contidas no Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Os dados coletados sobre a produção de resíduos nas duas escolas irão possibilitar a criação de indicadores sobre a produção e descarte de resíduos sólidos e orgânicos, fornecendo dados fundamentais para a criação de estratégias com a finalidade de aumentar a vida útil de aterros sanitários e garantir que as escolas sejam sustentáveis.

Palavras-chave: Resíduos de Alimentos; Escolas Sustentáveis; Educação Ambiental.

Abstract: The work aims to find sustainability through data analysis of food waste produced in two public schools, in the city of Andaraí-BA and in Belém-PA. We will discuss the production of organic solid waste and the impacts of its destination, guiding the National Solid Waste Plan (PNRS) and the Sustainable Development Goals (SDGs), meeting Environmental Education as a tool to solve the problem. Methodological procedures were used that go through gravimetric analysis, application of screening and evaluation from the instructions contained in the Manual for the application of acceptability tests in the National School Feeding Program (PNAE). The data collected on waste production in the two schools will enable the creation of indicators on the production and disposal of solid and organic waste, providing key data for the creation of strategies to increase the life of landfills and ensure that the schools are sustainable.

Keywords: Food Waste; Sustainable Schools; Environmental Education.

¹ Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: ana.david.ramos@itec.ufpa.br

² Universidade Estadual de Feira de Santana/Universidade do Estado da Bahia. E-mail: diosvaldopereira@gmail.com

³ Universidade de São Paulo (USP). E-mail: vieirapazzini@usp.br

⁴ Universidade Estadual de Feira de Santana/Universidade do Estado da Bahia. E-mail: swander.t@hotmail.com

⁵ Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: katiavc29@gmail.com

Primeiras palavras: breve introdução

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei Nº 12.305, de agosto de 2010, dispõe de diversos princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos em nível nacional, estadual e municipal. Na seção IV do segundo capítulo desta Lei, são apresentados os elementos constitutivos para possíveis Planos Municipais de Gestão de Resíduos. Trata-se de acesso a recursos que visam serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos produzidos por toda população.

Sabemos que, a globalização, a industrialização, e o aumento na produção de alimentos e a emergência das novas tecnologias trouxeram para a humanidade muitas facilidades e benefícios. Contudo, essas mudanças trouxeram consigo grandes problemáticas, dentre os quais se destaca o consumismo e em consequência disso, a produção dos resíduos, compostos em grande parte por materiais derivados de petróleo, que não são biodegradáveis. Se esses materiais não forem reciclados e/ou ter um destino final inadequado, podem provocar sérios danos ao meio ambiente.

De acordo com dados do IBGE, as discussões sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) trazem grandes desafios para a maioria dos municípios brasileiros, pois de acordo com a última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, de 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sobre a disposição final de Resíduos Sólidos, 50% dos municípios utilizavam “lixões” a céu aberto; 22,5% aterros controlados e 27,7% aterros sanitários (IBGE, 2010). Em algumas cidades ou distritos de menor porte, ainda existe outra problemática latente. Em muitos casos, o descarte é feito também a céu aberto, nas propriedades dos próprios moradores. Nesta última realidade, o discurso do “jogar fora” ou “jogar no mato”, traz uma problemática, que não vamos discutir neste trabalho, os monturos.

O PNRS, que tem como base as normas pré-estabelecidas pelos órgãos Sistema como o Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), e o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), ao mesmo tempo em que oferece diversas alternativas para o manejo desses resíduos sólidos e/ou rejeitos, proíbe que municípios e estados façam o lançamento e a queima a céu aberto (in natura). E, infelizmente, o que se percebe na maioria das cidades do Território de Identidade da Chapada Diamantina são grandes “lixões” a céu aberto, muitas vezes com focos de incêndio. São verdadeiras e conflituosas placas de sejam bem-vindos a estas cidades, uma vez que são instalados a poucos quilômetros e/ou metros dos bairros. Esse cenário oferece graves doenças respiratórias, contaminação do solo e das águas subterrâneas, bem como a poluição visual.

No caso de Belém, estado do Pará, existe um aterro sanitário que atende as cidades da região metropolitana, mas que também gera uma série de problemáticas por estar instalado próximo a uma área residencial, por ter

sido projetado sem considerar as especificidades climáticas da região, dentre outras situações. Hoje o aterro sanitário está funcionando por determinação judicial, pois a empresa que administra não tem interesse em continuar e as prefeituras estão buscando a solução para a destinação de todo resíduo gerado.

No que se diz respeito aos resíduos alimentares, produzidos em todas as etapas da cadeia produtiva, estima-se que anualmente o desperdício global da produção agrícola atinja 30% para os cereais, 40-50% para os tubérculos, frutas e legumes, 20% para as oleaginosas, carne e produtos lácteos e finalmente 35% para o pescado (NASCIMENTO *et al.*, 2016, p. 74). O Brasil está entre os 5 países que mais produz alimentos, produzindo 25,7% a mais do que necessita para alimentar a sua população. O desperdício de alimentos no país chega a 39 mil toneladas por dia (TORRENT, *et al.*, 2018, p. 1). No que se refere aos índices de geração de resíduos alimentares em escolas, uma pesquisa realizada por Torrent, *et al.* (2018), em Belo Horizonte, com cerca de 42 Unidades Escolares, constata-se que os valores de sobra limpa e suja⁶ encontram-se elevados. Em algumas regiões onde a pesquisa estava sendo realizada, o desperdício chega a 15%.

Diante da situação apresentada, apelos mundiais como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) surgem a partir dos principais desafios de desenvolvimento enfrentados no Brasil e no mundo. No objetivo 12 - Consumo e Produção Responsáveis, podemos observar várias discussões acerca dos padrões de produção para um possível consumo sustentável futuro. No item 12.3, por exemplo, objetiva-se, até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita.

A fim de minimizar a problemática dos resíduos, buscando atender ao ODS citado acima, vislumbra-se a Educação Ambiental como instrumento a ser potencializado.

Para tanto, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795 de 1999, determina que *“a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”* (BRASIL, 1999, s. p.).

Ao estabelecer esse marco legislativo no Brasil, demonstra-se uma importante preocupação frente aos problemas ambientais, apontando a Educação Ambiental como uma ferramenta capaz de enfrentá-los. Uma vez que as instituições de ensino básico se configuram como espaços de

⁶ Entende-se por sobra limpa partes das preparações produzidas, acondicionadas em recipientes adequados e armazenados em temperatura ideal para utilização em turno posterior. Já a sobra suja, corresponde ao alimento exposto na distribuição e não servido. (TORRENT, *et al.*, 2018, p. 2)

desenvolvimento comunitário, cognitivo e social, responsáveis pela formação dos alunos, sejam eles crianças, adolescentes ou adultos, trata-se de um ambiente propício à conscientização ambiental.

Assim, cabe-nos questionar: A Educação Ambiental seria um caminho promissor para esta mudança de hábitos de consumo e o princípio base para a construção de escolas sustentáveis? As ações de Educação Ambiental poderiam conscientizar para uma mudança na produção e descarte dos resíduos sólidos e orgânicos? Criar indicadores sobre a produção e descarte de resíduos sólidos e orgânicos, utilizando dados de produção de resíduos em duas escolas em regiões diferentes poderiam nos fornecer dados necessários para pensar estratégias para garantir a longevidade de aterros sanitários?

Para tentar responder esses questionamentos, este estudo propõe desenvolver ações educativas e sensibilizadoras para boas práticas ambientais, com estudantes do Colégio Estadual Edgar Silva, da cidade de Andaraí, na Chapada Diamantina e na Escola Municipal Rotary, da cidade de Belém, no Pará, visando identificar como os dados gerados e analisados por esta pesquisa podem contribuir com a diminuição dos resíduos encaminhados para o aterro sanitário desses municípios.

Material e métodos

A pesquisa se trata de um estudo de caso de natureza descritiva (GIL, 2008, p. 57-58) realizado em duas escolas públicas do ensino formal. Uma localizada em Andaraí - BA e outra em Belém - PA.

A primeira escola, trata-se do Colégio Estadual Edgar Silva, localizado na parte central da cidade de Andaraí-Ba. É uma instituição de ensino público, vinculada à Secretaria Estadual de Educação do Governo do Estado da Bahia. Foi inaugurado no ano de 2002, sob o código do INEP 29425166, e oferta as modalidades de ensino médio regular e a modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). O Colégio funciona em dois turnos (matutino e noturno) onde são atendidas 13 (treze) turmas, sendo 8 (oito) turmas no turno matutino e 5 (cinco) turmas no turno noturno. Dentre as turmas, 11 (onze) são do ensino regular e 2 (duas) na modalidade EJA, sendo contemplados um total de 436 (quatrocentos e trinta e seis) alunos.

A pesquisa se deu também na Escola Municipal Rotary, localizada na cidade de Belém, capital do Estado do Pará, vinculada à Secretaria Municipal de Educação de Belém. Possui 52 anos de história, atende às modalidades de ensino regular, representada pelo Ensino Infantil, com 6 (seis) turmas e Ensino Fundamental anos iniciais e finais, ambos com 14 (quatorze) turmas, além da EJA (Educação de Jovens, Adultos e Idosos) para o Ensino Fundamental que conta com 4 (quatro) turmas.

Na primeira etapa, foram realizados três dias de coleta nas duas unidades escolares, a fim de acompanhar as variações no cardápio, de forma a não repetir a medição da mesma refeição por dois dias seguidos. Para o

levantamento das informações sobre o desperdício dos alimentos fornecidos pela merenda escolar, o trabalho utilizou técnicas quantitativas de coleta de dados, compreendidas em avaliação gravimétrica dos resíduos orgânicos da merenda e aplicação de questionários fechados aos comensais. Para a escola pertencente ao município de Andaraí – BA. As coletas foram realizadas em dois turnos, o matutino e o noturno. Envolveu, respectivamente, estudantes do Ensino Médio e da EJA. Para a escola localizada em Belém – PA, a coleta foi restringida aos estudantes do Ensino Fundamental anos iniciais. Nesta segunda unidade escolar, a coleta de dados foi feita em apenas um turno.

Os procedimentos metodológicos para a avaliação dos resíduos orgânicos da merenda foram realizados mediante as instruções contidas no Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Tal documento orienta a medição dos índices de aceitação e adesão, quantificações importantes para a efetivação do cardápio escolar, sendo a primeira responsável por indicar a aceitabilidade de um alimento pelos estudantes e a última corresponde à medida percentual de estudantes que consumiram a alimentação preparada pela escola em determinado dia.

Para a mensuração dos índices citados anteriormente coletou-se também as seguintes informações: número de estudantes presentes; número de estudantes que consumiram as refeições; peso do alimento preparado; peso da refeição distribuída; peso das partes não comestíveis - ossos, cascas etc; peso das sobras - alimento que não foi servido e peso da refeição rejeitada – restos nos pratos. Todas essas medidas foram alcançadas utilizando balanças das marcas MB HOUSE com capacidade máxima de 10 kg, MAGNA com capacidade máxima de 20 kg e também a balança analógica da marca G.TECH com capacidade máxima de 130 kg, utilizada para pesar quantidades maiores. As equações para a produção dos índices estão descritas abaixo:

Equação 1 – Percentual de Rejeição

Percentual de Rejeição = $\text{Peso da refeição rejeitada} \times 100 / \text{Peso da refeição distribuída (peso do alimento preparado - sobras)}$

Equação 2 – Índice de Aceitação

Índice de aceitação = $100 - \text{Percentual de Rejeição}$

Equação 3 – Índice de Adesão

Índice de Adesão = $\text{N}^\circ \text{ de estudantes que consumiram a refeição} \times 100 / \text{N}^\circ \text{ de estudantes presentes na escola}$

Os questionários foram aplicados com o intuito de avaliar possíveis influências para o desperdício dos alimentos, sendo assim, contou com questões acerca do ambiente destinado às refeições; a quantidade e a temperatura das preparações servidas, bem como a aprovação das

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 2: 152-168, 2023.

preparações oferecidas. Para tal avaliação, as questões contaram com alternativas pré-estabelecidas, seguindo o modelo de escala hedônica. Os respondentes da amostra foram escolhidos aleatoriamente ao longo dos três dias de coleta de dados.

O trabalho visou utilizar os índices contidos no documento do PNAE como indicadores de sustentabilidade, os resultados obtidos permitiram inferir indicadores relacionados à questão dos resíduos orgânicos da merenda escolar ao considerar que a aceitabilidade dos cardápios está intimamente relacionada com o desperdício (BASAGLIA *et al.*, 2015, p. 130; ZOTESSO *et al.*, 2016, p. 296; SOUZA *et al.*, 2018, p. 339; CAMPOS *et al.*, 2021, p. 8688), uma vez que as duas escolas não contêm serviços de cantina, tornando a merenda o principal gerador de resíduos orgânicos. Esses indicadores podem ser utilizados como subsídios para programar e implantar medidas de racionalização, otimização da produtividade e redução de desperdícios.

Resultados e discussão

Para o Colégio Estadual Edgar Silva as preparações analisadas foram farofa de feijão, macarronada com salada, arroz com frango e salada, mesmo cardápio oferecido para os dois turnos investigados, sendo que para o turno da noite é realizada apenas uma complementação a partir dos alimentos que não foram consumidos (sobra limpa) no turno da manhã para ajustar à demanda do período. As preparações oferecidas pela Escola Municipal Rotary avaliadas no trabalho foram mingau de fubá, mingau de arroz e farofa de avos com arroz, as duas primeiras receitas não geraram resíduos orgânicos na fase de pré-preparo, motivo pelo qual essa informação não foi levantada para esta escola.

Nas duas unidades escolares as refeições são previamente servidas por funcionários e o horário destinado à alimentação é o intervalo dos estudantes, o qual tem a duração de 15 (quinze) minutos na Escola Municipal Rotary e 20 (vinte) minutos para o turno matutino e 10 (dez) minutos para o noturno do Colégio Estadual Edgar Silva.

É importante ressaltar também a diferença dos perfis entre os estudantes das duas escolas que participaram da pesquisa, uma vez que para o Colégio Estadual Edgar Silva os estudantes se encontram matriculados no ensino médio regular e no EJA, portanto, possuíam, respectivamente, faixas etárias entre 15 (quinze) a 19 (dezenove) anos e 17 (dezesete) a 52 (cinquenta e dois) anos, e os participantes da Escola Municipal Rotary tinham idades entre 7 (sete) e 12 (doze) anos, pertencentes ao Ensino Fundamental anos iniciais.

Os valores obtidos para o percentual de rejeição, índice de aceitação e índice de adesão para o Colégio Estadual Edgar Silva estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Análises gravimétricas, percentual de rejeição e índices de aceitação e adesão para o Colégio Estadual Edgar Silva.

Turno dos estudantes	Cardápio (dia)	Nº de refeições servidas	Peso das preparações produzidas (kg)	Peso das sobras (kg)	Peso das preparações distribuídas (kg)	Peso dos restos (kg)	Percentual de rejeição (%)	Índice de aceitação (%)	Índice de adesão (%)
Matutino	Farofa de feijão	82	9,635 kg	0,156 Kg	9,479 Kg	0,615 Kg	6,40%	93,6	49,1
	Macarrão com salada	85	27,186 Kg	2,813 Kg	24,373 Kg	1,838 Kg	7,50%	92,5	50,5
	Arroz com frango e salada	75	24,533 Kg	11,226 Kg	13,307 Kg	1,459 Kg	10,90%	89,1	42,8
Noturno	Farofa de feijão	38	6,787 kg	0,568 Kg	6,786 Kg	0,177 Kg	2,6 %	97,4	58,4
	Macarrão com salada	44	26,231 Kg	2,892 Kg	23,373 Kg	0,680 Kg	2,9 %	97,1	61,1
	Arroz com frango e salada	20	11,226 Kg	0	11,226 Kg	0,471 Kg	4,10%	95,9	71,4
Total de resíduos orgânicos									22,895 kg

Fonte: dados da pesquisa.

Mediante a análise gravimétrica dos resíduos orgânicos gerados pela merenda escolar, para os dias e cardápios investigados, é possível visualizar uma alta aceitabilidade das preparações oferecidas no Colégio Estadual Edgar Silva (Quadro 1), para ambos os turnos matutino e noturno.

Observando o índice de aceitação e o peso dos restos no prato pode-se notar uma correlação entre ambas as medidas, de maneira que a refeição com maior aceitação, farofa de feijão para o período noturno com índice de 97,4%, foi a que apresentou a menor quantidade de restos, 0,177 kg, fator que corrobora para a diminuição da geração dos resíduos orgânicos. A relação entre o índice de aceitação e a quantidade de resíduos gerados por restrição também foi encontrada nos estudos de Ricarte *et al.* (2008) e Ferreira *et al.* (2012). O PNAE preconiza que o índice de aceitação para que as refeições sejam mantidas no cardápio escolar deve ser maior ou superior a 90% para o índice de restrição. Dentre as refeições avaliadas, somente a preparação arroz com frango e salada, para estudantes do período matutino,

Revista, São Paulo, V. 18, Nº 2: 152-168, 2023.

representou índice de aceitação inferior a 90%, o que pode indicar a necessidade de alteração dessa preparação.

A média entre os percentuais de rejeição para o turno matutino e noturno foi, respectivamente, 8,2 e 3,2%, valores semelhantes aos levantados por Moura *et al.* (2009), encontrando-se próximos ao ideal preconizado por Vaz (2006) que é inferior a 3%. Tais números são de imprescindível acompanhamento pelas unidades de alimentação, uma vez que estão diretamente relacionados à perda e ao desperdício de alimentos, sendo o controle do percentual de rejeição uma importante medida para mitigar o impacto gerado ao ambiente pela problemática dos resíduos orgânicos (CAMPOS *et al.*, 2021, p. 8692).

Para o índice de adesão o documento do PNAE apresenta os percentuais classificados em quatro categorias: alto (acima de 70%), médio (50 a 70%), baixo (30 a 50%) e muito baixo (menor que 30%). Apenas uma refeição - arroz com frango e salada, para as turmas do período noturno, apresentou índice de adesão um pouco superior a 70%, porém, tal fato pode estar ligado ao baixo número de refeições oferecidas no dia - vinte refeições, o menor dentre os três dias, devido ao baixo número de estudantes presentes na ocasião, no total de vinte e oito. Estudos têm relacionado o índice de adesão ao momento e a duração do período em que a alimentação é servida, Martins *et al.* (2006) em seu estudo de aceitabilidade de alimentação escolar em uma escola pública de Piracicaba - SP constatou uma baixa adesão (40 a 50% aproximadamente) para as refeições servidas no horário de intervalo, já que este também é utilizado para a socialização entre os estudantes, fator que interfere na escolha pelo consumo da merenda escolar.

Os maiores índices de aceitação e adesão foram alcançados para o período noturno, cujos estudantes se encontram matriculados na EJA, resultados semelhantes foram encontrados por Dias *et al.* (2013) e Monteiro (2016). Tais números podem ter sofrido influência da faixa etária e do perfil dos comensais, uma vez que são estudantes que já ultrapassaram a idade escolar regular e que, em sua maioria, se encontram no mercado de trabalho.

É importante também voltar a atenção à quantidade de sobras limpas em pesquisas sobre a geração de resíduos orgânicos através da merenda escolar, uma vez que essas medidas estão diretamente ligadas com a eficiência na gestão e execução do cardápio, bem como da sua aceitação pelos comensais (RIBEIRO, 2018, p. 23). A quantidade de sobras limpas é um valor que também sofre influência da aceitação do alimento por parte dos comensais, como é visto na Tabela 1, em que a preparação com menor índice de aceitação, 89,1%, foi a que mais produziu sobras limpas, 13,307 kg. Apesar de registradas algumas variações na quantidade de sobras limpas na unidade escolar Colégio Estadual Edgar Silva, essa quantidade apresentou a tendência de ser baixa.

Para as preparações oferecidas pelo Colégio Estadual Edgar Silva também foi mensurado o peso das partes não comestíveis geradas no

momento de pré-preparo dos cardápios, tais como cascas, ossos, folhagens não aproveitadas etc. Tais valores estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2: avaliação das partes não comestíveis para o Colégio Edgar Silva.

Preparação	Peso das partes não comestíveis	
	Matutino	Noturno
Farofa de feijão	0,158 kg	0,085 kg
Macarronada com salada	2,246 kg	0,571 kg
Arroz com frango e salada	3,00 kg	0,830 kg

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

É possível notar uma alta variação na quantidade de resíduos gerados no pré-preparo entre os dois turnos, sendo maior no turno matutino. Essa diferença se deve ao fato de que para as refeições do período noturno é feita uma complementação a partir do alimento preparado e que não foi servido no período da manhã, as sobras limpas.

Ao analisar as quantidades de resíduo orgânico em ambas as etapas, pré-preparo e consumo, é possível notar que a fase do consumo foi a responsável pela maior parte do resíduo gerado, com valores totais de 22,895 quilos considerando as sobras limpas e os restos, o que representa 76,8% do total de resíduos orgânicos. Tal constatação foi também feita por Rodrigues (2007, p. 76) e Ribeiro (2018, p. 41) e evidencia a importância de envolver os comensais em trabalhos que tratam dos impactos socioambientais do desperdício de alimentos.

O Quadro 3 (próxima página) apresenta os produtos do percentual de rejeição, índice de aceitação e índice de adesão para a Escola Municipal Rotary.

As três preparações - mingau de fubá e de arroz e farofa de ovos com arroz - obtiveram altos índices de aceitação, superiores a 90%, e de adesão, enquadrado como alto nas categorias propostas pelo PNAE, já que todos ultrapassaram o valor de 80%. Tais índices favoreceram para o baixo valor das sobras nos pratos verificados, as quais ficaram abaixo de 1 kg, corroborando para a correlação do índice de aceitação e a geração de resíduos orgânicos. A média dos percentuais de rejeição foi de 5,96%, número semelhante foi encontrado por Issa *et al.* (2014, p. 98) ao investigar o desperdício de alimentos em escolas que atendem ao Ensino Fundamental.

Quadro 3: Análises gravimétricas, percentual de rejeição e índices de aceitação e adesão para a Escola Municipal Rotary.

Turno dos estudantes	Cardápio (dia)	Nº de refeições servidas	Peso das preparações produzidas (kg)	Peso das sobras (kg)	Peso das preparações distribuídas (kg)	Peso dos restos (kg)	Percentual de rejeição (%)	Índice de aceitação (%)	Índice de adesão (%)
Matutino	Mingau de fubá	90	13,286 kg	3,795 Kg	9,491 Kg	0,600 Kg	6,3	93,7	91,8
	Mingau de arroz	99	14,395 Kg	1,874 Kg	12,521 Kg	0,750 Kg	5,9	94	81,8
	Farofa de ovos com arroz	80	11,140 kg	4,164 kg	6,976 kg	0,398 kg	5,7	94,3	94,11
Total de resíduos orgânicos									11,581 kg

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nesta unidade escolar, devido aos protocolos de biossegurança da Covid-19, o intervalo foi dividido em três períodos, fator que pode influenciar na aceitação das preparações, uma vez que, pela fala de uma funcionária responsável pela merenda durante as medições realizadas, foi constatado por ela que os primeiros estudantes recebem a alimentação mais quente que os demais, levando a maiores quantidades de sobras para tal grupo, apesar das refeições apresentarem alta aceitabilidade entre os estudantes. A temperatura da preparação é um dos fatores que podem interferir na aceitação de cardápios oferecidos pela merenda escolar (FERREIRA *et al.*, 2012, p. 90).

Em relação aos questionários, estes foram aplicados a fim de levantar opiniões dos estudantes sobre possíveis aspectos influenciáveis no desperdício alimentar, como a aprovação do cardápio, a confortabilidade do local destinado à alimentação, a quantidade de comida servida e a temperatura do alimento servido. Responderam os questionários 60 (sessenta) estudantes do turno matutino e 56 (cinquenta e seis) do período noturno matriculados no Colégio Estadual Edgar Silva, os questionários foram preenchidos ao longo dos três dias de coleta, sendo as principais respostas descritas nos gráficos abaixo.

A QUANTIDADE DE COMIDA SERVIDA

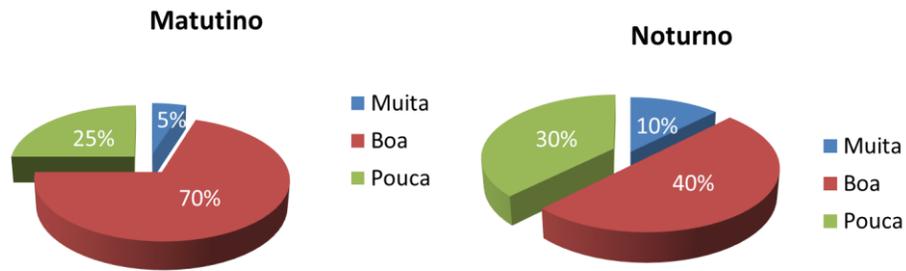


Gráfico 1: Percentual de respostas para a quantidade de comida servida.
Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

APROVAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO OFERTADA

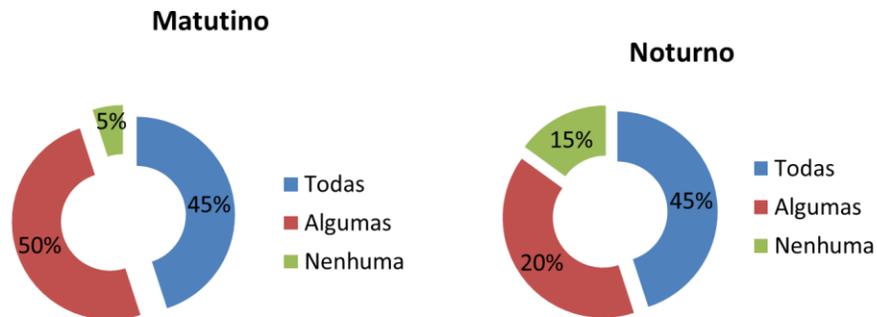


Gráfico 2: Percentual das respostas para aprovação da alimentação.
Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

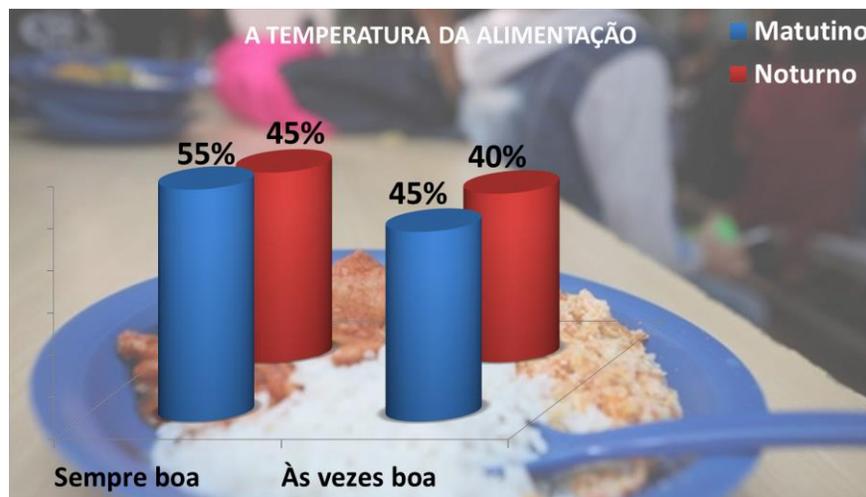


Gráfico 3: percentual de respostas para a temperatura da alimentação.
Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

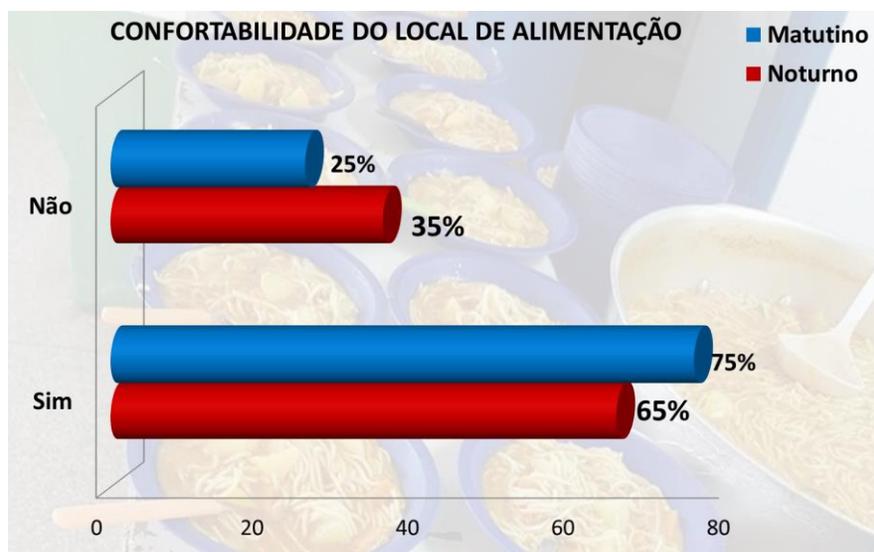


Gráfico 4: percentual de respostas para a conforto do local de alimentação.
Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A estrutura do espaço destinado à alimentação, a quantidade de alimento servido e a temperatura das preparações são fatores que influenciam para o desperdício alimentar, uma vez que estão ligados aos índices de aceitação e adesão dos cardápios (NASCIMENTO, *et al.* 2016, p.75). As opiniões dos comensais quanto a esses aspectos foram avaliadas por meio dos questionários e se encontram expostas pelos gráficos apresentados acima.

Os resultados não apresentaram significativas insatisfações dos respondentes quanto aos aspectos questionados, o reflete para a predominante alta aceitação das preparações pelos estudantes do Colégio Estadual Edgar Silva. A importância de investigar as opiniões dos comensais em relação a aspectos mais amplos que envolvem o desperdício de alimentos vai ao sentido de levantar necessárias reformulações para garantir a aceitação e adesão à alimentação (NASCIMENTO, *et al.*, 2016, p.75).

Conclusões

A partir da coleta e análise dos dados nas duas escolas, percebemos a grande relevância das discussões aqui levantadas. Sendo a alimentação ofertada pela merenda escolar responsável pela geração da maior parcela dos resíduos orgânicos gerados por unidades escolares (MAIA; MOLINA, 2014, p. 42) e considerando que em ambas as escolas participantes do presente trabalho não há projetos envolvendo a Educação Ambiental com a temática resíduo orgânico, bem como são inexistentes práticas de reciclagem de tais resíduos, iniciativas que envolvem a gestão dos resíduos orgânicos escolares revelam-se necessárias às duas unidades educacionais.

A proposição de algumas iniciativas e projetos, discutidas ao decorrer da coleta e análise dos dados, com professores e estudantes das duas

escolas, surge como uma sugestão para minimizar o impacto gerado pelo desperdício de alimentos.

O que percebemos é que todo o material orgânico produzido pelas unidades escolares é destinado aos lixões e aterros sanitários dessas cidades e sabemos que muitas outras passam pela mesma realidade. Essa problemática, além de ter uma poluição visual e do ar, contamina o solo e os recursos hídricos e satura os aterros sanitários, como percebido também por So *et al.* (2012, p. 6). Com esse cenário pautado nas discussões, a compostagem, por exemplo, foi muito bem defendida nas falas. Segundo So *et al.* (2012, p. 6), a compostagem pode ser considerada uma forma ambientalmente adequada de reciclagem da matéria orgânica, por se tratar de uma ação que usa um processo aeróbico de decomposição biológica. Caso o destino final das sobras sujas dos resíduos orgânicos fosse destinado a projetos como este, além de favorecer a vida útil dos aterros sanitários de Andaraí-BA, de Belém-PA e várias outras cidades do mundo, a compostagem é de suma importância para a melhoria da qualidade de vida da população. Além disso, todo o material gerado, a partir das composteiras, poderá ser utilizado como adubo em outros projetos, como hortas escolares, por exemplo.

Todos nós sabemos o quanto é caro e desafiante um projeto que contempla e envolva todas as categorias de uma unidade escolar. Por conta dessa realidade, destacamos que o desenvolvimento deste trabalho teve a colaboração e envolvimento dos estudantes, dos professores e dos funcionários da cozinha das unidades escolares. Portanto, assim como percebido por So *et al.* (2012, p.1), projetos com composteiras têm um potencial agregador enorme de participação. Para So *et al.* (2012, p.1) ações de implantação de trabalhos com compostagem em escolas, proporciona uma interação entre todas as partes, promove o bem comum e gera a tão sonhada sustentabilidade ambiental com equidade social. Nesse sentido, torna-se fácil a realização de trabalhos interdisciplinares. Neste exemplo da compostagem, o trabalho com parceria com a disciplina de Biologia será primordial para o bom andamento.

Para a aplicação e elaboração dos quadros, que são todos formulados com princípios básicos matemáticos (amostra, estatística e peso), contamos com a participação e envolvimento de um professor de matemática do Colégio Edgar Silva. Por se tratar de um projeto que envolve muitas disciplinas e muitos aspectos sociais como fome, alimentação e saúde, há um potencial enorme para vários desdobramentos.

Como discutido ao decorrer do texto, a problemática da produção desenfreada de resíduos sólidos e orgânicos fez com que apelos mundiais como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) surgissem para amenizar até 2030 vários desafios enfrentados por todos os países do globo. Projetos interdisciplinares como este apontado, partindo das escolas, visando as trilhas para a construção de escolas sustentáveis, são essenciais para pensarmos o futuro e os objetivos traçados pelas ODS's.

Se as nossas discussões partissem para as questões econômicas, teríamos discussões para não acabar mais. Em pesquisa realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), em 2018, mostra que uma família com três pessoas desperdiça, em média, 128 quilos de alimentos por ano. Por pessoa, o desperdício de comida em casa atinge 41 quilos por ano, o equivalente a R\$3237. Tomando esses dados como referência, pegando R\$323 dividido por 41 kg por ano, pode-se chegar ao valor aproximado do quilo de alimentos desperdiçados, a saber: R\$7,87.

Levando em consideração os valores totais em quilo de resíduos orgânicos, gerados nas unidades escolares analisadas vezes o valor aproximado do quilo desperdiçado, apresentado no parágrafo anterior, percebemos que nos três dias, foram jogados aproximadamente R\$180,18 do Colégio Edgar Silva e R\$91,14 da escola Rotary, dos recursos públicos advindos para a aquisição da merenda no lixo. Por ano, levando em consideração os dias letivos, os dados se tornam desesperadores.

Neste contexto, a Educação Ambiental, indubitavelmente se mostra como uma importante ferramenta na busca por mudança de hábitos de consumo, uma vez que, ela se constitui como a pedra fundamental na construção de escolas sustentáveis. Conforme destacam Ferreira e Castro (2021, p. 53) a Educação Ambiental desempenha um importante papel na busca pela sustentabilidade, pois através da interdisciplinaridade a Educação Ambiental dialoga com diferentes contextos, incentivando diversas reflexões.

Deste modo as ações de Educação Ambiental teriam um papel fundamental, possibilitando a conscientização da comunidade escolar para uma mudança de atitude com relação à produção e descarte dos resíduos sólidos e orgânicos, o que traria ganhos para o meio ambiente bem como, possibilitaria a economia de recursos financeiros da escola.

Por fim, através dos dados de produção de resíduos em duas escolas, em regiões distintas, nos permitiria a criação de indicadores sobre a produção e descarte de resíduos sólidos e orgânicos, fornecendo dados fundamentais para pensarmos estratégias para aumentar a vida útil de aterros sanitários e garantir que as escolas sejam sustentáveis.

Agradecimentos

Ao Colégio Estadual Edgar Silva e à Escola Municipal Rotary. Ao Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB).

Referências

BASAGLIA, P; MARQUES, A. S; BENATTI, L. Aceitação da merenda escolar entre alunos da rede estadual de ensino da cidade de Amparo - SP. **Saúde em Foco**, n. 7, p. 126-138, 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS-RS: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2012**. Brasília: MCIDADES / SNSA, 2014.

BRASIL (1999). **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 24 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 24 fev. 2022.

CAMPOS, C. F. A; MORAIS, S. E; SILVA, G. P; SILVA, K.P. Análise do desperdício de alimentos na Escola Estadual Norte Goiano: fatores que auxiliam na redução dessa prática. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n.1, p. 8683-8696, 2021.

CECANE. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE**. São Paulo: UNIFESP, 2010. 56 p.

FERREIRA, J. A; SANTOS, C. H. P; PEREIRA, A. J. S; BRITO, M. B; SANTOS, D. R; BRITTS, L. T. Avaliação da sobra limpa e resto ingesta de um CEINF em Campo Grande - MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 1, p. 83-94, 2012.

FERREIRA, L.; CASTRO, R. Levantamento Bibliográfico: Educação Ambiental sob a perspectiva de docentes do ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, p. 52-68, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado109.shtm>. Acesso em: 14 mai. 2021.

ISSA, R.C.; MORAES, L.F; FRANCISCO, R. J.; SANTOS, L. C.; DOS ANJOS ; A. F. V. PEREIRA, S. C. L. Alimentação escolar: Planejamento, produção, distribuição e adequação. **Revista Panamericana de Salude Pública**, v. 35, p. 93-103, 2014.

MAIA, S; MOLINA, A. S. Caracterização dos resíduos sólidos escolares: estudo de caso em uma escola pública estadual, no município de Ponta Porã (MS). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 5, n. 1, p. 38-46, 2014.

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 2: 152-168, 2023.

MARTINS, M. T. S; EPSTEIN, M. OLIVEIRA, D. R. M. Parâmetros de controle e/ou monitoramento da qualidade do serviço empregado em uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 112, p. 52-57, 2006.

MOURA, P. N; HONAISSER, A; BOLOGNINI, M. C. M. Avaliação do índice de resto ingestão e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) do Colégio Agrícola de Guarapuava (PR). **Revista Salus**. v.3, n. 1, p. 15-22, Jan/Jun, 2009.

NASCIMENTO, M. P. C. S; OLIVEIRA, J. B; FONTAN, G. C. R; SILVA, M. V. Avaliação da adesão e aceitabilidade dos cardápios do Programa de Alimentação Escolar em escolas municipais de Itapetinga – BA: indicadores de desperdício de alimentos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 20, n. 1, p. 73-85, jan.-abr. 2016.

RIBEIRO, L. F. C. Aspectos de (in)segurança alimentar em escolas de tempo integral do município de João Pessoa e a produção de resíduos orgânicos. 2018. p. 69. **Monografia** (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

RICARTE, M. P. R; FÉ, M. A. B. M; SANTOS, I. H. V. S; LOPES, A. K. M. Avaliação do desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional em Fortaleza – CE. **Revista Saber Científico**, v. 1, n. 1, p. 158-175, 2008.

RODRIGUES, G. K. D. Segurança alimentar em unidades de alimentação e nutrição escolar: aspectos higiênico-sanitários e produção de resíduos orgânicos. 2007. 108 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência da Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

SO, M. Y. U; MACHADO, L. J; SOUZA, B. C; DIAS, G. S; BARBOSA, E. M; SALES, A. L. Cidadania Ambiental: um estudo com alunos do ensino fundamental. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7., 2012, Palmas, TO. **Anais...**, Palmas, TO: CONNEPI, 2012. Disponível em: <<https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/759/2643>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

SOARES, I. C. C; SILVA, E. R; PRIORE S. E; RIBEIRO, R. C. L; PEREIRA, M. M. L. S; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Quantificação e análise do custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 4, p. 593-604, 2011.

SOUZA, A. M; ROSAS, L. V; ALMEIDA, R. SANTOS, V. S; LIMA, R. A. Análise de aceitação e rejeição da merenda escolar oferecida aos alunos do ensino básico do município de Atalaia do Norte - AM, Brasil. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 5, n. 2, p. 339-348, 2018.

TORRENT, I. F.; DA SILVA, L. E. A.; SILVA, C.; DOS SANTOS, L. C.; PEREIRA, S. C. L. Desperdício de Alimentos no Ambiente Escolar. **Revista Espacios**, v. 39, 48, p. 1-6, 2018.

VAZ, C. S. **Restaurantes**: Controlando custos e aumentando lucros. Brasília: LGE Ltda, 2006.

ZOTESSO, J. P; COSSICH, E.S; COLARES, L. G. T; TAVARES, C. R. G. Avaliação do desperdício de alimentos e sua relação com a geração de resíduos em um restaurante universitário. **ENGVISTA**, v. 18, n. 2, p. 294-308, dez., 2016.

Referências das imagens dos gráficos

<https://fdr.com.br/wp-content/uploads/2021/01/webdoor-merenda.jpg>

<https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.jornaldafranca.com.br%2Fnova-lei-garante-alimentos-da-merenda-escolar-a-alunos-sem-aulas-pelo-covid>

<https://www.google.com.br/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.defensoriapublica.mt.gov.br%2F-%2F14033739-defensoria-requisita-informacoes-sobre-fornecimento-de-merenda-escolar-para-alunos-da-rede>

<https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.fgm-go.org.br%2Falerta-entidades-que-nao-receberam-recursos-do-pnae-devem-regularizar-sua-situacao>

<https://assomasul.org.br/sites/default/files/prato.jpg>