

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**DANIELLA THIEMY SADA DA SILVA**

**A METODOLOGIA DE PROJETOS E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA  
DURANTE O DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO SOBRE O DESPERDÍCIO  
DE ALIMENTOS NA ESCOLA**

**Bagé  
2023**

**DANIELLA THIEMY SADA DA SILVA**

**A METODOLOGIA DE PROJETOS E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA  
DURANTE O DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO SOBRE O DESPERDÍCIO  
DE ALIMENTOS NA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD – Polo Gravataí, como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Ensino de Matemática no Ensino Médio.

Orientadora: Profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz

Coorientador: Prof. Dr. Leandro Blass

**Bagé  
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S586m Silva, Daniella Thiemy Sada da  
A Metodologia de projetos e a educação matemática crítica  
durante o desenvolvimento de um projeto sobre o desperdício de  
alimentos na escola / Daniella Thiemy Sada da Silva.  
89 p.  
Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização)--  
Universidade Federal do Pampa, ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO  
ENSINO MÉDIO (MATEMÁTICA NA PRÁTICA), 2023.  
"Orientação: Francieli Aparecida Vaz".  
1. Metodologia de projetos. 2. Educação matemática crítica.  
3. Ideologia da certeza. 4. Ensino Médio. 5. Desperdício de  
alimentos. I. Título.

**DANIELLA THIEMY SADA DA SILVA**

**A METODOLOGIA DE PROJETOS E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA DURANTE O DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO SOBRE O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS NA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD - Pólo Gravataí como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 10/01/23.

Banca examinadora:

---

Prof. Dra. Francieli Aparecida Vaz

Orientadora

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Everson Jonatha Gomes da Silva

UNIPAMPA

---



Assinado eletronicamente por **FRANCIELI APARECIDA VAZ, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/02/2023, às 08:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO PERES OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/02/2023, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **EVERSON JONATHA GOMES DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/02/2023, às 15:05, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1047944** e o código CRC **4B9A87A0**.

---

## AGRADECIMENTO

Neste espaço, aproveito para expressar minha gratidão à escola, no que concerne à direção, merendeira e professora titular da turma em que foi realizada a prática docente, por terem me recebido na sua escola e compartilhado do seu tempo, espaço e atenção, sempre com disponibilidade, gentileza e vontade de que a prática desse certo.

Manifesto, também, minha gratidão à turma em que realizei a prática docente, que me receberam, aceitaram à proposta e possibilitaram a realização desta pesquisa.

Agradeço à professora Francieli Aparecida Vaz, pela leitura do Plano de Aula, pelo apoio durante a realização da prática docente, pelo incentivo para a escrita, pelo olhar cuidadoso, detalhista, atento e gentil sobre o trabalho desenvolvido e pela sua disponibilidade para ajudar e contribuir sempre. Agradeço ao professor Leandro Blass pela revisão do trabalho.

Agradeço aos professores, Cristiano Peres Oliveira e Everson Jonatha Gomes da Silva que aceitaram avaliar este trabalho e trouxeram contribuições sobre a composição do referencial teórico e do texto, em geral, e de sua formatação.

Agradeço aos professores do Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática, assim como a todos que participaram da sua organização e desenvolvimento, pois os materiais e tarefas proporcionaram importantes reflexões e práticas que me tiraram da zona de conforto e me permitiram ver possibilidades de trabalho em sala de aula que antes não eram perceptíveis, além de terem me colocado em contato com conteúdos matemáticos com que havia tempo que não trabalhava, já que atualmente leciono apenas para turmas do Ensino Fundamental.

Por fim, agradeço a minha família, pelo apoio em todas as minhas empreitadas acadêmicas. E agradeço às amigas e colegas de profissão, mulheres inteligentes e fascinantes com quem aprendo muito, que me ofereceram apoio, confiança e ótimos momentos de descontração durante a realização deste trabalho: Caroline, Fernanda, Jaque, Jéssica, Maria Caroline, Mariana, Marina, Susi e Themis.

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa ao nível de especialização sobre a aplicação da metodologia de projetos em uma proposta de educação matemática crítica com estudantes do Ensino Médio. A pesquisa consiste na realização de um projeto sobre o desperdício de alimentos na escola junto a uma turma do segundo ano noturno de uma escola pública do litoral norte do Rio Grande do Sul. Os dados construídos para a pesquisa consistem em materiais escritos produzidos pelos alunos, relatos da prática docente escrito pela pesquisadora e questionários de coleta de opinião. O respaldo teórico que sustentou as análises deu-se sobre trabalhos voltados para a educação matemática crítica e sobre a metodologia de projetos. Como principais resultados da análise, destacam-se: os desafios para a implantação da metodologia de ensino por projetos, considerando todos os acordos e prazos estabelecidos junto à escola; o comprometimento da promoção de educação matemática crítica decorrente de restrições de tempo e do engajamento com o projeto pelos alunos; e as manifestações da ideologia da certeza pela credibilidade atribuída aos gráficos, tabelas e números. Desta forma, com este trabalho buscou-se contribuir com a análise de mais uma prática docente envolvendo educação matemática crítica e metodologia de projetos, de modo a enriquecer e fomentar a construção de conhecimento e as discussões sobre estas temáticas.

Palavras-Chave: Metodologia de projetos. Educação matemática crítica. Ideologia da certeza. Ensino Médio. Desperdício de alimentos.

## **ABSTRACT**

This work presents a research at a graduate course on the application of project methodology in a proposal for critical mathematics education with high school students. The research consisted of carrying out a project on food waste at school with a second year night class from a public school on the north coast of Rio Grande do Sul. The data built for the research consist of students' written materials, a daily report of the teaching practice written by the researcher and a questionnaire answered by students. The theory that supported the analyzes was works focused on critical mathematics education and on project methodology. As the main results of the analysis, the following stand out: the challenges for implementing the project-based teaching methodology, considering all agreements and deadlines established with the school; compromised promotion of critical mathematics education due to time constraints and student engagement with the project; and the manifestations of the ideology of certainty by the confidence attributed to graphs, tables and numbers. Thus, this work sought to contribute to the analysis of yet another teaching practice involving critical mathematics education and project methodology, in order to enrich and encourage the construction of knowledge and discussions on these themes.

Keywords: Project methodology. Critical mathematics education. Ideology of certainty. High school. Food waste.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tabela para a anotação de dados para o projeto sobre desperdício de alimentos.....	48
Figura 2 – Cartaz do Grupo 1: Massa desperdiçada x cardápio .....	53
Figura 3 – Cartaz do Grupo 2: Data x Percentual de massa de coma desperdiçada com relação à massa produzida.....	55
Figura 4 – Cartaz do Grupo 3: Quantidade de pessoas x massa de comida desperdiçada.....	56
Figura 5 – Cartaz do Grupo 4: Data x quociente da massa de comida produzida (kg) por pessoa que consumiu a merenda .....	58
Figura 6 – Cartaz do Grupo 5: Cardápio x quantidade de pessoas que consumiu a merenda .....	60
Figuras 7 – (a) Gráficos do Grupo 6: Data x percentual de pessoas do turno da noite que consumiu a merenda; (b) análise do gráfico.....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de países com pontos de dados quantificados, por classificação de rendimento do Banco Mundial .....	34
Tabela 2 - Pontos de dados relacionados com os agregados familiares provenientes de estudos na América Latina e Caraíbas .....	34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados recolhidos pela turma para a pesquisa .....	51
--------------------------------------------------------------	----

## **LISTA DE SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EM – Educação Matemática

EC – Educação Crítica

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

RS – Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E METODOLOGIA DE PROJETOS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Educação matemática crítica e a ideologia da certeza .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Metodologia de projetos: aprendizagem por projetos ou ensino por projetos?.....</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>PLANO DE AULA.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Apresentação do Plano de Aula .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Material necessário ... ..</b>	<b>37</b>
<b>3.3</b>	<b>Teste da aula .....</b>	<b>37</b>
<b>3.4</b>	<b>Previsão de dificuldades ... ..</b>	<b>38</b>
<b>3.5</b>	<b>Produtos da Aula .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6</b>	<b>Critérios para avaliação dos estudantes .....</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>A PRÁTICA DOCENTE E A ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>Sobre a metodologia de projetos nesta prática docente ... ..</b>	<b>42</b>
<b>4.2</b>	<b>Educação matemática crítica e manifestações da ideologia da certeza ...</b>	<b>47</b>
<b>4.3</b>	<b>Sobre os dizeres dos estudantes.....</b>	<b>64</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>71</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>75</b>
	<b>APÊNDICE A - Apresentação do Projeto à turma.....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE B - Termo de assentimento livre e esclarecido .....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido.....</b>	<b>85</b>
	<b>APÊNDICE D - Relato da pesquisadora sobre o decorrer da prática docente, em cada dia.....</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é construído a partir da realização de uma pesquisa qualitativa, que consistiu, essencialmente, em uma prática docente realizada pela autora junto a uma turma de ensino regular de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de ensino do litoral norte do Rio Grande do Sul (RS). Nesta prática, a turma participou do eixo Educação Alimentar e Nutricional, do projeto Meu Universo Escolar, que estava sendo desenvolvido na escola por docentes de todas as disciplinas e culminaria em uma Mostra de Trabalhos para a comunidade.

Dessa forma, a questão direcionadora para a pesquisa fica assim estabelecida:

**De que forma conseguimos aplicar a metodologia de projetos aliada à educação matemática crítica durante o desenvolvimento de um projeto sobre o desperdício de alimentos na escola?**

Indiretamente, a questão norteadora também busca identificar manifestações da ideologia da certeza na percepção dos estudantes sobre a matemática e como a proposta docente contribuiu ou não para romper com a propagação desse discurso.

Para responder a essas perguntas foi traçado o seguinte **objetivo geral**: realizar uma pesquisa sobre a aplicação da metodologia de projetos em uma proposta de educação matemática crítica junto a estudantes do segundo ano do Ensino Médio de escola pública, atendendo aos objetivos de realização de um projeto dentro do eixo Educação Alimentar e Nutricional.

Com o intuito de alcançar o objetivo geral, foram elaborados os seguintes **objetivos específicos**: conhecer os ambientes e recursos da escola de forma a estudar as possibilidades de atuação docente; elaborar e aplicar um Plano de Aula que contemple o eixo do projeto da escola e que considerasse que os alunos poderiam não ter estudado o tema (desperdício de alimentos) e nem terem realizado pesquisa antes; construir dados para a pesquisa por meio de relatório, após cada aula, de materiais elaborados pelos estudantes e dos questionários que responderam; possibilitar que os estudantes utilizem software de planilha eletrônica para a elaboração de cartazes para a Mostra de Trabalhos da escola; por fim, analisar os dados construídos ao longo da pesquisa de forma a responder à pergunta direcionadora.

A relevância deste trabalho concentra-se na realização de um estudo que contempla tanto a aplicação da metodologia de projetos, como da educação matemática crítica. Além disso, o Plano de Aula desenvolvido para este estudo abrange competências previstas na BNCC, conforme explicito no capítulo 3.

O estudo da prática docente, descrito no Capítulo 2, se dá sob dois aspectos: a adequação conforme a metodologia de projetos, com respaldo no referencial teórico de Fagundes, Sato e Maçada (1999), Buss e Mackedanz (2017) e Scheeren (2019) e a promoção de educação matemática crítica, especialmente, quanto ao rompimento da propagação de falas que fortaleçam o discurso da ideologia da certeza em matemática (SKOVSMOSE; 2014, 2017).

O Plano de Aula, inserido no Capítulo 3, foi aplicado em seis dias (dois períodos de aula por dia) durante as aulas de matemática da turma, à noite, e sua elaboração considerou: a temática do projeto da escola; a necessidade de realizar uma proposta em que os<sup>1</sup> estudantes pudessem construir conhecimento a partir da própria experimentação ou construção de dados; a construção de um trabalho final para ser apresentado na Mostra de trabalhos à comunidade escolar; e a construção de dados para a pesquisa.

A construção de dados para a pesquisa deu-se mediante a manifestação por escrito dos estudantes e seus responsáveis, quando fosse o caso. Como meios de construção de dados foram utilizados os relatórios diários escritos pela pesquisadora ao fim de cada prática docente; fotos dos trabalhos realizados individuais ou coletivamente pelos estudantes; e respostas ao Questionário de coleta de opiniões aplicado individualmente ao final da prática. Um breve relato da prática docente pode ser encontrado no Capítulo 4 seguido das análises sobre os dados construídos durante a pesquisa.

Por fim, no Capítulo 5, são elencados os principais destaques da análise com o referencial teórico nas considerações finais e espero, assim, sintetizar as contribuições deste trabalho para as pesquisas na área.

---

<sup>1</sup> Alerto que o uso generalizado da flexão para o masculino em plurais (como quando me refiro “aos alunos” ou a algo “do estudante”, por exemplo) não tem como intuito falar desse público específico, portanto deve se estender aos que não são contemplados por este formato.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E METODOLOGIA DE PROJETOS**

Neste capítulo, apresento o referencial teórico que irá sustentar e direcionar a análise dos dados desta pesquisa.

Para o estudo da educação matemática crítica e da ideologia da certeza na matemática, tomo como referência os trabalhos de Skovsmose (2014; 2017). Já para apropriação da metodologia de projetos, parto dos conceitos de Fagundes, Sato e Maçada (1999), Buss e Mackedanz (2017) até a dissertação de Scheeren (2019)..

### **2.1 Educação matemática crítica e a ideologia da certeza**

Começo este capítulo com uma tese de Skovsmose (2017):

Tese sobre a educação matemática: No sistema educacional, a EM funciona como a mais significativa introdução à sociedade tecnológica. É uma introdução que tanto dota (uma parte dos) estudantes com habilidades técnicas relevantes, quanto dota (todos os) estudantes com uma atitude “funcional” em relação à sociedade tecnológica (“funcional” é visto da perspectiva das estruturas de poder dominantes) (p. 31-32).

A introdução deste capítulo com esta tese reúne várias ideias e pressupostos importantes sobre a teoria desenvolvida pelo referido autor, das quais destaco: a ideia de imersão da sociedade em um mundo tecnológico, onde não se consegue mais imaginar o mundo-vida, sem tais recursos; e a de que os estudantes desenvolvem na educação (na escola) certas habilidades, podendo estas serem técnicas ou funcionais, de modo a atender as estruturas de relações sociais e de poder dominantes. Contudo, entendo que o que caracteriza a percepção do autor sobre a educação matemática é o que se encontra ausente neste trecho: as ideias sobre a educação matemática crítica e libertadora, capaz de emancipar os indivíduos de ideias, sistemas, organizações e relações de poder e subjugação que venham a se impor, primeiro por meio de sua identificação e, depois, pelo combate. Essas ideias não aparecem no trecho citado, pois não fazem parte da educação matemática que o autor percebe sendo praticada.

Skovsmose (2014, 2017) defende a promoção de educação crítica, sobre a qual coloca:

O axioma básico na EC é que a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e de relações de poder. Esse axioma faz sentido quando falamos sobre competência crítica, distância crítica e engajamento crítico. A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate de disparidades sociais (SKOVSMOSE, 2017, p. 32).

Em suas reflexões, o autor reconhece que a educação matemática, nos formatos como entende ser normalmente promovida, não se integra à educação crítica e com isso a deixaria em posição de abstenção frente a possibilidade de contribuir para a formação de indivíduos críticos, que passem a se perceber capazes de intervir na sua realidade.

Por outro lado, Skovsmose (2014) traz uma reflexão importante acerca da capacidade da educação matemática moldar o pensamento e comportamento dos indivíduos, ou seja, de assumir um papel não de abstenção, mas de promoção de uma lógica que pode ser entendida como contrária à de desenvolvimento de competências democráticas.

Exercícios desempenham um papel crucial no ensino de matemática tradicional. Ao longo de todo o período em que frequentam a escola, as crianças, em sua maioria, respondem a mais de 10 mil exercícios. Contudo, essa prática não ajuda necessariamente a desenvolver a criatividade matemática. [...] Um exercício define um micromundo em que todas as medidas são exatas, e os dados fornecidos são necessários e suficientes para a obtenção da única e absoluta resposta certa. [...] Essa aprendizagem materializa-se numa obediência cega a ordens. Observe o estilo da redação das questões: “Simplifique a expressão...!”, “Resolva a equação...!”, “Encontre o x tal que...!”, “Calcule quanto Pedro economizaria se...!”. Esses exercícios parecem tomar a forma de longas sequências de ordens. Será que o ensino de matemática tradicional contribui para embutir nos alunos uma obediência cega que os habilita a participar de processos de produção em que a execução de ordens sem questionamento é um requisito essencial? Será que tal obediência é uma condição necessária para o funcionamento de tantos postos de trabalhos existentes, e o papel do ensino de matemática tradicional na sociedade é justamente ajudar a estabelecer essa condição? Será que uma obediência cega, da qual faz parte certa submissão ao regime de verdades, alimenta a apatia social e política que tanto é apreciada pelas forças do mercado de trabalho? Será que esse tipo de obediência contempla perfeitamente as prioridades do mercado neoliberal, em que a produção sem questionamentos atende às demandas econômicas? (SKOVSMOSE, 2014, p. 16-19).

Os questionamentos no trecho acima procuram provocar o leitor sobre os efeitos da utilização de exercícios como prática na educação matemática, bem como sobre as possíveis formas de apresentação, frequência e objetivos com que são usados.

Por outro lado, outras indagações também são levantadas pelo autor sobre as possibilidades da educação matemática, no que diz respeito à promoção de competências democráticas:

Os problemas principais são: em que medida a educação matemática está envolvida no processo de construção (ou redução) de uma competência democrática na sociedade? É possível desenvolver o conteúdo e a forma da educação matemática de tal modo que possam servir como ferramenta na democratização? Ou a educação matemática – talvez por causa de sua natureza formal e abstrata – nada tem a ver com tais questões? Ou a situação é ainda pior: será que tendências não democráticas são favorecidas pela introdução dos alunos a pedaços desconexos de conhecimento, colocando o professor (e o livro) em um papel especial de autoridade? (SKOVSMOSE, 2017, p. 38).

Percebo que estas indagações provocam o leitor a questionar o papel que possui o professor na educação (matemática), a escolha e o uso do livro didático e as formas de abordar a educação matemática na escola. Nas suas obras, o autor ajuda a responder a estas questões com suas reflexões, com o encadeamento de outros conceitos e ao trazer práticas docentes que vêm compor as possibilidades de fomento da educação matemática crítica, com vistas ao desenvolvimento de competências democráticas pelos educandos.

Um trecho em que o autor evidencia este posicionamento trata de critérios para a seleção do problema em uma educação matemática orientada a problemas:

- 1) Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas às experiências deles.
  - 2) O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade.
  - 3) De alguma maneira e em alguma medida, o engajamento dos estudantes na situação-problema e no processo de resolução deveria servir como base para um engajamento político e social (posterior).
- Esses critérios constituem uma especificação explícita das intenções da EC, mas tais tipos de critério não desempenham papel importante na discussão dos conteúdos na EM. Os critérios normalmente encontrados na EM estão de algum modo relacionados à própria matemática: à lógica das estruturas matemáticas no estruturalismo; à aplicabilidade da matemática, como no pragmatismo; ou ao modo matemático de pensar, como na orientação-ao-processo (SKOVSMOSE, 2017, p. 34 - 35).

A importância atribuída ao problema estudado, neste trecho, parece relacionada a questões importantes para a sociedade e para os estudantes, nesta perspectiva, evidencia-se que a educação crítica deve se sustentar sobre uma relação de parceria e igualdade na relação professor-aluno e promover processos de democratização (SKOVSMOSE, 2017, p. 16). Apesar de o trecho anterior referir

especificamente à educação matemática orientada a problemas, o autor não privilegia esta como metodologia pedagógica, pelo contrário, traz relatos e reflexões sobre práticas envolvendo, especialmente, o desenvolvimento de projetos.

Sobre a modelagem na educação matemática, Skovsmose (2017) apresenta seu posicionamento crítico:

[...] para desenvolver uma atitude mais crítica em relação a essa construção de modelos, não basta entender a construção matemática do modelo; também temos de conhecer seus pressupostos. Devemos ser capazes de apontar que ideias econômicas estão escondidas atrás da cortina de certas fórmulas matemáticas (p. 42).

Ele comenta, ainda, sobre a impossibilidade de iniciar a construção de um modelo sem hipóteses, ou seja, sem ideias pré-definidas acerca do que será estudado e, acrescento,

Quando identificamos as implicações de certa ação por meio de modelos matemáticos, sempre há um risco de que algum aspecto tenha sido negligenciado. [...] Quando um modelo matemático faz parte de uma discussão, ele pode servir tanto para legitimar quanto para justificar um ponto de vista (SKOVSMOSE, 2014, p. 102).

Entender sobre os processos de construção de um modelo até a chegada aos seus resultados pode contribuir para elucidar as escolhas que são feitas neste processo, as variáveis que são consideradas e, em consequência disso, aquelas que são deixadas de fora da pesquisa. Nenhum modelo consegue considerar todas as variáveis existentes e, menos ainda, as variáveis qualitativas de um processo, no entanto, qualquer modelo está passível de manipulação, de uma escolha de variáveis e de dados que favoreçam um certo resultado ou conclusão, como Skovsmose (2014) explica a partir de um exemplo de desenvolvimento de uma pesquisa por alunos da educação básica sobre um contexto agrícola:

Nesse projeto [Projeto Energia], foi possível discutir o consumo de energia. A transformação de cevada em carne, por exemplo, gerava perdas de energia, ou custos, que ficaram evidentes com base em cálculos matemáticos. A precisão dos cálculos de custos não é o mais importante; o ponto é a própria ideia de se pensar nos custos em qualquer forma de transformação de energia. Se a argumentação sobre os custos de energia fosse feita sem o recurso da matemática, perderia parte da força. A matemática não estava ali para garantir a veracidade das conclusões, até porque as taxas de perda obtidas pelos alunos foram comparadas com resultados de pesquisas. O ponto era justamente, por meio dessas comparações, obrigar os alunos a refletir sobre as incertezas presentes em seus procedimentos. Isso lhes abriu uma oportunidade para ponderar sobre os tipos de incertezas presentes nas pesquisas agrícolas em geral (SKOVSMOSE, 2014, p. 118-119).

Como disse, com relação a propostas pedagógicas, Skovsmose (2017) não parece priorizar algum tipo de metodologia ou material de apoio, mas sim de que precisam ser propostas “situações “libertadoras” de ensino-aprendizagem” (p. 44). Estas situações devem procurar abordar situações reais, que sejam relativas a temas relevantes para a sociedade e que, apesar de desenvolverem conhecimento sobre algum(ns) conteúdo(s) matemático(s), não tem este(s) como meta, mas sim a compreensão de processos de funcionamento da sociedade de maneira crítica. O autor projeta, ainda, sobre a realização de projetos como o referido Projeto Energia, a abertura para cenários em que os estudantes desenvolvam a sua autoestima, “a ponto, inclusive, de poderem questionar a autoridade” (SKOVSMOSE, 2014, p. 26).

Retomando o último excerto, volto a atenção para a referência feita pelo autor de que a matemática não é o que dá força e garante a veracidade das conclusões da referida pesquisa. Estas afirmações são colocadas justamente por irem contra as que atribuem à matemática a credibilidade da verdade, da precisão, da força e, ao mesmo tempo, da inquestionabilidade e da infalibilidade, as quais são possíveis de associar à ideologia da certeza na matemática (SKOVSMOSE, 2017, p.130). Estas, por sua vez, são facilmente encontradas no contexto da sala de aula:

Como campo de pesquisa, a matemática está repleta de problemas abertos e conceitos novos ainda em formação; na educação, a matemática possui um corpo de conhecimento estabelecido e consolidado, com divisões estanques e sequências fixas de apresentação (SKOVSMOSE, 2014, p. 12).

Essa percepção estanque sobre uma matemática que aceita apenas um resultado correto e não é suscetível a interpretações e está presente nas práticas que se concentram na realização de exercícios, como mencionado anteriormente, e que não abrem espaço para o diálogo, reflexões e crítica. Nesse sentido, até mesmo a percepção sobre como o erro aparece e ganha lugar fica sujeita à forma como a educação é promovida nas aulas de matemática:

Todos os erros, entretanto, são tratados como absolutos, independentemente do que tenham a ver com os resultados ou com o fato de os alunos poderem ter anotado um algoritmo de forma incorreta. Fazendo correções de uma forma absoluta, o professor influencia a visão de mundo dos alunos (SKOVSMOSE, 2017, p. 140).

Como explica Skovsmose (2017), não é o ensino de qualquer matemática que contribui para dar poder de conhecimento e de participar das decisões da sociedade e de mudanças:

Poderia ser razoável assumir que esses alunos destituídos de poder seriam capazes de se tornar atores mais críticos na sociedade se tivessem acesso à matemática. Mas, por outro lado, obter acesso à educação matemática sem ser crítico da ideologia da certeza pode reforçar o *status quo*. (p. 131).

Cabe, assim, explicitar como o autor descreve a ideologia da certeza:

Vemos a ideologia da certeza como uma estrutura geral e fundamental de interpretação para um número crescente de questões que transformam a matemática em uma “linguagem de poder”. Essa visão da matemática – como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada – contribui para o controle político. [...] Frases como “foi provado matematicamente”, “os números expressam a verdade”, “os números falam por si mesmos”, “as equações mostram/asseguram que” são frequentemente usadas na mídia e nas escolas. Essas frases parecem expressar uma visão da matemática como uma referência “acima de tudo”, como um “juiz”, que está acima dos seres humanos, como um artifício não humano que pudesse controlar a imperfeição humana (SKOVSMOSE, 2017, p. 131-132).

Em resumo, a prática da educação matemática crítica, poderia, assim, contribuir para o entendimento de que a matemática é apenas um corpo de conhecimentos dentre muitos outros e que sempre há simplificações no processo de “matematização”, e de modelagem de uma situação, não havendo soluções ótimas para problemas, segundo Skovsmose (2017, p. 136): “Acreditamos que a matemática poderia se tornar simplesmente uma maneira possível de olhar o fenômeno e não o caminho”. Além disso, a forma como se prevê que a educação matemática crítica seja ofertada baseia-se na criticidade, na reflexão e não na prioridade de chegar a um resultado correto, modificando a maneira como os estudantes podem construir sua percepção sobre matemática, saber matemático, erro, dentre outros que podem ser indiretamente incluídos, como pesquisa e modelagem, já que para o currículo oculto há um sem-fim de possibilidades.

## **2.2 Metodologia de projetos: aprendizagem por projetos ou ensino por projetos?**

A metodologia de projetos apareceu como uma possibilidade de trabalho bem recebida pela pesquisadora por dois motivos: nunca lecionara utilizando esta metodologia e ela parece ser um caminho que contribui para o desenvolvimento de educação matemática crítica, ou seja, torna viável a abordagem das duas linhas de estudo e prática docente abordadas neste trabalho, de forma conjunta.

Segundo Fagundes, Sato e Maçada (1999), a atividade de realizar projetos está relacionada à busca pela resolução de problemas e construção de conhecimento.

Enquanto metodologia para a sala de aula, temos, então, duas possibilidades de aplicação da metodologia de projetos: a aprendizagem por projetos e o ensino por projetos, e a principal diferença entre elas está sobre quem faz a escolha do tema a ser abordado no projeto: se os estudantes ou outros envolvidos, como corpo docente ou direção. A existência destas duas possibilidades entra em conformidade com outro aspecto também apontado pelas autoras de que pode haver ensino sem que haja aprendizagem e vice-versa, evidenciando um caráter preferencial pela busca por ofertar oportunidades de aprendizagem e não de ensino.

Na perspectiva do ensino, uma ideia está implícita: “Como se o professor pudesse dispor de um conhecimento único e verdadeiro para ser transmitido ao estudante e só a ele coubesse decidir o que, como, e com que qualidade deverá ser aprendido” (FAGUNDES, SATO E MAÇADA, 1999, p. 15). Já na perspectiva da aprendizagem por projetos, admite-se que o estudante chega à escola com alguma bagagem que lhe permite manifestar seus interesses e aspirações, que podem servir de base para dar início a um projeto. Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, emergindo de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas. Quem consegue formular com clareza um problema, a ser resolvido, começa a aprender a definir as direções de sua atividade (FAGUNDES, SATO E MAÇADA, 1999, p. 16).

Por outro lado, o trabalho de Buss e Mackedanz (2017) apresenta uma percepção distinta sobre o ensino por projetos. Os autores não fazem nenhuma referência à aprendizagem por projetos, mas, assim como Fagundes, Sato e Maçada (1999), assumem que no ensino por projetos, a escolha do tema não precisa ser necessariamente realizada pelos alunos, como expõem ao destacar a primeira de três características que associam à sua aplicação:

Em primeiro lugar, o ponto de partida para o ensino através de projetos é a escolha do tema. Respeitando-se o nível e a etapa da escolaridade, Hernández e Ventura (1988) sugerem que o tema seja escolhido a partir do próprio currículo, ou de uma experiência comum da turma, ou de um fato da atualidade, ou de um assunto proposto pelo professor, etc., sempre levando em conta a relevância e a importância da escolha para o crescimento de todos[...]. Caso os alunos nunca tenham realizado projetos de ensino, o ideal é que eles tomem conhecimento da metodologia, seja pelo exemplo de outras turmas, de classes de outra instituição ou por outro método (vídeos, relatos etc.) (BUSS E MACKEDANZ, 2017, p. 128).

Apesar da escolha do tema não ser exclusividade do aluno, os autores mencionam a importância de que favoreça o “crescimento de todos”, colocando, ainda, também o professor como aprendiz no processo. Quanto às atividades do docente no projeto, os autores citam, na segunda característica:

[...] ter clareza e especificar como serão os processos de condução que permitirão que o projeto atinja objetivos para além de simples atributos informativos ou instrumentais imediatos; prever os conteúdos, as atividades e ter noção das fontes de informação que contribuirão para o desenvolvimento do projeto; atualizar-se em relação ao tema ou problema proposto a fim de que, à medida que o processo avance, os alunos possam construir seus conhecimentos a partir das novidades e informações adquiridas ao longo do andamento do projeto; criar e manter um clima de interesse e envolvimento do grupo a fim de que todos possam aprender individual e coletivamente; ter ideia dos recursos necessários ao desenvolvimento do trabalho; entender que neste tipo de tarefa, a avaliação também pode ter características diferentes daquela que comumente chamamos de tradicional; fazer recapitulações sempre que necessário a fim de que os alunos não venham a perder a visão global do projeto (BUSS E MACKEDANZ, 2017, p. 128 - 129).

Por último, a terceira característica do ensino por projetos está relacionada “ao papel e compromissos do aluno” (BUSS E MACKEDANZ, 2017, p. 129), tendo como funções administrar um índice ou cronograma pessoal de trabalho, os recursos, procedimentos e atividades que terão de realizar, bem como ter uma visão geral do trabalho.

Em ambos os trabalhos citados até aqui, é possível perceber que a aprendizagem por projetos prioriza o protagonismo do estudante, seus interesses, decisões e até a condução do desenvolvimento do projeto, com acompanhamento do professor. No entanto, não foi mencionado como essa metodologia pode ser apropriada por um sistema de ensino majoritariamente orientado por currículos, em que se prioriza o ensino de conteúdos e tem, em geral, rígidos prazos e formas de avaliação. Fagundes, Sato e Maçada (1999) fazem a seguinte descrição de currículo, relacionando-o ao interesse na massificação do ensino:

Os currículos de nossas escolas têm sido propostos para atender a massificação do ensino. Não se planeja para cada aluno, mas para muitas turmas de alunos numa hierarquia de séries, por idades. Toda a organização do ensino é feita para os 30 ou 40 alunos de uma classe, e esperamos deles uma única resposta certa (p. 19).

Em contrapartida, as autoras contam sobre o seu projeto:

Em nossas experiências-piloto no Projeto EducaDi/CNPq, os alunos não precisavam estudar os mesmos conteúdos ao mesmo tempo. Os projetos

eram diversificados, mas interdisciplinares. Havia temas que atravessavam transversalmente as atividades de todos. Cada aluno explorava melhor os conteúdos no seu tempo, segundo seu ritmo; e podia ser atendido em suas necessidades, que apareceram com maior clareza. Mas, ao mesmo tempo, se conectava com outros alunos e professores, com quem tinha interesses e necessidades afins, em outros espaços/tempos diferentes – de modo síncrono, ou assíncrono. Essas trocas entre parceiros proporcionam uma constante atividade operatória de construção e reflexão (FAGUNDES, SATO E MAÇADA, 1999, p. 19).

A experiência das autoras mostra que é possível aplicar a metodologia de aprendizagem por projeto na educação básica, diferentemente da percepção de Skovsmose (2017), que vislumbrava a possibilidade de realização de projetos apenas com alunos de ensino superior. Ainda assim, os detalhes trazidos pelas autoras permitem refletir sobre o quão acessível é a realização de um projeto em, por exemplo, escolas seriadas, preocupadas em contemplar todos os conteúdos previstos pelo currículo durante o ano letivo. Esta proposta parece consistir em um desafio não apenas de modificação da forma de trabalho do professor, mas de sua capacidade de se organizar com os demais membros do corpo docente para uma proposta interdisciplinar; de utilização dos espaços escolares; de organização do grupo de estudantes; das formas de avaliação dos estudantes; e, principalmente, da reavaliação do papel do currículo, da educação e da escola, bem como suas prioridades.

A metodologia de ensino por projetos explorada Buss e Mackedanz (2017) também suscita reflexões sobre sua aplicabilidade nas predominantes estruturas de educação regular. Ela aparece associada à interdisciplinaridade; interação entre professores e alunos de forma dialógica e dinâmica; produção de um produto final pelos alunos, rompimento com formas tradicionais de organização curricular; e protagonismo do aluno, que sai da passividade e passa a tomar decisões e construir sua aprendizagem. É importante dizer que não fica claro qual é o compromisso dessa metodologia com o currículo, se ela prioriza o estudo do tema do projeto, sem se preocupar em contemplar conteúdo, mas os autores citam a necessária modificação dos rituais avaliativos, de modo a avaliar o processo, além do produto final.

Os autores ainda citam os alunos estarem sujeitos a surpresas, a lidar com o inesperado durante a execução do projeto, o que atribui certa flexibilidade à metodologia e descrevem possíveis acontecimentos relacionados ao uso dos ambientes escolares:

Como essa metodologia é dinâmica e dialógica, a sala de aula perde as características da aula tradicional, o que pode ser visto como bagunça por quem não esteja envolvido no processo [...]. Nesse tipo de didática, é comum vermos os alunos espalhados pela escola, frequentando muito mais os espaços disponíveis, tais como o pátio, os laboratórios, as quadras esportivas, a cozinha, a biblioteca, etc. (BUSS E MACKEDANZ, 2017, p. 128).

Todas as demandas citadas permitem pensar que a implantação da metodologia de aprendizagem ou do ensino por projetos precisa ocorrer de forma conjunta por toda a escola, uma vez que iniciativas individualizadas de alguns membros do corpo docente podem gerar dificuldades para a condução de uma proposta aberta em uma grade curricular que oferece limitações e exigências quanto ao tempo, atividades, conteúdos e formas de avaliação no ambiente escolar. Outra possibilidade de implantação desta metodologia seria com adaptações, tentando caber no sistema educacional em que está inserido, mas isso poderia comprometer as características das metodologias.

Após conhecer sobre as metodologias de projetos, é possível perceber que a sua implantação pode constituir um ato de resistência, uma vez que desafia sistemas que se dão, majoritariamente, sob currículos enrijecidos e cuja estrutura mostra-se difícil de romper. Ao mesmo tempo, mostra-se um recurso importante para o desenvolvimento da autonomia na construção de conhecimento e de protagonismo do estudante, bem como de outras competências relacionadas ao longo do texto.

Para finalizar este capítulo, recorro à dissertação de Scheeren (2019), que consiste na aplicação da metodologia de projetos, junto a uma turma de segundo ano do Ensino Médio, em uma escola estadual de Hulha Negra/RS, considerada escola do campo. A realização do projeto ocorreu nos anos letivos de 2018 e de 2019, uma vez que a impossibilidade de o concluir em 2018 fez com que a pesquisadora o continuasse no ano seguinte, totalizando cerca de oito meses de duração. Os dados foram construídos a partir de observação participante, caderno de campo da pesquisadora, entrevistas com os estudantes, folhas de registros e gravação de áudio e vídeo sendo analisados via Análise de conteúdo.

O projeto se deu com o tema escolhido pelo grupo de estudantes: “ponto de lazer”, em que estes se concentraram em viabilizar a oferta de um espaço (que adiante ficou estabelecido como uma praça) que pudesse ser frequentado pela comunidade escolar e local para fins de lazer. A realização do projeto demandou: a parte dos estudantes; pesquisa de campo com a comunidade escolar para saber sobre seu

interesse na praça; construção de um esboço da praça, que mobilizou conhecimentos de geometria, conversão de unidades de medida, escala e cálculos de áreas e perímetros; construção de objetos de decoração e de recreação que ficariam na praça (pintura e manutenção realizados pelos alunos e por membros da comunidade escolar que se ofereceram); mobilização de políticos (vereadores) locais para arranjar o terreno, bem como pneus para a praça; lidar com burocracias junto a repartições públicas; produção de vídeo; e por último, contato com a rádio local para a divulgação da praça para a comunidade. As demandas listadas apareceram durante a realização do projeto, tendo sido identificadas e colocadas em prática pelos estudantes sob orientação da professora pesquisadora.

No decorrer do processo foi possível perceber o engajamento dos estudantes, que se envolveram em diversas atividades e em numerosas decisões até que se consolidasse a praça. Os estudantes lidaram com um processo não linear, que precisou de adaptações e reconduções, de diálogo e de iniciativas que permitissem a efetivação do projeto. Com relação à abordagem de conteúdos matemáticos durante a execução do projeto, a autora esclarece

Não houve nenhum compromisso no Projeto de pensar uma matemática escolar tradicional, nem na concepção da pesquisa em curso e menos ainda na concepção dos estudantes, cuja intenção era a de reconhecer em seu contexto uma questão para ser investigada no Projeto. O objetivo dos estudantes não estava voltado para a construção de conhecimentos matemáticos, mas para a efetiva materialização de um espaço de lazer e convivência, visto como uma necessidade da comunidade (SCHEEREN, 2019, p. 135).

Em suas considerações finais, a autora traz alguns efeitos do projeto, como o da aprendizagem de matemática com significado, uma vez que apareceu atrelada às demandas do projeto. Estes momentos dedicados ao estudo e aplicação da matemática possibilitaram à Scheeren (2019) identificar e contribuir para sanar as dúvidas e dificuldades que alguns estudantes manifestaram sobre os conteúdos matemáticos mobilizados. Em particular,

A matemática empregada na elaboração da planta baixa, além de propiciar a organização do espaço, o planejamento dos itens a serem construídos e a quantificação dos materiais necessários para construção da praça, forneceu argumentos que fortaleceram a atuação política e social dos estudantes na reivindicação de materiais junto à prefeitura municipal, na comprovação do destino dado aos materiais solicitados e na própria defesa da legitimidade do Projeto desenvolvido (SCHEEREN, 2019, p. 165).

Assim, a autora traz as contribuições que a matemática trouxe para o trabalho dos estudantes e as significações e importância que adquiriu. Além disso, é possível perceber neste trecho que a matemática aparece como condição para que fossem reconhecidas as reivindicações dos estudantes pela prefeitura municipal, ou seja, ela assume um lugar de importância maior do que uma justificativa argumentativa que não trouxesse dados matemáticos.

Portanto, é possível perceber, a partir do trabalho de Scheeren (2019), várias questões importantes sobre a aplicação da metodologia de aprendizagem por projetos, uma vez que atende aos critérios estabelecidos em Fagundes, Sato e Maçada (1999). Contudo, destaco que o projeto de Scheeren (2019) se deu sob condições específicas com as quais dificilmente conseguimos contar no ensino regular, principalmente a de que o projeto ocorreu em dois turnos por semana, ora no horário de aula (portanto ocupando lugar de componentes curriculares), ora no turno inverso; e a possibilidade de dar continuidade ao projeto em anos letivos diferentes, com o mesmo grupo de estudantes. Por fim, é inegável que o projeto trouxe contribuições, não apenas para desenvolvimento dos saberes matemáticos dos estudantes, mas para sua formação enquanto indivíduos críticos, autônomos e atuantes em prol dos seus objetivos e interesses da comunidade em que estão inseridos.

### 3 PLANO DE AULA

A elaboração do Plano de Aula para a prática teve como base a adesão ao eixo Educação Alimentar e Nutricional, do projeto desenvolvido pela escola; os conteúdos matemáticos que a professora titular da turma ainda iria abordar no ano letivo e aqueles com que a pesquisadora vislumbrasse que poderia desenvolver uma prática em sala de aula. Cabe mencionar que a turma foi sugerida pela direção da escola, que considerou uma professora que lecionava matemática (aberta à realização de propostas diferenciadas em sala de aula) e a cooperação e participação dos alunos em sala de aula. Sendo assim, a pesquisa foi realizada junto a uma turma de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de ensino, no litoral norte do Rio Grande do Sul.

Em 09 de agosto de 2022, ocorreu a reunião entre os membros da direção e o corpo docente da escola, para planejar o trabalho dos professores no eixo Educação Alimentar e Nutricional. Assim, decidiu-se (a professora titular da turma e a pesquisadora) que a temática a ser trabalhada em matemática pela turma seria o desperdício de alimentos na escola e que os alunos realizariam pesagens do volume de alimentos a serem descartados no seu turno de aulas (noite). Os dados seriam estudados posteriormente, por meio de tabelas, gráficos e conceitos do estudo de funções matemáticas e, conforme orientado pela direção, teriam que resultar na elaboração de um material que pudesse ser apresentado pelos alunos em Mostra de Trabalhos para a comunidade escolar até o final do mês de agosto de 2022.

Percebe-se, aqui, que a turma não participou do processo de escolha da temática de estudo, bem como a forma como a seria realizado em sala de aula, suas intervenções se dariam durante a realização do projeto, dentro dos espaços previstos pela pesquisadora em seu planejamento. Apesar destes espaços conferirem certo caráter artesanal para o Plano de Aula, visto que sempre haveria uma parte a ser completada pelos alunos com sua perspectiva e que influenciaria nos planos das aulas seguintes, não é este espaço de participação na elaboração e desenvolvimento de um projeto que Skovsmose (2014, 2017) prevê em suas propostas de educação matemática crítica e emancipadora, nem mesmo se consolida como uma proposta de aprendizagem por projetos, conforme Fagundes, Sato e Maçada (1999). É possível reconhecer, portanto, as limitações deste Plano de Aula com relação à adequação ao

referencial teórico. Contudo, deve-se considerar, também, as limitações impostas à elaboração e realização do Plano de Aula, que incluem o período de duração limitado; a prática se dar em uma turma e escola na qual a pesquisadora nunca lecionara; e as características do projeto, com tema pré-fixado pela rede de ensino.

A elaboração do Plano de Aula considerou a necessidade de introdução teórica da temática do desperdício de alimentos, bem como sobre como realizar uma pesquisa, pois não se tinha conhecimento sobre o que a turma já sabia sobre estes assuntos. Pode-se dizer, ainda, que havia expectativa de que a elaboração deste momento introdutório ajudaria, também, na construção de conhecimento pela pesquisadora sobre os saberes prévios dos alunos, tanto no que diz respeito ao tema estudado, como sobre matemática e pesquisa, uma vez que os alunos seriam convidados a participar e contribuir com seus conhecimentos e perspectivas sobre os temas apresentados.

Assim, a primeira referência levada os alunos para começar o trabalho sobre o Desperdício de Alimentos na escola foi o Relatório do Índice de Desperdício Alimentar (ONU, 2021), relacionado ao objetivo do cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3 (ODS 12.3): “O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3 (ODS 12.3) diz respeito ao compromisso de reduzir para metade o desperdício alimentar ao nível do retalho e do consumidor e de reduzir a perda de alimentos nas cadeias de abastecimento” (ONU, 2021, p. 7), que por sua vez está situado entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU.

O Relatório apresenta, além de resultados e constatações sobre o Desperdício Alimentar de países de todo o planeta, três níveis de abordagem de quantificação do Índice. Com a apresentação destes níveis aos alunos, pretendeu-se evidenciar que há vários meios e etapas em que se pode realizar uma pesquisa e que a profundidade e confiabilidade alcançada com os dados de que se dispõe pode variar. Além disso, estes níveis seriam um caminho de construção da pesquisa pelos alunos, uma vez que o Plano de Aula foi estruturado para que a turma começasse a pensar sobre o desperdício de alimentos na escola desde a primeira aula, passando a fazer suas reflexões com cada vez mais informações e dados a sua disposição, à medida que as aulas avançassem e que fossem construídos os dados de pesagem de alimentos a serem descartados.

Com relação aos conteúdos matemáticos abordados na execução do Plano de Aula, como o foco se deu na interpretação e construção de tabelas e gráficos, o conceito explorado de forma recorrente foi o de função, quanto a consistir em um modo de relacionar grandezas (SMOLE, DINIZ, 2010, p. 71). Outros conteúdos, como o cálculo de média aritmética e de porcentagem foram mobilizados para auxiliar no desenvolvimento deste conteúdo central.

Após considerar os aspectos que fundamentaram a elaboração do Plano de Aula, passo à sua apresentação:

### **3.1 Apresentação do Plano de Aula**

Como mencionado, os conteúdos matemáticos abordados no Plano de Aula foram: tabelas, gráficos, amostras de pesquisa; função matemática; e (dada a realização das pesagens) unidades de medida de massa.

Os objetivos e metas do Plano de Aula foram estabelecidos de modo que cada um dos alunos pudesse:

- Conhecer e pensar em meios de mensurar e estudar o desperdício de alimentos, tanto ao conhecer o estudo realizado pelo Programa da Organização das Nações Unidas (ONU), como pensando no contexto escolar;
- Interpretar e construir gráficos e tabelas levando em consideração os tipos de dados e as necessidades da pesquisa que se almeja realizar;
- Participar da construção de uma pesquisa coletiva, com dados construídos junto à comunidade escolar e em benefício desta, propondo, argumentando e tomando decisões sobre as etapas de pesquisa e sua execução;
- Compreender conceitos envolvidos no estudo de funções matemáticas (variáveis dependentes e independentes, relações entre variáveis);
- Construir gráfico em software de planilhas eletrônicas (sugestão: *Excel*);
- Produzir material para divulgação de resultados do estudo sobre o desperdício de alimentos na escola;

Para atingir estes objetivos, foram estabelecidas as seguintes estratégias pedagógicas:

- Introduzir a temática do projeto Meu Universo Escolar, Eixo Saúde: Educação Alimentar e Nutricional e, especificamente, sobre o desperdício de alimentos a partir de estudos, dados, índices e ações internacionais, buscando mostrar a importância e repercussão do tema;
- Explicar sobre o Índice de Desperdício Alimentar calculado pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA) e seu processo de cálculo, para que a turma possa entender sobre o funcionamento da pesquisa e ter referências para pensar em um estudo no âmbito escolar;
- Propor a realização de um projeto sobre a temática, trazendo algumas ideias e promovendo um espaço em que a turma possa dar contribuições sobre o que seria importante estudar sobre o desperdício de alimentos na escola e de que forma isso poderia ser organizado e realizado;
- Desenvolver o projeto junto à turma, colocando-a como protagonista no processo;
- Abordar os conceitos sobre função matemática utilizando meios diversos de apresentação de dados (textos, tabelas e gráficos), ao mesmo tempo buscando contribuir com o conhecimento da turma sobre o desperdício de alimentos em nível internacional e local para o desenvolvimento do projeto;
- Propor momentos de planejamento e produção de material para comunicação e divulgação dos resultados e conclusões obtidas pela turma a partir do estudo sobre desperdício de alimentos na escola, com objetivo de mobilizar a comunidade escolar sobre o tema.

As demais informações do plano foram organizadas conforme as datas da prática docente. Houve algumas alterações do calendário de práticas (haveria uma prática no dia 26 de agosto, mas esta precisou ser adiada para o dia 31/08, pois a escola estaria envolvida na formatura de estudantes da Educação de Jovens e Adultos), que geraram remanejamento de atividades, mas o que é disposto a seguir é a versão final do planejamento de cada aula realizada.

**Aula 1:** 17 de agosto de 2022 – Laboratório de Informática

- **Primeiro momento (15 minutos):** apresentação da professora; apresentação do projeto Meu Universo Escolar e do eixo Educação Alimentar e Nutricional e como será explorada na disciplina de matemática;
- **Segundo momento (30 minutos):** a professora apresenta de forma sucinta e geral, o Índice de Desperdício Alimentar calculado pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), que ajuda a fornecer informações sobre a escala do desperdício alimentar e uma metodologia que permite aos países quantificar as linhas de base e acompanhar o progresso no cumprimento Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3, que visa reduzir para metade o desperdício alimentar e reduzir a perda de alimentos até 2030. A turma é convidada a participar da explanação, comentando se conhece o Índice ou o que sabe sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que podem ser vistos na apresentação que consta no APÊNDICE A.
- **Terceiro momento (30 minutos):** a turma é convidada a elaborar coletivamente um projeto para medir o desperdício de alimentos na escola, levando em consideração a forma como é calculado o índice, as possibilidades de estudo do tema dentro da escola, o acompanhamento da pesagem de alimentos descartados diariamente pela escola durante uma semana, a possibilidade de conversar com uma das merendeiras da escola e a construção de cartazes sobre o estudo, que ficarão expostos no refeitório da escola. Serão produzidos os seguintes materiais com a turma neste momento:
  - Listagem de etapas do projeto, periodicidade e duração de cada etapa;
  - Tabela para registro de dados de pesagem dos alimentos a serem descartados pela escola (é possível inserir dados sobre a pesagem de alimentos utilizados na preparação da merenda naquele dia, para comparar com a pesagem do que foi descartado? é possível inserir dados sobre a quantidade de refeições servidas?);
  - Perguntas para serem feitas para a merendeira na aula seguinte;

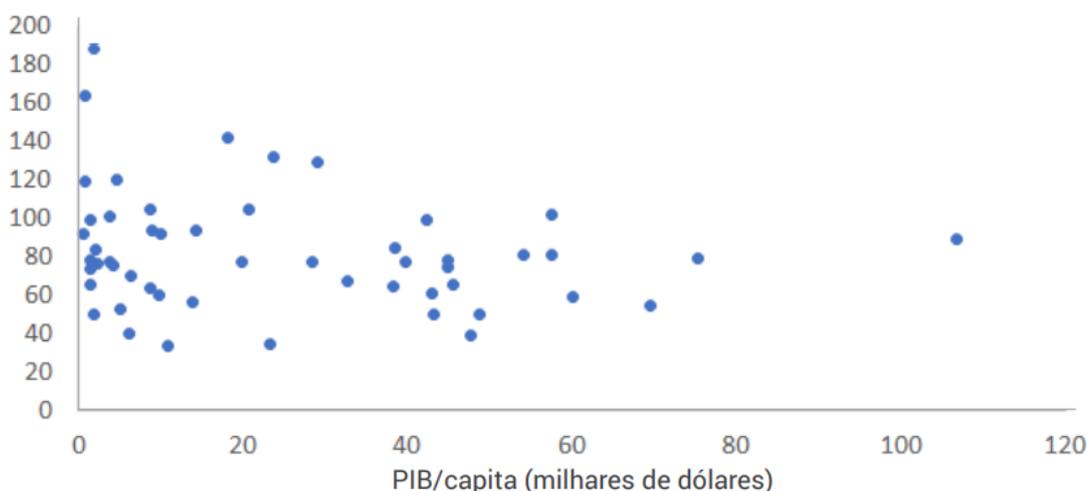
- **Quarto momento (15 minutos):** registro das ideias, encaminhamentos para a próxima aula.

**Aula 2:** 18 de agosto de 2022 – Sala de aula

- **Primeiro momento (5 minutos):** retomada dos combinados da aula anterior. Organização da turma para receber a merendeira da escola.
- **Segundo momento (30 minutos):** conversa com a merendeira da escola.
- **Terceiro momento (15 minutos):** Pesagem 1 dos alimentos descartados pela escola neste dia. Avaliação das condições de pesagem para organizar os alunos que ficarão responsáveis pela pesagem diariamente. Registro dos valores na tabela construída com os alunos.
- **Quarto momento (15 minutos):** a professora destaca a relação entre as variáveis do estudo, incluídas na tabela elaborada para acompanhamento da pesagem dos alimentos descartados. Conversa sobre relações de dependência entre variáveis e elaboração de sentenças com a conjunção “em função de” para iniciar o estudo do conceito de função.
- **Quinto momento (20 minutos):** estudo do Gráfico 1, que traz a dispersão do desperdício alimentar (agregados familiares) face ao PIB do país, que consta no Relatório do Índice de Desperdício Alimentar do PNUA, de 2021 (ONU, p. 56), destacando relações entre variáveis e entre a massa de alimentos desperdiçados (em kg/capita/ano) e o PIB/capita (milhares de dólares) do país representado.

Gráfico 1 - Gráfico de dispersão do desperdício alimentar (agregados familiares) face ao PIB do país

Nível de desperdício alimentar dos agregados familiares (kg/capita/ano)



Fonte: (ONU, 2015, p. 56).

Aos alunos, foram propostas as seguintes perguntas sobre o gráfico:

1. Os dados trazidos pelo gráfico referem-se ao desperdício alimentar de qual setor?
2. Qual é o PIB/capita do país com maior nível de desperdício alimentar dos agregados familiares?
3. Os países com menores PIB/capita apresentam que nível de desperdício alimentar? E os com os maiores PIB/capita?
4. Os países com menores níveis de desperdício alimentar apresentam quais PIB/capita? E os com os maiores níveis?
5. Existe relação entre o PIB/capita e o nível de desperdício alimentar dos países? Por que acha isso?
6. Na sua família, você acha que o nível de desperdício alimentar se aproxima de quanto?

**Aula 3:** 19 de agosto de 2022 – Sala de aula

- **Primeiro momento (15 minutos):** Pesagem 2 dos alimentos descartados pela escola neste dia. Registro dos valores na tabela construída com os alunos. Encaminhamento das Pesagens 3 e 4 (22 e 23/08/22), que serão realizadas fora da aula de matemática.

- **Segundo momento (70 minutos):** Estudo sobre o desperdício alimentar a partir das Tabelas 1 e 2. Elaboração de hipóteses sobre as grandezas envolvidas no nosso estudo: que relações pode haver entre as variáveis/grandezas estudadas?

Tabela 1 - Número de países com pontos de dados quantificados, por classificação de rendimento do Banco Mundial

Grupo de rendimento do Banco Mundial	Agregados familiares	Serviços alimentares	Retalho	Número total de países na classificação
Países de alto rendimento	28	18	20	81
Países de médio-alto rendimento	12	3	2	55
Países de médio-baixo rendimento	10	2	1	50
Países de baixo rendimento	2	0	0	29
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>215</b>

Fonte: (ONU, 2015, p. 27).

Tabela 2 - Pontos de dados relacionados com os agregados familiares provenientes de estudos na América Latina e Caraíbas

Nome do país	Referência	Área de estudo	Estimativa de desperdício alimentar (kg/capita)
Belize	(Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2011)	Cidade de Belize	34
		Caye Caulker	45
		San Ignacio/Santa Elena	95
		San Pedro	36
Brasil	(Araujo et al., 2018)	Em toda a nação	60
Colômbia	(JICA, 2013)	Bogotá	70
México	(Kemper et al., 2019)	Em toda a nação	94

Fonte: (ONU, 2015, p. 38).

- **Terceiro momento (5 minutos):** encerramento da aula e encaminhamento para a próxima aula.

**Aula 4:** 24 de agosto de 2022 – Laboratório de Informática

- **Primeiro momento (15 minutos):** conversa inicial sobre como ocorreram as pesagens 3 e 4. A realização da Pesagem 5 (última) dos alimentos descartados pela escola será realizada após o recreio, portanto, depois do

término da aula de matemática, neste dia. Registro dos valores na tabela construída com os alunos.

- **Segundo momento (20 minutos):** finalização do estudo das Tabelas 1 e 2.
- **Terceiro momento (30 minutos):** interpretação dos dados registrados na tabela. Construção de gráficos para representar os dados reunidos na tabela. Registro das constatações coletivamente. Comparação dos resultados com aqueles estudados do Relatório do Índice de Desperdício Alimentar calculado pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA). Relação entre as constatações sobre o desperdício de alimentos na escola e as hipóteses e conversa com a merendeira realizados anteriormente.
- **Terceiro momento (20 minutos):** preparação da elaboração de material para exposição no refeitório: listagem de tópicos que respondam à pergunta: “o que seria importante a comunidade escolar saber sobre o desperdício de alimentos na escola?”. Cada tópico será explorado por um grupo e resultará na elaboração de um cartaz por grupo. Preferencialmente, o tópico deve incluir um dos gráficos produzidos e constatações a partir da interpretação da relação entre as variáveis envolvidas. Divisão da turma em grupos para organização dos tópicos. Planejamento dos grupos sobre como farão a elaboração do seu cartaz e construção de gráficos (*software* de planilha eletrônica) para a construção do seu cartaz, que informações e recursos serão necessários para a sua construção.
- **Quarto momento (5 minutos):** encaminhamentos e encerramento da aula.

#### **Aula 5:** 25 de agosto de 2022 – Laboratório de Informática

- **Primeiro momento (5 minutos):** organização da turma, retomada do que foi feito na aula anterior, reunião dos materiais necessários e direcionamento ao laboratório de informática.
- **Segundo momento (75 minutos):** cada grupo realiza as pesquisas, construção de gráficos necessários (*software* de planilha eletrônica) para

a construção do seu cartaz. A professora orienta, acompanha e esclarece dúvidas dos grupos.

- **Terceiro momento (10 minutos):** a turma se reorganiza para retornar para a sala de aula, são realizados os encaminhamentos para a finalização do projeto na aula seguinte. A professora solicita que os alunos respondam ao Questionário de coleta de opiniões e entreguem na aula seguinte:

### **QUESTIONÁRIO DE COLETA DE OPINIÃO**

1. O que você achou sobre participar do projeto sobre Alimentação na escola, especialmente sobre o desperdício de alimentos?
2. Você acha que as discussões realizadas em aula, sobre leitura e interpretação de tabelas e gráficos, ajudaram a manusear, entender e construir meios de divulgar os dados e os resultados obtidos com a realização do projeto? Por quê?
3. Você teve alguma dificuldade para compreender ou realizar o trabalho com os dados? Se sim, qual(is)?
4. Você acha que a participação no projeto o(a) ajudou a aprender matemática? Por quê?
5. Que grandezas foram envolvidas em nosso estudo sobre o desperdício de alimentos na escola?
6. Você percebe que há relações entre as variações destas grandezas? Se sim, dê exemplos preferencialmente usando a expressão "em função de".
7. Você acredita que o projeto pode trazer benefícios para a comunidade escolar? Por quê?
8. Que outros projetos você imagina que possam ser realizados e que seriam importantes para a comunidade escolar?
9. Espaço para comentários sobre o projeto que não foram mencionados nas respostas às perguntas anteriores:

**Aula 6:** 31 de agosto de 2022 – Sala de aula

- **Primeiro momento (5 minutos):** conversa inicial sobre a elaboração dos trabalhos na aula anterior, percepções dos grupos sobre o desenvolvimento do trabalho.

- **Segundo momento (10 minutos):** organização da turma em grupos para a finalização dos cartazes. A professora orienta, acompanha e esclarece dúvidas dos grupos e aproveita para recolher os questionários respondidos pelos alunos.
- **Terceiro momento (10 minutos):** escolha do local para serem fixados os cartazes e colagem.
- **Quarto momento (65 minutos):** apresentação dos cartazes de cada um dos grupos. Professora e colegas interagem fazendo comentários e perguntas.
- **Quinto momento (5 minutos):** agradecimento à turma e encerramento da aula e do projeto.

### 3.2 Material necessário

Para as aulas descritas, anteriormente, os materiais necessários são:

- Computador, Internet (laboratório de informática);
- Balança para pesagem dos alimentos;
- Material elaborado pela professora (Tabelas 1 e 2; Gráfico 1; Questionário de coleta de opiniões);
- Quadro, caneta para quadro;
- Material de escrita dos alunos.

### 3.3. Teste da aula

A pesquisadora esteve na escola participando da reunião para encaminhamento do projeto Meu Universo Escolar, no que diz respeito ao tema da Alimentação Escolar, no dia 02 de agosto, em que a proposta foi apresentada pela direção da escola e em que o corpo docente pôde elaborar e manifestar como abordaria o tema em seu componente curricular;

Em outro momento, no dia 09 de agosto, já com um esboço do planejamento de cada aula em mãos, a pesquisadora conversou com a professora titular da turma, apresentou seu planejamento, explicou suas ideias e conheceu os espaços da escola e os recursos disponíveis para a realização da prática. Também reservou o espaço do laboratório de informática para uso em datas pré-definidas e conheceu e conversou

com a merendeira do turno da noite para saber sua disponibilidade para receber a turma, conversar e responder a suas perguntas.

Sendo assim, ainda que não tenha sido realizado um teste de aula com a turma, o planejamento foi tanto escrito, como compartilhado com a professora titular que avaliou sua aplicabilidade e o aprovou tomando os encaminhamentos necessários para uso de espaços e recursos mencionados.

### **3.4 Previsão de dificuldades**

A seguir está a descrição de possíveis dificuldades e sua solução:

- Interpretação de tabelas e gráficos.

Solução: adaptação da condução da aula pela pesquisadora, de acordo com as dificuldades que forem apresentadas na turma;

- Falha no acesso a recursos materiais (internet, computadores). Solução: uso de recursos alternativos como lousa e material impresso;
- Ausência de alunos.

Solução: a condução do projeto se dará de forma coletiva, de maneira que, caso um ou mais estudantes se ausentem, poderá ser dada continuidade coletivamente, com os presentes.

### **3.5 Produtos da Aula**

Durante o desenvolvimento desta proposta pretende-se produzir:

- Planejamento de projeto realizado pela turma;
- Tabela para registro de pesagem de alimentos descartados pela escola diariamente;
- Perguntas para serem realizadas pela turma para a merendeira da escola;
- Entrevista com a merendeira da escola;
- Lista de constatações sobre os dados recolhidos durante o período de pesagem sobre os alimentos descartados;
- Lista de tópicos elaborados pela turma que respondam à pergunta: “o que seria importante a comunidade escolar saber sobre o desperdício de alimentos na escola?”
- Gráficos construídos em software de planilhas eletrônicas;

- Cartazes e outros materiais de comunicação e divulgação de resultados e constatações do estudo realizado durante o projeto;
- Respostas ao questionário de coleta de opiniões.

### 3.6 Critérios para avaliação dos estudantes

Para acompanhar os estudantes em seu progresso elaborou-se os seguintes critérios de avaliação:

- Assiduidade;
- Participação nos debates e decisões com contribuições relacionadas às temáticas abordadas;
- Realização das tarefas propostas pela professora;
- Ter mostrado compreender os conceitos de função matemática, relação de dependência entre variáveis, interpretação e construção de gráficos e tabelas, por meio do desempenho nas tarefas da Aula 3;
- Criatividade e assertividade na construção do cartaz como trabalho final, visando expor temas e dados de interesse e importância para a comunidade escolar se informar sobre o desperdício de alimentos;
- Participação e argumentação ao responder o questionário de coleta de opiniões.

Desta forma, nota-se que o Plano de Aula apresenta propostas que estão de acordo com as “Competências específicas de matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio”, da BNCC, contribuindo, no momento dedicado ao estudo de aspectos do Relatório da ONU, para que os alunos consigam:

1 - Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral (MEC, 2018, p.523, grifos meus).

Já no momento dedicado à construção, análise e apresentação de dados para a pesquisa em nível escolar sobre o Desperdício de alimentos, percebe-se contribuição para o desenvolvimento das competências de:

3 - Utilizar **estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos**, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e **Estatística** –, para **interpretar, construir modelos e**

**resolver problemas** em diversos contextos, analisando a **plausibilidade dos resultados** e a adequação das soluções propostas, de modo a **construir argumentação consistente**.

4 - Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, **diferentes registros de representação matemáticos** (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e **comunicação de resultados** de problemas, de modo a **favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático** (MEC, 2018, p.523, grifos meus).

Assim, é possível estabelecer uma conexão entre o que foi almejado pela pesquisadora para ser realizado nas aulas de matemática e as habilidades e competências descritas na BNCC do Ensino Médio. Destacam-se, ainda, dois pontos: a necessidade de considerar o contexto e as mais variadas condições de aplicação deste Plano de Aula para que seja avaliada a efetividade da proposta quanto ao que consta na BNCC, uma vez que essas características influenciam no seu desenvolvimento; e a ausência da competência democrática, referida em Skovsmose (2017), que não consta dentre as competências almejadas para desenvolvimento pela área de conhecimento Matemática e suas tecnologias, do Ensino Médio, que pode ser pauta para reflexões sobre causas e consequências do desinteresse neste tema em outros estudos que venham a ser realizados.

#### 4 A PRÁTICA DOCENTE E A ANÁLISE DOS DADOS

Como mencionado anteriormente, esta pesquisa consistiu no planejamento e realização de uma prática docente pela pesquisadora junto a uma turma de segundo ano de Ensino Médio, em uma escola pública da rede estadual, sobre a qual foi realizada a construção dos dados para a pesquisa, constituídos de relatórios escritos pela pesquisadora após cada dia de prática e das produções dos estudantes (fotos de cartazes e respostas ao questionário).

A construção de dados para a pesquisa deu-se nos dias 17, 18, 19, 24, 25 e 31 de agosto de 2022 (realização de prática docente conforme o Plano de Aula) e em 14 de setembro de 2022, data em que a pesquisadora compareceu à Mostra de Trabalhos do eixo Educação Alimentar e Nutricional do projeto Meu Universo Escolar à comunidade escolar a convite da professora titular da turma, e em que pôde acessar os cartazes finalizados pelos estudantes.

A realização da pesquisa deu-se mediante autorização da direção da escola e da professora titular de matemática da turma, por quem foi avaliado o Plano das aulas durante todo o período de prática docente e que participou de todas as aulas presencialmente. A utilização dos dados de pesquisa foi realizada mediante consentimento dos estudantes e de seus responsáveis, no caso de não emancipados ou com idade inferior a 18 anos (conforme modelo de Termos de Assentimento e de Consentimento nos APÊNDICE B e C, respectivamente). Os nomes dos estudantes, da professora titular de matemática e da merendeira foram substituídos por nomes fictícios. Foram realizadas algumas correções gramaticais em trechos de falas e texto produzidos pelos estudantes, para fins de facilitar o entendimento pelo leitor.

O relato sobre o que ocorreu em cada dia de prática docente pode ser acompanhado no APÊNDICE D.

Nas seções “Sobre a metodologia de projetos nesta prática docente” e “Educação matemática crítica e manifestações da ideologia da certeza”, a seguir, são apresentados dados do relatório de prática docente da pesquisadora, bem como materiais produzidos em aula pelos estudantes (cartazes, textos e gráficos), a fim de propiciar o desenrolar do fio que irá conduzir a sua análise, com objetivo de desenvolver a temática de estudo de cada seção, sustentada no referencial teórico desta pesquisa. O fio condutor seguirá a ordem cronológica dos acontecimentos

durante a prática docente, com vistas a possibilitar a percepção de qualquer mudança (ou evolução) quanto à construção de conhecimento e percepção sobre os temas deste estudo.

A última seção da análise: “Sobre os dizeres dos estudantes” reúne as respostas dos estudantes ao Questionário de coleta de opiniões, novamente buscando relacionar as percepções trazidas ali com o referencial teórico.

#### **4.1 Sobre a metodologia de projetos nesta prática docente**

Tomando como base o trabalho de Fagundes, Sato e Maçada (1999), vários são os aspectos que impedem que a metodologia aplicada seja considerada como um aprendizagem por projeto, mas sim um ensino por projeto: a escolha do tema do projeto pela escola/rede de ensino; a determinação do tempo de duração do projeto de forma bastante limitada; a contemplação do currículo de matemática ser prioridade anterior a outras aprendizagens que pudessem ser desenvolvidas em uma proposta aberta de projeto, com decisões a serem tomadas no seu decorrer, mesmo que sem previsão de mobilizar saberes matemáticos; e a condução com poucos espaços para decisão pelos estudantes. Cada um destes aspectos é analisado neste capítulo.

A escolha do eixo de estudo, Educação Alimentar e Nutricional, não foi feita pelos alunos na ocasião em que participei do desenvolvimento do projeto na escola (não se sabe se em algum momento anterior foram consultados) e nem mesmo a temática a que seria dado enfoque no componente curricular de Matemática (desperdício de alimentos), sugerido pela professora titular. Neste sentido, com base em Fagundes, Sato e Maçada (1999), poderia se dizer que o que foi proposto não foi a realização de aprendizagem por projeto, mas sim ensino por projeto.

O Plano de Aula foi elaborado antecipadamente, tendo sido precedido de uma visita à escola e da participação da professora que realizou a prática na reunião sobre o projeto da escola. Nesse sentido, é possível dizer que as duas primeiras características da metodologia de ensino por projetos, listadas e descritas por Buss e Mackedanz (2017) foram contempladas nesta prática docente.

O projeto realizado não ultrapassou os muros da escola, no sentido de levar os conhecimentos construídos pelos alunos participantes para a comunidade escolar, de modo a provocar ou envolver mais pessoas neste universo, a não ser pelo convite para participação na Mostra de trabalhos, feito aos alunos, que levaram a informação

para suas famílias. Nesse sentido, entendo que o fato de o projeto abordar um tema interno à escola poderia restringir a abordagem de um aspecto da “realidade do aluno” ao espaço interno da escola, porém, indagações poderiam ser feitas quanto à relação do alimento que chega até a escola aos sistemas de gestão de merenda escolar, dos orçamentos destinados a esta finalidade, enfim, reflexões mais abrangentes poderiam ter sido mobilizadas, mas não foram.

A preocupação em abordar certos conteúdos matemáticos que estivessem previstos para o ano letivo esteve inerente à realização do projeto, tanto pela necessidade de propor aos estudantes a realização de uma atividade prática (por parte da pesquisadora), como pela necessidade da professora titular de abordar os conteúdos previstos na BNCC do Ensino Médio, sobre a qual o corpo docente se debruçava para a adequação dos itinerários formativos. Sendo assim, embora todo o corpo docente estivesse envolvido na participação do projeto da escola, essa participação parecia mais comprometida com a abordagem de um tema comum (Educação Alimentar e Nutricional) do que com a realização de um projeto, segundo o conceito de Fagundes, Sato e Maçada (1999).

Nesse sentido, questiono, inclusive, se houve a realização mesmo de um projeto de ensino pelos demais componentes curriculares, já que, embora não tenha acompanhado a execução dos trabalhos por estes, na sua apresentação na mostra de trabalhos, percebi que se concentraram na elaboração de cartazes com textos e outros materiais retirados diretamente de *sites da web*, sem estarem acompanhados de alguma reflexão crítica dos estudantes envolvidos. É possível dizer, ainda, que, apesar de o tema ter sido abordado por todos os componentes curriculares, o trabalho foi realizado de forma independente por cada um, não podendo ser caracterizado como uma proposta interdisciplinar.

A realização de uma proposta aberta de projeto, guiada exclusivamente pelos interesses dos estudantes, ainda parece estranha à estrutura de oferta de Ensino Médio das escolas, que, em sua maioria, obedecem rigorosamente: a uma organização em níveis de ensino, conhecida, também, como escola seriada; períodos de aula com tempo e cronograma semanal fixos, designados para cada componente curricular; professores que desenvolvem as atividades do seu componente curricular de forma individualizada; avaliações na forma de provas e trabalhos; e estudo de conteúdos previstos para cada ano da etapa de ensino (na BNCC), compatíveis com o “ensino de massa”, referido em Fagundes, Sato e Maçada (1999).

Em Skovsmose (2017, p. 33), pode-se ver um entendimento ainda mais categórico quanto à realização de projetos na educação básica, visto que o autor atribui essa apenas ao nível universitário, já que considera a necessidade de designar uma sala para cada projeto, dentre outras demandas estruturais e materiais.

No desenvolvimento do projeto, prevê-se que as indagações partam dos estudantes, a partir de suas inquietações, curiosidades, interesses e saberes e experiências prévios. No entanto, dado o tema pré-estabelecido, a condução do projeto não apenas ficou arraigada a ele, mas ao estreito planejamento da pesquisadora (que incluía até mesmo como seriam obtidos dados para a pesquisa realizada pelos estudantes), então as perguntas e ideias que viessem teriam de se dar dentro deste contexto.

Os principais espaços em que os estudantes poderiam colocar suas ideias e participar do direcionamento do projeto desenvolvido no componente de matemática seriam: na elaboração das hipóteses sobre o desperdício de alimentos na escola; na escolha das variáveis que seriam acompanhadas e estudadas para melhor entender a temática de investigação; nas perguntas a serem feitas à merendeira da escola; e, após a coleta de dados; na escolha das variáveis que o seu grupo iria estudar e na elaboração daquilo que conseguiam interpretar, com base nos dados coletados e nos meios utilizados para a sua interpretação. Sendo assim, percebo que a liberdade dos estudantes foi bastante cerceada, e que a sua capacidade em contribuir com a construção do projeto também, mas, apesar disso, algumas ideias puderam ser arregimentadas para que o trabalho manifestasse, de alguma maneira, percepções da turma sobre o tema estudado no projeto.

No levantamento de hipóteses relacionadas ao desperdício de alimentos na escola, já na primeira aula, os estudantes indicaram:

- Haver desperdício individual de alimentos, quando colegas não comiam tudo o que fora servido no prato e descartavam uma parte;
- Poderem conversar com a merendeira na hora de servir: alguns disseram que havia como dizer que queria pouca comida (para evitar desperdício), outros disseram que o que era servido era sempre padrão;
- Merendeira ser apenas uma e que poderia não ter tempo para perguntar a todos a quantidade de comida para pôr no prato;
- Não pode repetir comida, na maioria das vezes, e isso é associado ao fato de haver quem desperdiça comida (individualmente);

- Saber o que é feito com a comida que sobra e que não é servida.

No momento da elaboração desta lista coletiva, alguns estudantes colocaram suas perspectivas e, foram complementados ou questionados por outros, havendo, assim, um momento de troca, diálogo e até de conflito de ideias.

Por outro lado, no momento seguinte da mesma aula, após ter sido exposto sobre a coleta de dados se dar pela realização das pesagens diárias da massa de alimentos produzida para servir estudantes do turno da noite que seria descartada e pela entrevista com a merendeira, os estudantes foram questionados sobre outras variáveis que poderiam ser estudadas para complementar a pesquisa. Aqui, apesar de haver um espaço para a intervenção dos estudantes na condução do projeto no componente de matemática, este espaço foi notoriamente insuficiente para sua participação. Já haviam sido determinados dois meios de obtenção de dados, que praticamente consumiriam todo o tempo disponível para a realização do projeto. Além disso, estes dois meios foram cuidadosamente pensados e planejados pela pesquisadora durante dias antes de serem propostos aos estudantes, que tiveram pouco tempo para receber todas as informações e pensar em possibilidades além daquelas oferecidas.

Ou seja, os estudantes mal tiveram tempo para compreender e, menos ainda, de se envolver com a proposta do projeto, e já foram colocados em posição de elaborar questões e tomar decisões, algo que limitou sua possibilidade de atuação. Além disso, durante a execução do Plano de Aula pela pesquisadora, ficou evidente que os estudantes não estavam acostumados com propostas que demandassem sua tomada de decisão ou em que fossem responsáveis pela condução de uma pesquisa para a obtenção de resultados, sem que lhes fosse estabelecido quais eram as variáveis e que ferramentas deveriam utilizar, o que pode ter dificultado ainda mais sua participação para pensar em possíveis variáveis de estudo já na primeira aula e sobre um tema sobre o qual não necessariamente já haviam pensado, já que não foi objeto de sua escolha.

No momento de pensar sobre o que gostariam de saber por parte da merendeira Renata, os estudantes pareceram motivados a fazer algumas críticas, porém, a professora Carla logo comentou sobre questões pessoais da merendeira, que a colocavam em um momento delicado de vida, portanto, que evitassem colocações negativas sobre o seu trabalho. Assim, os estudantes que pareciam querer se manifestar expuseram que não fariam mais perguntas e nem comentariam nada e

a única pergunta feita por uma aluna no momento da fala da merendeira foi sobre os temperos que ela utilizava no preparo da comida. Aqui, apesar de haver um momento em que os alunos poderiam conhecer sobre o trabalho de um dos ambientes da escola que não frequentam, a cozinha, nota-se outro momento em que a participação dos alunos no projeto foi, de certa forma, cerceada. Apesar de não questionar os motivos pelos quais a professora Carla fez a solicitação à turma, com relação às colocações que seriam feitas à merendeira, entendo que essa imposição limita ainda mais a personalização na realização do projeto pelos alunos, sendo mais um agravante para seu distanciamento deste.

Sendo assim, nos últimos momentos de trabalho, quando os alunos já dispunham dos dados de pesquisa, se mostraram dependentes da professora (pesquisadora) tanto para a escolha das variáveis que pretendiam relacionar, quanto para realizar a sua análise, e foram poucas as constatações que conseguiram ir além de comentários que a pesquisadora ou a turma já tivesse realizado em aula. A ocorrência de constatações autorais por parte de alguns grupos evidencia que o projeto de ensino desenvolvido, de fato, promoveu momentos de reflexão pelos alunos, mas esteve distante de um envolvimento total por parte da turma (o que, na realidade, não pode ser garantido nem mesmo no desenvolvimento da metodologia de projeto de aprendizagem). A forma de apresentação dos resultados também contou com critérios elaborados pela pesquisadora, assim, foram poucos os cartazes construídos pelos estudantes que contaram com recursos além dos gráficos que representavam os dados das variáveis escolhidas por cada grupo, mas estes manifestaram o interesse de alguns alunos em usar dos (poucos) espaços em que puderam explorar sua criatividade e liberdade de escolha.

Após a Mostra de Trabalhos, ao informar que o projeto sobre o Desperdício de alimentos na escola ter recebido a maior nota da banca avaliadora, a professora Carla comentou que a turma havia manifestado estar desanimada e pouco confiante com relação ao trabalho desenvolvido, pois achavam que tinham feito pouca coisa, em comparação a outras turmas que tinham exposto, especialmente, alimentos que haviam preparado para atender aos projetos desenvolvidos em outros componentes curriculares. Entendo, e aqui baseio minha observação com base em projeções a partir de impressões sobre a turma e de minha apropriação teórica sobre a metodologia de projetos, que esta percepção sobre o próprio trabalho poderia ser diferente se os estudantes tivessem se envolvido mais na tomada de decisões, de

modo a se sentir parte e, participar de todos os aspectos da sua construção, desde quais dados iriam construir, até a forma como realizariam a coleta e, posteriormente, a análise e exposição das constatações.

Portanto, sob o critério de desenvolvimento de uma prática baseada na metodologia de projetos, entendo que esta representou uma proposta de ensino por projetos. O projeto foi organizado antecipadamente e conseguiu prever diferentes circunstâncias de implementação. Mas, em alguns momentos, o Plano de Aula colocava o estudante em lugar de relativa liberdade, onde, mesmo nos espaços em que se esperava sua participação na tomada de decisões, se encontrava limitado pelo aspecto de não ter participado da escolha do tema de pesquisa, como por não ter embasamento e tempo suficiente para refletir sobre o assunto proposto. Ainda que o Plano de Aula contivesse os meios principais de construção de dados para a pesquisa, na análise houve grupos que conseguiram trazer reflexões que extrapolaram aspectos comentados em aula e que puderam enriquecer o estudo do tema pela turma, o que consiste em um indício do que se poderia conseguir em uma abordagem que oportunizasse aos estudantes mais autonomia e, talvez, o interesse na continuidade do projeto com estudos e intervenções que fossem além dos muros da escola.

#### **4.2 Educação matemática crítica e manifestações da ideologia da certeza**

Nesta análise, a intenção é apresentar dados que permitam refletir sobre a educação matemática promovida durante a prática e os meios em que houve a promoção e o desafio à ideologia da certeza nos discursos em sala de aula, tanto nas manifestações discentes como docentes. Não tenho como intuito apontar a construção linear de uma proposta pedagógica, aliás, a representação de “salas de aula simplistas” ou estereotipadas na literatura de educação matemática é uma das preocupações de Skovsmose (2014, p. 31), mas sim elencar e refletir sobre manifestações que consegui relacionar com a ideologia da certeza na matemática e sobre o estudo e o desenvolvimento do conhecimento matemáticos pelos alunos.

O Plano de Aula desta prática docente foi elaborado com vistas a ter uma sólida base teórica, com objetivos pedagógicos bem delineados, mas, com espaço para a construção e ideias dos estudantes e para as imprevisibilidades intrínsecas à

realização de um projeto. Atendemos, de certa forma, ao preceito de Skovsmose, lidando, em certa medida, com a incerteza:

Os assuntos que envolvem a educação matemática crítica não podem ser apresentados com base em arcabouços de ideias ou prioridades previamente estabelecidos. Penso, ao contrário, que qualquer atividade crítica carrega inevitavelmente um grau elevado de incerteza (SKOVSMOSE, 2014, p. 10).

A proposta de estudo sobre Desperdício de alimentos na escola começou com uma breve explanação sobre uma pesquisa já realizada, os níveis em que era possível realizar esta pesquisa e as diferenças quanto à qualidade, profundidade e confiabilidade dos dados obtidos (ONU, 2021). Neste sentido, apesar da pesquisa apresentada trazer tanto dados quantitativos como qualitativos, tinha-se o intuito de mostrar que algumas pesquisas e dados poderiam ser mais confiáveis do que outros, atribuindo um caráter falível à matemática e as conclusões a que ela pode levar.

Ao serem perguntados, já na primeira aula, sobre o que poderíamos observar ou que tipos de dados poderíamos considerar para estudar o desperdício alimentar, a turma não propôs variáveis quantitativas além daquelas que haviam sido sugeridas pela pesquisadora, contudo, surpreendeu ao sugerir que fosse registrada também uma informação qualitativa: a de quais eram os alimentos (cardápio) que estariam sendo servidos em cada dia de pesagem dos alimentos a serem descartados. Todas as variáveis sobre as quais seriam coletados os dados, durante o período de pesquisa pela turma, foram relacionadas em um quadro, representado na Figura 1:

Figura 1 - Tabela para a anotação de dados para o projeto sobre desperdício de alimentos

PROJETO SOBRE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR - TURMA xxx						
DATA	Cardápio	Massa de comida produzida (kg)	Massa de desperdício de merenda (noturno) (kg)	Quantidade de pessoas que consumiram a merenda		
18/08						

Fonte: elaborada pela autora, 2023.

Estas informações acabaram sendo utilizadas por alguns alunos na análise de seus dados, o que mostra que, apesar de valorizar os dados quantitativos, não

estavam restritos a eles, conseguindo vislumbrar contribuições que dados qualitativos poderiam trazer para a sua pesquisa e para a construção de conhecimento sobre o assunto, mesmo em um trabalho de matemática, o que rompe com a ideia da ideologia da certeza.

O diálogo que precedeu a constituição da versão final da Tabela 3, bem como dos meios que seriam utilizados para a obtenção dos dados, foi um momento de interação e argumentação importante nesta primeira aula. Um dos tópicos que recebeu mais atenção foi o de como faríamos para saber sobre a quantidade de pessoas que comem a merenda por dia. Os estudantes levantaram as seguintes possibilidades:

- *“Pedir para a merendeira anotar”* (cancelada, pois gera muita demanda para a merendeira, inviável);
- *“Ir nas salas de aula perguntar”* (atrapalharia a aula);
- *“Os líderes perguntarem no grupo de WhatsApp, diariamente, quantas pessoas por turma tinham comido a merenda”* (pareceu a melhor ideia, foi a que foi escolhida, neste dia).
- *“Calcular uma média a partir do percentual de pessoas da turma que comeram a merenda e fazer a pesagem do que foi descartado pela turma separadamente”*.

No dia seguinte (18/08), ficou estabelecido que os líderes perguntariam, de sala em sala, a quantidade de pessoas que havia consumido a merenda escolar. Mas este procedimento não ocorreu sem que antes houvesse debate, argumentação, criação de hipótese e um teste sobre a sua viabilidade, em que os estudantes puderam exercer sua criticidade para tomar decisões sobre o processo.

Apesar de se mostrarem participativos na etapa de construção da tabela e de pensar em como fariam para obter os dados, houve pouca participação na interpretação do Gráfico 1 e na correção coletiva das questões subsequentes. Todos os comentários sobre o gráfico e as questões foram realizados de forma oral, priorizando a participação dos alunos na construção dos argumentos.

Contudo, foi possível perceber dois aspectos sobre esta prática. O primeiro: o fato de não escrever no quadro as respostas ou de conferir nos cadernos quem havia realizado a tarefa parece ter causado uma redução na seriedade ou valor com que os alunos viram a tarefa, assim, não acompanharam ou participaram deste momento. O segundo: alguns alunos demonstraram sentir falta de uma “resposta final” ou “resposta

correta”, já que fui tecendo comentários sobre as interpretações e fazendo perguntas para que, assim, quem tivesse ficado com dúvida ou tivesse tido dificuldades na elaboração de sua resposta, conseguisse fazê-lo.

Esta forma de encarar o momento de correção das questões (cujo nome usual já antecipa a existência de algo que está errado) evidencia que os alunos se colocam em uma posição passiva, de quem receberá o conhecimento correto por parte do docente. Isso parece compor uma cultura escolar na qual os alunos estão imersos, mas que parece ir contra, em vários aspectos, à prática de uma educação emancipadora.

Após termos iniciado a coleta dos dados e já termos estudado um pouco sobre o desperdício alimentar e a interpretação de gráfico, foi proposto à turma que levantasse hipóteses sobre as constatações que teríamos ao final da pesquisa. Os alunos pareceram não entender a proposta, o que exigiu que fosse explicado de diferentes maneiras que tipos de colocações se esperava naquele momento. Foram construídas duas hipóteses para a pesquisa:

*“Sempre haverá desperdício/sobra de alimentos”;  
“A massa de comida descartada não tem relação com a massa de comida produzida, pois depende do cardápio, se a comida está muito/pouco salgada...” (Falas dos estudantes)*

A primeira hipótese parece pouco contestável e baseada na experiência escolar dos alunos ao longo dos anos, enquanto frequentadores daquele espaço. A segunda hipótese já está mais próxima do ponto de vista pessoal: a atratividade da comida supera até mesmo um excedente produzido, mas uma comida que não agrada o paladar da maioria, terá maior descarte, mesmo que tenha sido produzida em menor quantidade. Esta hipótese pode ser verdadeira dentro do contexto escolar, em que se infere que a variação da quantidade de comida produzida por turno não será muito grande, mas, se fossem incluídos casos extremos, de uma produção muito maior de comida, que pudesse gerar um grande volume de comida descartada, a hipótese poderia ser imediatamente desconsiderada. Chamo a atenção, novamente, para um aspecto qualitativo trazido para a segunda hipótese: a agradabilidade da comida produzida.

No dia 24 de agosto, primeira aula da segunda semana de prática docente, uma aluna relatou sobre a impossibilidade de contabilizar a massa de comida produzida no dia 22 de agosto, visto que a merendeira que estava trabalhando não

era a Renata e ela não estava disposta a participar da pesquisa. Os alunos informaram que, naquele dia, foram à secretaria da escola para relatar o ocorrido, mas acreditavam que não conseguiriam a informação. Apesar de escassas as possibilidades de contornar o ocorrido, os alunos envolvidos com a coleta de dados naquele dia, tiveram de lidar com uma situação inesperada, tomar decisões e agir para que conseguissem cumprir com o seu objetivo. Como não tiveram sucesso nesta busca, puderam perceber o quão importante é a constância na realização de uma pesquisa e que a completude dos dados é essencial para a realização da análise, ainda mais que dispúnhamos de um curto período para a coleta de dados na escola.

O imprevisto para a realização da pesquisa, levou os alunos a terem de adaptar-se as condições de não terem todos os dados do período até o momento de análise. Findado o período de coleta de dados, eles foram disponibilizados a todos os alunos, por meio do Quadro 1:

Quadro 1 - Dados recolhidos pela turma para a pesquisa

PROJETO SOBRE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR					
DATA	Cardápio	Massa de comida produzida (kg)	Massa de desperdício de merenda (noturno) (kg)	Quantidade de pessoas que consumiram a merenda	Massa de comida produzida/quantidade de pessoas
18/08	Arroz Feijão Carne	3 kg 3 kg 2,100 kg	1 kg	73	0,11kg
19/08	Carreteiro Tomate	10,560 kg 0,560 kg	0,450 kg	68	0,16 kg
22/08	Arroz Lentilha Ovos	?	2,100 kg	78	?
23/08	Massa Carne Feijão	5,500 kg 5,500 kg 3 kg	0,515 kg	93	0,15 kg
24/08	Arroz Frango Feijão Couve flor	5 kg 2 kg 2 kg 2,100 kg	0,300 kg	79	0,14 kg

Fonte: construído pela autora, 2023.

Ao dispor dos dados, foi proposto à turma que identificasse as possíveis relações entre duas variáveis que poderiam ser utilizadas, para fins de estudo da temática Desperdício de Alimentos na escola. Mesmo já tendo realizado alguns momentos de participação coletiva na elaboração de respostas e soluções para

problemas, houve certa dificuldade na participação dos alunos, que pareciam inseguros. Com ajuda da pesquisadora, a turma conseguiu chegar a algumas relações entre as variáveis da tabela, sendo escolhidas pelos grupos para serem analisadas.

Assim ficou a distribuição:

- Grupo 1: cardápio x massa de comida desperdiçada.
- Grupo 2: massa de comida produzida x massa desperdiçada.
- Grupo 3: quantidade de pessoas que comeram x massa de comida desperdiçada.
- Grupo 4: quantidade de pessoas que comeram x massa de comida desperdiçada.
- Grupo 5: quantidade de pessoas que comeram x cardápio.

Fica evidente que não havia respostas prontas para o trabalho. Cada grupo trabalharia com dados inéditos e traria suas análises sobre eles para avaliar a veracidade das hipóteses levantadas e contribuir com o estudo do desperdício de alimentos na escola. Ainda assim, foram estabelecidos alguns critérios para apresentação dos estudos de cada grupo, cada cartaz que seria produzido teria de apresentar:

- Gráfico/tabela para apresentar as variáveis estudadas;
- Constatações/interpretação do gráfico/tabela produzido;
- Explicação de como os dados foram obtidos;
- Identificação do grupo.

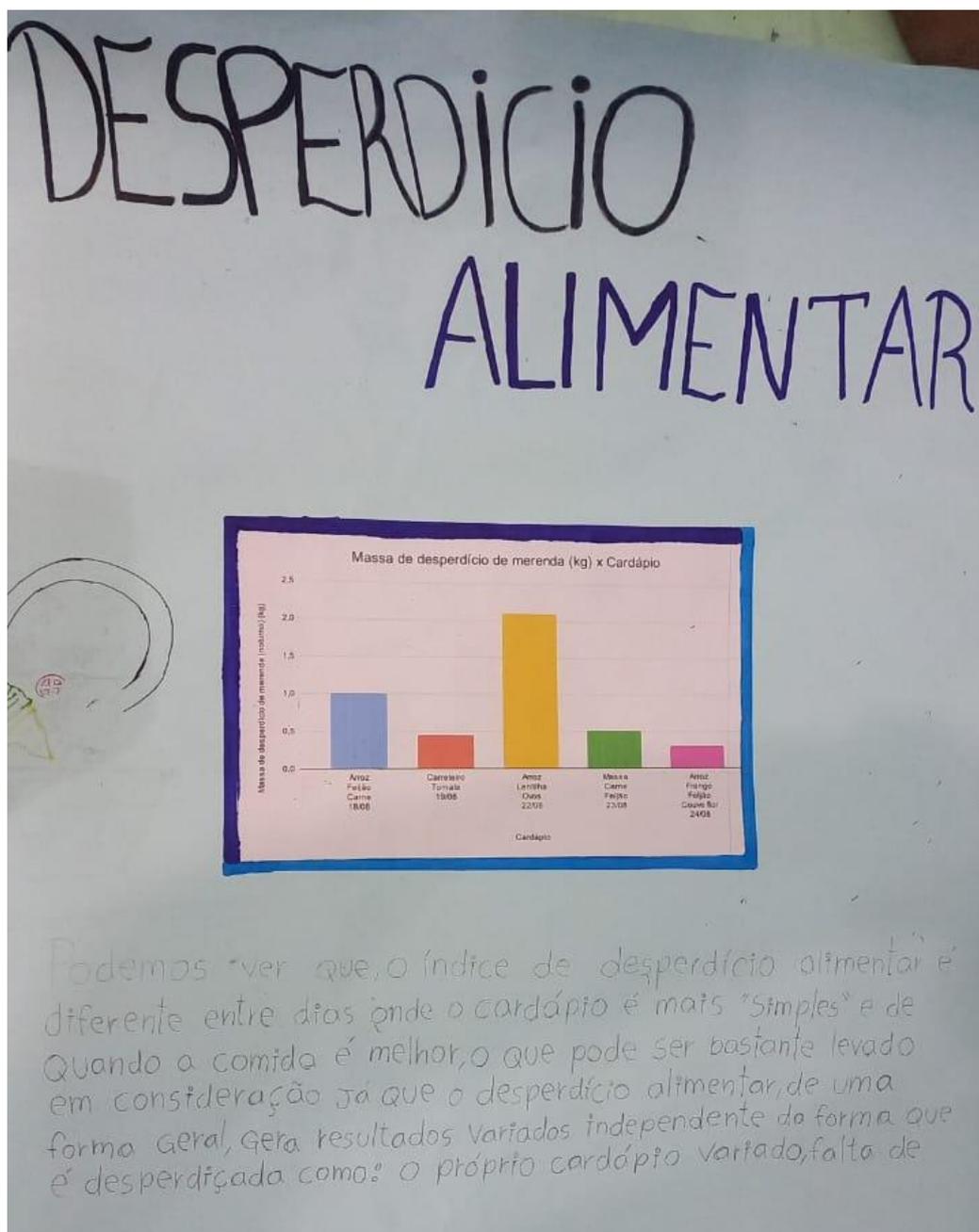
Em geral, todos os grupos precisaram de ajuda para utilizar ferramentas de construção de gráficos por meio do *software* de planilhas eletrônicas do *Google*, acessado pelos *Chromebooks* disponibilizados pela escola. Ao mostrar como utilizar a ferramenta, solicitei aos integrantes de cada grupo que pensassem no tipo mais adequado de gráfico para a apresentação dos dados, no título, nas legendas, dentre outros elementos. Todos os grupos conseguiram utilizar a ferramenta e, suponho, perceberam que os gráficos possibilitam uma visualização melhor de dados, pois, não houve grupo que optou por apresentar os dados por meio de tabela.

A seguir, descrevo e comento sobre o desenvolvimento desta etapa de realização do projeto por cada grupo. Infelizmente, não foi possível obter uma fotografia de qualidade para o trabalho de todos os grupos, visto a forma como estavam dispostos na Mostra de Trabalhos e a maneira como os grupos apresentaram

os trabalhos parciais em sala de aula, mas reproduzo tudo aquilo que esteve ao meu alcance.

O Grupo 1 optou pela construção de gráfico de barras. Abaixo, a Figura 2 apresenta a fotografia do cartaz em processo de construção.

Figura 2 - Cartaz do Grupo 1: Massa desperdiçada x cardápio



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Nos resultados da pesquisa, o grupo escreve (algumas correções gramaticais foram feitas para facilitar o entendimento):

*Podemos ver que o índice de desperdício alimentar é diferente entre dias em que o cardápio é mais “simples” e de quando a comida é melhor, o que pode ser bastante levado em consideração, já que o desperdício alimentar, de uma forma geral, gera resultados variados, independente da forma que é desperdiçada como: o próprio cardápio variado, falta de sal, ou algo que não agrada os alunos. Com esse desperdício, impossibilita a possibilidade de repetição para outros alunos (Grupo 1).*

Na versão final do cartaz, acrescenta:

*O Brasil apresenta um índice de desperdício de cerca de 30% de alimentos foram desperdiçados, um número assustador, que pode aumentar. Isto mostra que não é só aqui na escola que é desperdiçado, que em muitos outros locais isso acontece com frequência, então, é importante ter consciência que o alimento que jogamos fora pode alimentar outra pessoa (Grupo 1).*

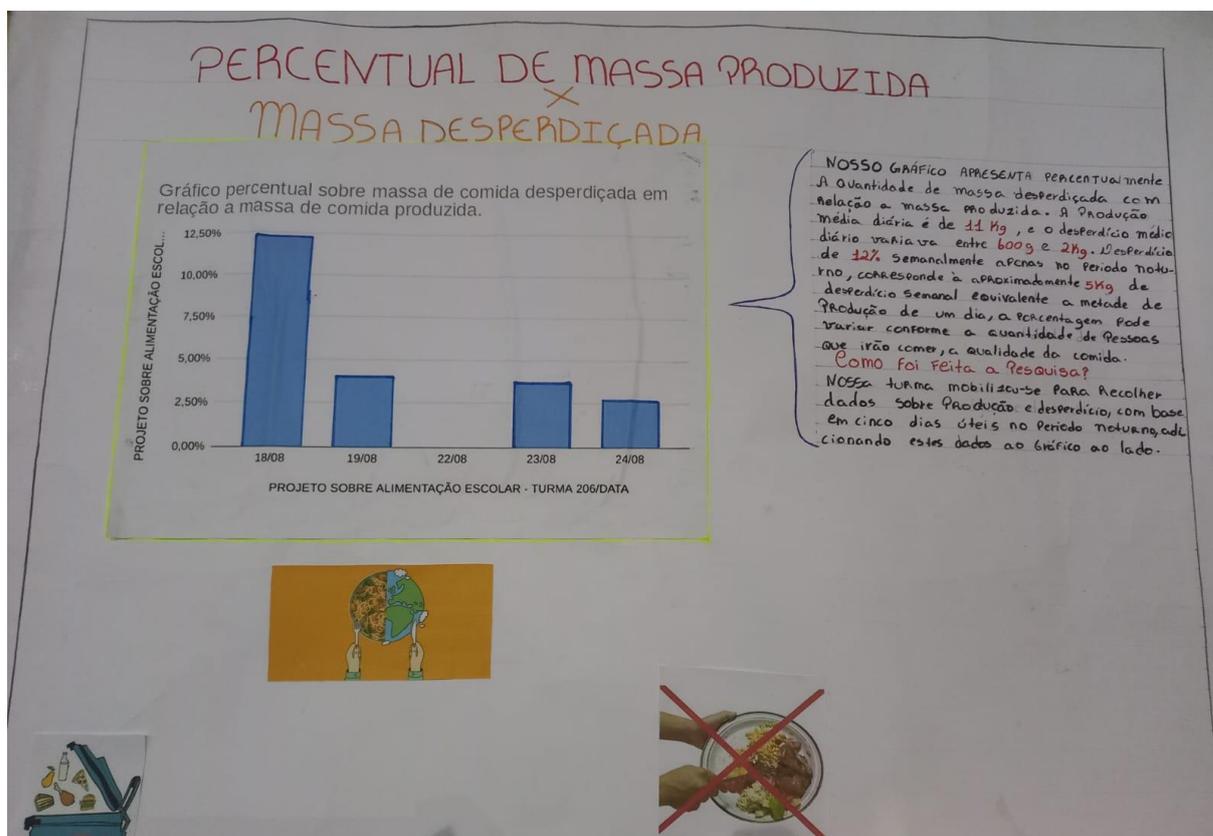
Na análise do Grupo 1, conseguiram relacionar vários aspectos da alimentação escolar que foram citados ao longo das aulas e avaliaram que a falta de uma regularidade para as colunas do gráfico se deve à variação de comidas “simples” ou “melhores” do cardápio, que independe do dia da semana. Este grupo acabou confirmando a segunda hipótese que havia sido elaborada pela turma e trouxe dados percentuais de pesquisa (conforme o trecho acrescentado na versão final do cartaz) para complementar seu trabalho.

O Grupo 2 resolveu trabalhar com porcentagem, então, antes de colocar as informações no gráfico, calcularam o percentual de massa de comida desperdiçada com relação à massa de comida produzida, por dia. Assim, o gráfico que construíram relacionou data e percentual (embora o título atribuído para o gráfico não represente isto), como pode ser observado na Figura 3. Tiveram dúvidas sobre qual modelo de gráfico escolher e, em determinado momento, estavam inclinados a usar o gráfico de pizza, mas expliquei que, como os percentuais calculados não tratavam de completar um todo, mas sim de acompanhar um processo que estava acontecendo ao longo dos dias, não seria o mais adequado e, além disso, estaria dando uma falsa impressão para quem estivesse lendo.

Um dos alunos do grupo já havia calculado os percentuais em seu caderno e pôde conferir aqueles calculados pelo *software*. Como em 22 de agosto não foi possível saber a massa de comida produzida, um dos dias ficou sem a coluna

correspondente. O grupo havia decidido desenhar o gráfico no cartaz, mas depois mudou de ideia e disse que faria a impressão.

Figura 3 - Cartaz do Grupo 2: Data x Percentual de massa de comida desperdiçada com relação à massa produzida



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Ao perceber que o percentual de desperdício vai diminuindo entre os dias pesquisados, o grupo associa a realização da pesquisa, a análise e acompanhamento dos dados (pesagens) como um fator de redução de desperdício. Não temos indício de que foi por isso que diminuiu, mas esta poderia sim ser uma das hipóteses, considerando o interesse de informar menos massa desperdiçada do que realmente é, ou outra intenção.

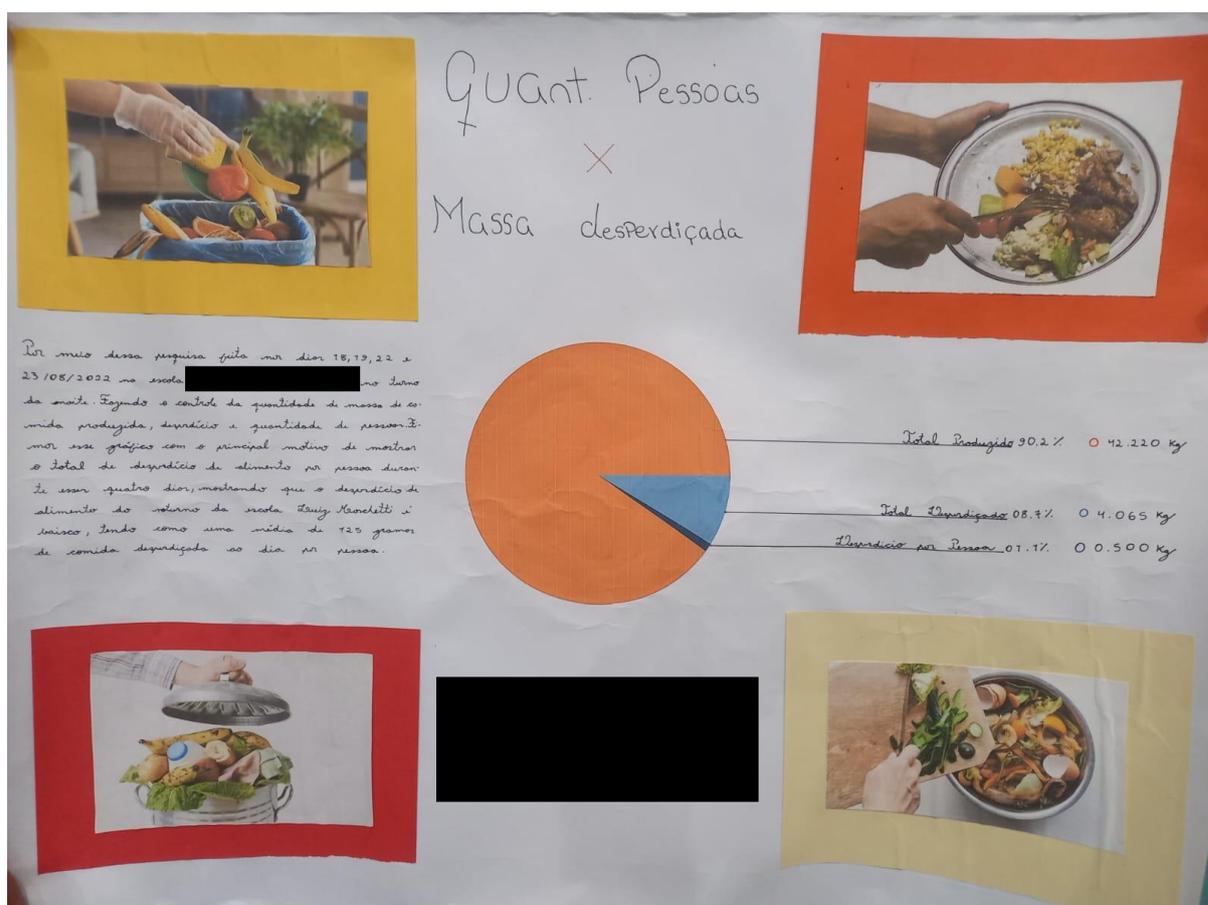
Com esta reflexão, os alunos têm a importante constatação de que é possível manipular uma pesquisa. Logo, ao debatermos sobre as variáveis que fariam parte da tabela, surgiu a possibilidade de que as pessoas, ao saberem que a massa de comida desperdiçada estava sendo acompanhada, iriam buscar desperdiçar menos. Contudo, para que isso interferisse na pesquisa, teria de ter uma adesão de todos os alunos do turno da noite, o que entendo ser improvável. Além disso, para ter certeza de que se

trata de uma tendência de redução de desperdício, precisaríamos continuar a coleta de dados por mais tempo, até que tivéssemos uma amostra representativa. Sendo assim, o Grupo 2 conseguiu fazer deduções interessantes, mas mostrou que podemos ficar reféns de dados insuficientes e conclusões precipitadas, que não se sustentam com dados superficiais de uma situação.

No dia em que os grupos escolheram as variáveis com que iriam trabalhar, havia apenas dois componentes do Grupo 3 em aula e que estavam envolvidos com atividades de fora do ambiente escolar. Ao serem questionados, informaram haviam combinado de realizar o trabalho no sábado, fora da escola. Perguntei se sabiam construir o gráfico no *software* de planilhas eletrônicas e disseram que sim.

Na aula seguinte, de fato, o grupo trouxe o trabalho pronto, realizado no fim de semana, então não teve nenhuma demanda durante a aula nesse sentido.

Figura 4 - Cartaz do Grupo 3: Quantidade de pessoas x massa de comida desperdiçada



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

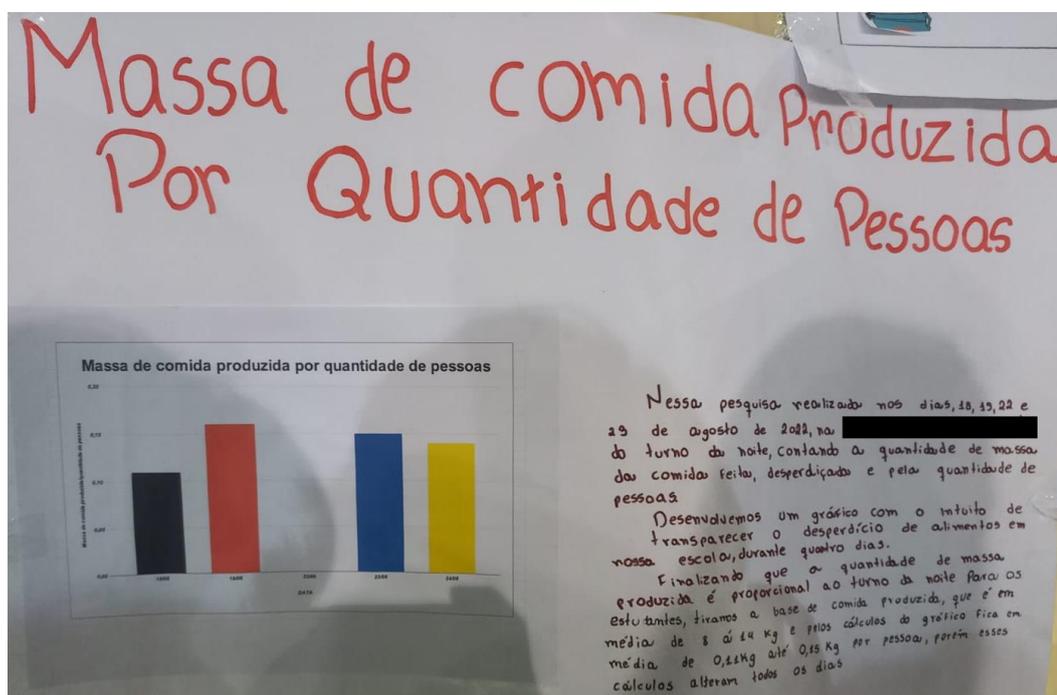
Na Figura 4, observamos que no gráfico há três cores: laranja (que representa a massa de comida produzida na semana); azul claro (que representa a massa de comida desperdiçada ao longo da semana) e azul escuro (que representa a massa de comida desperdiçada por pessoa ao longo da semana). Pode-se verificar que os percentuais reunidos para serem representados no gráfico não necessariamente totalizariam 100%, evidenciando uma ideia incorreta sobre a utilização do gráfico de pizza para este tipo de situação e uma manipulação dos dados para que coubessem no formato que o grupo gostaria de apresentar. É possível perceber que o grupo não fez uma análise crítica sobre o processo de construção do gráfico, se não teriam percebido o erro e reformulado a apresentação. Como não realizaram parte do trabalho em sala de aula, como os demais, não puderam ser orientados sobre a construção do gráfico pela pesquisadora.

Ao serem questionados sobre o motivo da escolha do tipo de gráfico, o grupo informou que construiu o gráfico pelo *software google planilhas*, um dos alunos respondeu que escolheu o de pizza “*porque gosto*”, outra integrante do grupo comentou sobre “*porque é o [gráfico] que se aprende em matemática*”. Ficou evidente, assim, que o equívoco na escolha do gráfico está associado a uma percepção limitada das possibilidades de gráfico que poderiam apresentar, ou mesmo partindo da associação quase imediata entre porcentagem e gráfico de pizza.

Para conseguir incluir no cálculo o dia em que não houve coleta de dados da massa de comida produzida, o grupo informou que calculou uma média aritmética para o dia, considerando os dados dos demais dias. A explicação desta medida exemplifica a transparência esperada na realização de um processo de pesquisa realizado dentro dos preceitos éticos.

O grupo 4 trabalhou com o quociente: massa de comida produzida por dia/quantidade de pessoas que consumiram a comida. Para cada dia foi relacionado um quociente, mas nem todos os dias tiveram resultados, já que a coleta não pode ser realizada no dia 22 de agosto. O título do gráfico não inclui a informação de que os cálculos foram realizados por dia de coleta de dados.

Figura 5 - Cartaz do Grupo 4: Data x quociente da massa de comida produzida (kg) por pessoa que consumiu a merenda



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Na apresentação do seu gráfico de colunas, Figura 5, o grupo ressaltou as variáveis que haviam escolhido (massa de comida produzida por pessoa dividido pela quantidade de pessoas que comeram a merenda, em cada dia) e comentaram que acharam que havia pouca comida sendo servida por pessoa, pois só era servido 11g de comida por pessoa, conforme dados coletados e cálculo realizado. No Quadro 1, pode-se verificar que, na verdade, era 110 gramas por pessoa, então perguntei aos alunos sobre o que lhes indicava que seriam 11g e eles mostraram ter realizado uma interpretação incorreta do gráfico de barras, achando que, em um dos dias, a altura da coluna ficava pelos 50g, mas, na realidade, passava de 100g de comida servidos por pessoa.

O grupo complementou, ainda, que, mesmo assim, achava que a comida servida era insuficiente, pois havia vários alunos que vinham do trabalho, não tinham como comer em casa e precisavam se alimentar na escola. A professora titular comentou que aquela era para ser uma “*janta para forrar o estômago*”, não uma refeição completa e que condizia com a verba recebida pela escola para a merenda. Apesar de se ancorar no conhecimento que possui sobre a realidade da escola quanto à merenda ofertada, o seu comentário deu-se no intuito de convencer os alunos do motivo por que não poderiam receber mais comida ao serem servidos no refeitório

acaba inibindo e, principalmente, deixando de fomentar pensamentos críticos e iniciativas de mudar uma realidade com que não concordam. É possível perceber, a partir deste episódio, que se há uma cultura de inibição do pensamento crítico na escola, uma prática que venha a propor educação matemática crítica pode encontrar sérias dificuldades de participação dos alunos, como de elaboração de ideias.

Na apresentação do Grupo 4, portanto, pode-se perceber que, apesar de o gráfico ter apresentado os dados coletados corretamente, houve um erro na leitura do valor calculado (números decimais) e na interpretação do gráfico. Contudo, mesmo assim, mantiveram em todos os momentos a constatação de que a quantidade de comida produzida por pessoa era insuficiente para que saíssem satisfeitos, ou seja, priorizaram uma certa conclusão sobre a qual gostariam de convencer os demais. Neste sentido, parece que é possível usar da ideologia da certeza associada à matemática para dar credibilidade a afirmações em que se tem interesse; ela não foi apenas percebida, como foi utilizada por um dos grupos.

O grupo 5 foi formado apenas na segunda aula de trabalho com os dados da pesquisa, pois nenhuma de suas componentes estava presente na primeira aula. Então, expliquei o que a turma havia feito e que deveriam escolher as variáveis que iriam trabalhar para construir um gráfico e realizar a interpretação e construção do cartaz. As estudantes conversaram e decidiram por relacionar o cardápio do dia com a quantidade de pessoas que comeram a merenda, Figura 6.

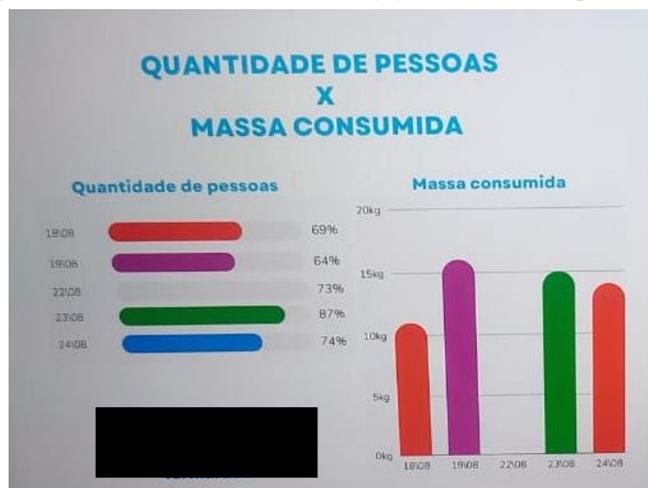
O grupo optou pelo gráfico de colunas e, na apresentação disse que, como as barras se mantinham acima de certo número, "*a maioria das pessoas comem de tudo*", pois era um número que persistia com o passar dos dias. Esta foi uma observação inédita, que nenhum grupo fez parecido e que se embasou de forma concreta nos dados do gráfico, observando uma altura mínima que atingiam todas as colunas, e que poderia ter suscitado, ainda, outras perguntas, como: Mas quantas pessoas estudam a noite? Será que as mesmas pessoas comem sempre? Ou tem um grupo que come um tipo de comida e outro come outro tipo de comida e assim se equilibram? Mas, apesar de alguns alunos concordarem com o ineditismo da ideia, não teceram comentários que pudessem estender o diálogo ou ajudar a entender melhor a situação. No cartaz, o grupo colocou apenas a observação que relacionava o desperdício de alimento à agradabilidade da comida servida no dia.



O Grupo 6 escolheu relacionar a quantidade de pessoas que comeu a merenda com a quantidade de comida produzida, mas surgiram outras ideias e, quando fui conversar com o grupo novamente, eles disseram que tinham elaborado um percentual com base na quantidade de pessoas que comeu a merenda por dia. A forma como obtiveram os percentuais, no entanto, estava incorreta, pois haviam apenas acrescentado o símbolo “%” ao dado extraído diretamente da tabela. Uma das integrantes do grupo se deu conta de que precisaria saber o total de alunos na escola no noturno para saber sobre o percentual de pessoas que comeu a merenda, então foram em busca destas informações para dar continuidade ao trabalho. Ou seja, nem todas as informações que os grupos precisavam estavam prontas e disponíveis, para resolver seus problemas, precisariam reunir os elementos necessários. Neste momento, o grupo usava uma plataforma de *design* gráfico para escrever suas ideias em um cartaz digital.

Na apresentação do cartaz, que pode ser visto na Figura 7 (a), os estudantes apresentaram dois gráficos: um representando o percentual de pessoas do noturno que comeram a merenda nos dias estudados (chamado de “Quantidade de pessoas”) e outro sobre a massa de comida produzida no dia (chamado de “Massa consumida”). O que chama a atenção é a escolha dos títulos, pois estes não representam os dados apresentados em cada gráfico. No segundo gráfico, a massa consumida foi colocada incorretamente no lugar de massa produzida, como pode-se perceber, inclusive, pela falta de uma coluna referente ao dia 22 de agosto, isso acaba gerando uma interpretação incorreta dos dados, como pode-se ler na Figura 7 (b).

Figuras 7 - (a) Gráficos do Grupo 6: Data x percentual de pessoas do turno da noite que consumiu a merenda; (b) análise do gráfico



(a)

PODEMOS NOTAR QUE O GRÁFICO APRESENTA A PORCENTAGEM DE ALUNOS QUE CONSUMIRAM O LANCHE NESSES DIAS, E CONCLUIMOS QUE DEPENDENDO DO CARDÁPIO DO DIA QUE A ESCOLA OFERECE, PERCEBEMOS QUE FOI MAIS CONSUMIDA NO DIA 19/08, NOTAMOS QUE O DISPERDÍCIO DEPENDE DO PALADAR DOS ALUNOS. A COMIDA INFLUENCIA MUITO NESTA QUESTÃO POIS TEM DIAS QUE A MASSA É MAIS CONSUMIDA E OUTROS NÃO.

(b)

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Apesar de apresentarem dois gráficos, o grupo não fez, em sua análise, uma interpretação conjunta da relação que o percentual de pessoas que consumiu a merenda na escola tem com a massa de comida produzida. Suas considerações acabaram no lugar comum dos grupos que mencionaram a preferência dos estudantes por certos alimentos influenciar na quantidade de comida desperdiçada, ainda que nenhum dos gráficos apontasse para a comida desperdiçada, ou seja, há indícios de que o grupo não conseguiu identificar outros aspectos dos gráficos e buscou trazer a sua percepção sobre uma das hipóteses de pesquisa.

Arrisco a dizer, ainda, que os grupos que mencionaram a influência da preferência por determinados alimentos não o fizeram pelo interesse em avaliar a veracidade da hipótese constituída para a pesquisa, mas assumiram-na como

verdade, uma vez que a pesquisadora a escreveu no quadro, e buscaram colocá-la entre suas constatações para minimizar as chances de erro.

Embora tivessem a sua disposição dados qualitativos e quantitativos, o uso destes dados se mostrou pouco criativo por parte dos estudantes, no momento da elaboração de hipóteses e das constatações após a realização da coleta de dados, o que consiste em mais uma evidência de certo estranhamento com relação à uma proposta de aula que envolva educação matemática crítica, por parte dos alunos.

Uma referência que não foi citada por nenhum grupo foi o relato da merendeira sobre o trabalho realizado na cozinha. A forma como se chegava à quantidade de comida que seria produzida e servida em cada turno na escola e a destinação da comida a ser descartada não foram considerados pelos alunos nas suas análises. Trago a seguir o relato da entrevista com a merendeira.

Ela falou sobre não haver balança na cozinha e que as medidas eram tiradas “*no olho*”. Os utensílios usados para servir eram os mesmos usados para o preparo, ou seja, eram poucos. Ainda relatou que, antes da pandemia, eram preparados cerca de: 5 kg de arroz, 5 kg de feijão e 5 pacotes de carne para o turno da noite. A professora titular comentou sobre a horta que está sendo construída no fundo da escola. A merendeira falou que a comida que era fornecida à escola não vinha com ossos e era de boa qualidade e que já não era mais responsável por informar a quantidade necessária de comida para comprar. Ela disse que, ao servir a comida, costuma perguntar se o aluno quer mais ou menos comida no prato, e que eventualmente há repetição. Quando sobra comida da tarde, que foi preparada, mas não foi servida, ela considera no seu cálculo para preparar menos comida à noite (deu exemplo de ter 1 kg de feijão pronto, então apenas completa com a quantidade necessária). Ela guarda uma amostra da comida pronta com a data em que foi preparada para fins de fiscalização. A comida que sobra é jogada fora e “*mais informações poderiam ser consultadas junto à direção*”, segundo Renata.

Pelas informações sobre a substituição de balança por formas alternativas de conseguir precisão, que não pelos números, propriamente, mas sim pela experiência das merendeiras no preparo da comida, surgem as seguintes perguntas: será que este aspecto poderia influenciar nas quantidades de comida produzidas e desperdiçadas? Ou mesmo na preparação de merenda mais ou menos agradável ao paladar das pessoas do noturno? Estas são perguntas que poderiam, mas não foram feitas pelos estudantes. Isto pode ter ocorrido por não terem atribuído importância

para o que foi trazido ou por darem preferência para trabalhar com números, como também pelo caráter temporal: como essa fala ocorreu logo no início do estudo e a turma acabou não fazendo (muitos) registros deste momento, pode ter esquecido de incluir as informações como um dado para o estudo como fez com os dados reunidos das pesagens dos alimentos.

### 4.3 Sobre os dizeres dos estudantes

Encerro o capítulo trazendo a análise das respostas dos estudantes que participaram da pesquisa e responderam ao Questionário de coleta de opiniões (cujas perguntas podem ser consultadas no capítulo Plano de Aula), a partir do referencial teórico sobre a educação matemática crítica e sobre a metodologia de projetos.

Ao serem questionados sobre o que acharam de participar de um projeto sobre Alimentação na escola, os estudantes responderam de forma positiva, ressaltando que veem importância na temática, especialmente do estudo sobre o desperdício de alimentos.

*“Achei interessante e muito diferente, eu nunca tinha participado de algo assim e achei muito importante, sobre o desperdício, acho que as pessoas deveriam pensar mais sobre suas ações, como no desperdício de alimentos e pensar no processo”* (Andreia).

*“Achei superinteressante, ainda mais quando se trata de um assunto tão pouco comentado e ao mesmo tempo tão necessário”* (Liz).

*“Achei criativo e interessante, acho que sem a iniciativa desse projeto, jamais teríamos pensado ou desenvolvido algo relacionado a esse assunto e não saberíamos essa curiosidade”* (Elen).

Na fala de Andreia e de Liz, elas reconhecem importância no tema estudado e no conhecimento do processo que leva ao desperdício de alimentos. A metodologia de projetos pode ajudar estudantes a perceberem que existem variáveis nos mais variados processos que podem ser controladas para modificar um resultado. Essa percepção pode contribuir para que os estudantes não entendam o mundo como um lugar estático, com o qual não podem interagir ou interferir, mas como um lugar em que ocorrem vários processos, nos quais podem se entender como agentes de mudança.

A fala de Elen, por outro lado, refere-se ao aspecto de que a temática do projeto que a turma participou não foi de sua escolha. Fica evidente um distanciamento ou um envolvimento superficial com a temática quando usa a palavra “curiosidade” para se referir ao tema do projeto. Não tendo participado da escolha do tema de pesquisa,

não há garantia de que aquilo trazido pelo corpo docente, pela direção ou pelo sistema de ensino venha a se tornar um tema relevante para os alunos, não sendo garantido, assim, o seu engajamento. Indícios menos diretos se manifestam na ocorrência de respostas objetivas para perguntas dissertativas do Questionário e na repetição de respostas em questionários de indivíduos diferentes, mostrando a atribuição de uma importância relativa para a tarefa ou que ela foi feita “*por obrigação*” (Guilherme).

Apesar de terem realizado a coleta de dados para o trabalho e de terem chegado às próprias constatações, houve quem trouxesse opiniões desse tipo sobre a participação no projeto: “*Achei muito legal participar, acredito que o desperdício de comida deve ser evitado ao máximo*” (Jaci); “*Elas [merendeiras] podem fazer menos para ser menor o desperdício*” (Andreia); ou “*Abriu meus olhos sobre o desperdício, sobre como as coisas têm de ser feitas*” (Guilherme). Percebe-se que ideias como estas não estão embasadas no trabalho realizado ou nas constatações a que os grupos chegaram, mas na reprodução de falas que associam o desperdício alimentar a algo ruim, que precisa ser evitado, e que ações precisam ser colocadas em prática, mas não houve a proposição de iniciativas por nenhum dos grupos durante suas apresentações. Ou seja, embora tenham participado de procedimentos e de um processo de construção de uma pesquisa científica, estas não pareceram experiências tão significativas a ponto de mudar os discursos circulantes, já que as opiniões dos estudantes se concentraram na reprodução de falas do senso comum. Nesta mesma linha, alguns estudantes mencionaram possíveis efeitos da realização do trabalho, através das respostas a pergunta: Você acredita que o projeto pode trazer benefícios para a comunidade escolar? Por quê?

*“Sim, porque todos os alunos e professores poderão olhar os projetos dos alunos e esclarecer suas dúvidas, até mesmo entender, se tiver uma dúvida”* (Maria).

*“Sim, acredito! Pois assim os alunos vão se conscientizar e terá menos desperdício de alimento”* (Letícia).

*“Sim, de certa forma ajuda a conscientizar, mas só na primeira semana”* (Guilherme).

Nota-se que alguns estudantes entenderam que a disponibilização dos resultados da pesquisa realizada pela turma culminaria de forma imediata no entendimento de todas as informações, na conscientização e na redução no desperdício de alimentos pela comunidade escolar. Talvez, se o projeto tivesse sido promovido em mais etapas, que incluíssem o estudo de outras dimensões da questão do desperdício de alimentos, ou se o trabalho tivesse sido desenvolvido em meio a

uma proposta interdisciplinar com outros membros do corpo docente da escola, os alunos tivessem desenvolvido a compreensão sobre a complexidade da conscientização de uma pessoa até impactar na modificação de suas atitudes.

Outro aspecto do projeto percebido na fala dos alunos refere-se ao seu tempo de duração:

*“O projeto poderia ter sido não tão corrido e foi feito muito às pressas, mas não tinha muito o que fazer. Foi uma experiência legal, mas ainda precisa ser um pouco mais organizado, mesmo assim foi legal” (Mel).*

*“Acredito que sim, foram boas as tabelas e gráficos apresentados nas aulas, porém, achei muito tempo gasto só para a análise desses gráficos e pouco tempo investido na produção e desenvolvimento de aprendizagem da produção e desenvolvimento do trabalho” (Daniel).*

Através da pergunta: Você percebe que há relações entre as variações destas grandezas? Se sim, dê exemplos preferencialmente usando a expressão “em função de”. Um estudante respondeu:

*“Não percebi muita variação dessas grandezas, pois a massa de comida é quase igual durante os 4 dias de pesquisa. Para retornar alguma variação maior dessas grandezas, precisaríamos de mais tempo em dados, algo que não tivemos em função do projeto ser curto” (Yago).*

Tanto em uma observação mais geral sobre o desenvolvimento do trabalho, como em aspectos objetivos, sobre as possibilidades para a realização da análise dos dados, os alunos conseguiram trazer argumentos contra a imposição de um prazo muito restrito para a realização do projeto. Na resposta de Daniel, podemos identificar, ainda, uma percepção utilitarista da matemática, em que tudo o que é abordado em sala de aula, precisa ter uma aplicação direta no trabalho que será realizado, o que pode ser notado pela distinção que faz entre “tempo gasto” e “tempo investido”. Cabe mencionar que mais de um aluno conseguiu projetar, ou mesmo identificar pela sua experiência de estudo dos dados, que a coleta ocorreu por um período bastante restrito, o que gerou um volume de dados considerado insuficiente para resoluções conclusivas.

Por outro lado, nota-se a atribuição de importância para as informações veiculadas por meio dos cartazes divulgados à comunidade escolar por alguns estudantes, especialmente no que se refere aos gráficos. Veja as respostas a pergunta: Você acha que as discussões realizadas em aula, sobre leitura e

interpretação de tabelas e gráficos, ajudaram a manusear, entender e construir meios de divulgar os dados e os resultados obtidos com a realização do projeto? Por quê?

*“Sim, por causa dos cartazes em exposição na escola” (Sandro).*

*“Sim, acho que após as pessoas verem esses gráficos, irão ter mais consciência” (Karoline).*

*“Sim, os gráficos foram essenciais e ajudaram nas pesquisas. Ajudaram também a termos noção do desperdício de cada país e como colaborar para desperdiçarmos menos” (Elen).*

Novamente, nota-se o caráter imediato atribuído à disponibilização dos resultados ao entendimento e desenvolvimento de consciência sobre o tema de desperdício de alimentos. Além disso, pode-se pensar criticamente sobre a importância que os gráficos presentes nestes cartazes exercem sobre a associação: “disponibilização dos resultados da pesquisa – entendimento e conscientização”. Tanto as falas dos estudantes como o fato da turma ter sido escolhida como o melhor trabalho de pesquisa na Mostra de Trabalhos da escola, parecem conferir credibilidade para as informações veiculadas por estas se apresentarem na forma de gráficos e nem tanto pela qualidade das informações (que foram analisadas no subcapítulo anterior deste trabalho). Assim, é possível perceber a manifestação da ideologia da certeza relacionada à matemática não apenas entre os estudantes, mas presente, também, entre membros docentes da banca avaliadora de trabalhos da Mostra.

Com relação aos conhecimentos matemáticos desenvolvidos e mobilizados durante a realização do projeto, o Questionário permitiu acessar diferentes entendimentos sobre o conceito de grandeza, além de constatar que nenhum estudante utilizou a expressão “em função de” na resposta para a pergunta “Você percebe que há relações entre as variações destas grandezas? Se sim, dê exemplos preferencialmente usando a expressão “em função de””.

Em muitos casos, os estudantes pareceram entender “grandezas” como um sinônimo de conteúdos matemáticos, como exemplificado na resposta de Letícia à pergunta: Que grandezas foram envolvidas em nosso estudo sobre o desperdício de alimentos na escola? *‘Porcentagens e base para uma pesquisa maior’* (Letícia). Mas em outros, foram citadas variáveis que compunham a tabela construída com a turma, como: *“Massa de comida produzida, massa de comida desperdiçada, quantidade de pessoas que consumiram etc.”* (Liz) e *“O tanto de comida desperdiçada, o que foi feito e/ou quanto foi feito”* (Gilson).

Quando perguntados se achavam que a participação no projeto ajudou a aprender matemática, a maioria dos estudantes citou as dificuldades iniciais na interpretação de tabelas e gráficos e no cálculo de porcentagem, mas conseguiram sanar suas dúvidas ao longo das aulas. Por outro lado, alguns destacaram já terem contato com tais conteúdos matemáticos em estudos anteriores e por isso não consideraram terem aprendido algo novo. Abaixo alguns trechos que exemplificam essas percepções:

*“Eu acho que ajudou, pois além dos cálculos que tivemos que fazer, o gráfico representou muito a matemática em si” (Raika),  
 “Acredito mesmo que a matemática não ajudou, somente na parte do gráfico, de balancear a “massa de comida produzida x quantidade de pessoas” e comparar com o desperdício” (Yago).*

A partir da resposta de Yago, é possível inferir que ele não associa as etapas de formulação de hipóteses para a pesquisa, análise de dados e construção do material de divulgação da pesquisa à matemática, o que é possível associar a uma percepção sobre a matemática em que se manifesta a ideologia da certeza, no aspecto de que a matemática aparece dissociada de interpretações e até de outras formas de apresentação que não envolvam números. De forma similar, Raika buscou em sua memória os momentos em que a matemática fez parte do projeto e trouxe especificamente os momentos de cálculo e de construção de gráfico. Em outro momento, Raika sugere a presença dos cálculos nos cartazes: *“Uma ideia interessante seria ter o cálculo junto com o cartaz, para quem ver ter uma ideia de como foi feito”*.

Com relação ao uso de *software* de planilhas eletrônicas, a maioria dos alunos nunca tinha utilizado para a construção de gráficos e destacou apenas pontos positivos quanto à utilização.

*“Nunca tinha usado. Achei interessante, pois isso serviu de conhecimento. Acho que ficou melhor, pois é muito mais prático” (Elen).  
 “Sim, eu já havia usado; eu achei muito melhor o desempenho do trabalho usando software de planilha eletrônica” (Yago).*

Outro ponto de destaque foi a realização de um trabalho coletivo e a integração: *“A integração e maior uso de tecnologia na escola” (Yago), “O projeto ajudou muito alunos, também na socialização com seus colegas” (Maria)*. Tanto a utilização de *software* de planilhas eletrônicas, como o trabalho em grupo se mostraram alternativas

que privilegiaram a troca de ideias e atividades analíticas entre os participantes do projeto. A integração foi indicada, inclusive, como um benefício do projeto para a comunidade escolar: *“Acho que pode trazer a integração, trabalhar em grupo, e o maior uso da tecnologia na escola”* (Elen).

O Questionário foi um meio pelo qual os estudantes puderam manifestar seus interesses, quanto a outros projetos a serem desenvolvidos. Assim, ocorreram temas variados, sendo alguns recorrentes, que poderiam, de fato, se concretizar como propostas a serem desenvolvidas pela turma, em sala de aula.

*“Higiene e limpeza dos alunos”* (Adriana).  
*“Projeto com relação à reciclagem de lixo”* (Liz).  
*“Projeto sobre o meio ambiente”* (Raika).  
*“Projeto para diminuir a quantidade de lixos na rua”* (Lara).  
*“Educação em sala de aula e a falta de respeito com o professor”* (Gilson).  
*“Economia, linguagem, finanças, investimentos”* (Jaci).  
*“Talvez tratar de problemas mais sérios, como bullying, discriminação e autoajuda”* (Guilherme).  
*“Poderia ter projetos que ligassem à organização da escola, sobre como funciona em relação ao lixo”* (Maria).

Também ficou registrado o interesse despertado pelo tema do projeto que, apesar de não ter sido escolhido pelos alunos, não teve rejeição por parte daqueles que responderam ao questionário. O interesse na sua continuidade foi manifesto em respostas que referiam a ter mais tempo para concluir o trabalho, realizar uma pesquisa maior e até que trouxeram indagações e insatisfações suscitadas pelo trabalho.

*“Acho que poderiam fazer outras formas de mostrar o desperdício alimentar”* (Andreia).  
*“[...] A gente pode ter uma noção de quanta comida é desperdiçada e conseguimos pensar em meios de evitar isso”* (Andreia).  
*“[...] dá para ver como a escola [nome da escola] faz pouca comida ao noturno, pelo fato de ser servido somente um prato de comida a cada estudante, com desperdício de comida muito baixo. Levando em consideração que são jovens que trabalham durante o dia, estudam a noite e muitas vezes comem muito pouco por causa de suas rotinas, possuindo, assim, em minha opinião, uma preferência maior a ser considerada. Muitas vezes chegam com fome em casa ou precisam acabar saindo da escola em horário de aula ou para comprar comida e muitas vezes são recriminados por isso”* (Daniel).

Fica evidente que haveria caminhos para conduzir a continuidade do projeto, caso fosse do interesse da turma, da professora Carla e da escola. Apesar de não ter chegado a formular proposições sobre a temática de estudo, a arremetida de maior quantidade de dados, bem como um maior aprofundamento nos estudos sobre a temática, poderiam contribuir para o exercer do protagonismo estudantil pelos

integrantes da turma, de modo a buscarem fazer as reivindicações que entendem necessárias, apresentar caminhos para reduzir ainda mais o desperdício de alimentos na escola e, ainda, imergirem na construção de uma educação matemática crítica, em que conseguem perceber as nuances da apropriação e utilização dos dados de uma pesquisa e suas possíveis interpretações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho de pesquisa e prática docente, foi possível contemplar dois temas importantes para a educação que estão conectados: a educação matemática crítica e a metodologia de projetos. Como referencial teórico sobre a educação matemática crítica, teve-se como base os trabalhos de Skovsmose (2014; 2017) e para abordar a metodologia de projetos, Fagundes, Sato e Maçada (1999), Buss e Mackedanz (2017) e Scheeren (2019) foram essenciais.

A questão que tentei responder com este trabalho foi: de que forma conseguimos aplicar a metodologia de projetos aliada à educação matemática crítica durante o desenvolvimento de um projeto sobre o desperdício de alimentos na escola? Ao mesmo tempo, também busquei identificar, durante as análises, manifestações da ideologia da certeza na percepção dos estudantes sobre a matemática e como a proposta docente contribuiu ou não para romper com a propagação deste discurso. A estas indagações procuro responder nos parágrafos que seguem.

Para isso, foi realizada uma prática docente em uma Escola Estadual de Ensino Médio do litoral norte do Rio Grande do Sul. Esta prática envolveu alunos do segundo ano do Ensino Médio do turno da noite e teve duração de seis dias, não necessariamente em sequência. Assim, ficou estabelecido que a turma participaria de um projeto voltado para o desperdício de alimentos na escola e sobre este tema foi elaborado o Plano de Aula sobre o qual foi conduzida a prática. Os dados para a pesquisa foram construídos a partir de materiais elaborados pelos alunos, relato da pesquisadora após cada aula e, por fim, questionário de coleta de opiniões respondido pelos alunos.

Sendo assim, a análise dos dados foi organizada em três seções. Na primeira seção, intitulada: “Sobre a metodologia de projetos nesta prática docente”, analisou-se criticamente a prática realizada. A escolha do tema do projeto, realizada pela equipe diretiva e docente e não pelos alunos, foi o aspecto determinante para entender que a metodologia aplicada foi de ensino por projetos. Outros aspectos mostraram a liberdade cerceada que os alunos tiveram durante a realização do projeto, com base: na sua relativa autonomia para a elaboração de hipóteses de pesquisa, proposição de variáveis a serem estudadas e metodologias de pesquisa utilizadas; para direcionar perguntas à merendeira entrevistada; e para escolher com que variáveis iriam realizar

suas análises. Os espaços de participação, intervenção e criatividade oferecidos aos estudantes dentro do Plano possibilitaram algumas reflexões e ideias que surpreenderam a pesquisadora, mas que poderiam ter sido mais frequentes se houvesse mais oportunidades. Pode-se dizer, ainda, que as limitações impostas para a realização de um projeto acabam comprometendo a proposta de educação matemática crítica, aspecto que foi analisado na segunda seção do capítulo de análise.

Na seção: “Educação matemática crítica e manifestações da ideologia da certeza”, é resgatada a intenção de rompimento com a ideologia da certeza já no planejamento da proposta, com a exposição do Relatório da ONU (2021), que evidencia a existência de diferentes níveis de confiabilidade que uma pesquisa pode ter. Ou seja, considerando a apresentação dos dados por meio de números, tabelas e gráficos, à matemática é associado um caráter falível.

Durante o estabelecimento dos meios de construção de dados, os alunos são confrontados com o fato de que uma pesquisa pode incluir as variáveis que os pesquisadores julgarem mais adequadas aos seus objetivos. No caso do estudo desenvolvido pelos alunos, tratava-se de entender melhor o desperdício de alimentos na escola. Sendo assim, apesar de estabelecida a entrevista com a merendeira do turno da noite e a possibilidade de pesagem dos alimentos a serem descartados, surpreendeu a proposta de registrar quais alimentos estavam sendo servidos em cada dia. Assim como este aspecto qualitativo, aquele relacionado à agradabilidade da comida de cada dia também foi incorporado nas análises dos estudantes, o que permite deduzir que pesquisa, para eles, não necessariamente era sinônimo de dados quantitativos.

Outro momento que surpreendeu positivamente foi o processo de tomada de decisão sobre como a turma poderia obter as informações sobre a quantidade de alunos que comeram a merenda por dia. Vários alunos contribuíram com suas ideias, foram feitas projeções sobre como funcionaria cada processo e apresentados possíveis problemas ou dificuldades até que fosse realizado um teste de um dos métodos e este fosse fixado dentro dos procedimentos de pesquisa da turma. Foi possível perceber que, não apenas neste momento de decisão, como no estudo do material teórico (Tabelas 1 e 2 e Gráfico 1) e durante a realização das análises dos dados já coletados pelos alunos, a turma se deparou com tarefas em que não

dispunha de respostas prontas para suas perguntas, o que gerou alguma insegurança, impaciência e até desmobilização entre alguns alunos.

Quanto ao conhecimento teórico matemático, é possível destacar algumas dificuldades da turma: o desconhecimento, dificuldade e erros de compreensão sobre o cálculo de porcentagem; as interpretações incorretas de gráficos de pizza e de colunas, atreladas a outros conhecimentos, como a comparação de números decimais; e a adequação de cada tipo de gráfico aos dados trabalhados. Estes aspectos acabaram comprometendo não apenas a construção de gráficos, como a capacidade analítica e crítica dos estudantes sobre as variáveis.

Quanto a resultados de pesquisa, nota-se a ocorrência de conclusões precipitadas e generalistas sobre uma coleta de dados que ocorreu por um período curto, influenciando nos resultados. Além disso, alguns grupos pareceram se concentrar em demonstrar a veracidade das hipóteses levantadas, sem se importar se os dados que estavam sendo apresentados sustentavam as suas afirmações, o que pode-se entender como que os grupos dispondo da ideologia da certeza para promover uma certa conclusão a que gostaria que se chegasse, seja ela de que a agradabilidade da comida influencia na quantidade de merenda desperdiçada ou que era insuficiente a porção de comida servida no prato dos estudantes.

Algumas constatações dos grupos fugiram àquelas que já haviam sido mencionadas em aula ou que faziam parte das hipóteses, contribuindo para a construção de conhecimento matemático novo. Mas, apesar de gerarem algum interesse durante as apresentações, por alunos da turma, estes não se mobilizaram a ponto de gerar novas indagações sobre o tema de pesquisa. Sendo assim, ainda que possam ter apurado sua capacidade de interpretação de tabelas e gráficos e estado mais próximos do que seria a realização de uma pesquisa, passando a entender melhor alguns processos, em geral, os estudantes não expuseram manifestações de reflexões independentes e críticas suscitadas pela sua participação no projeto. Não há como assegurar que a proposta de educação matemática crítica idealizada pela pesquisadora de fato tenha contribuído para que os estudantes se formem como cidadãos críticos, capazes de dispor de seus conhecimentos matemáticos para compreender e intervir na sua realidade, mas o Plano apresenta indícios do rompimento com o discurso da ideologia da certeza.

Por fim, na seção “Sobre os dizeres dos estudantes”, são frequentes afirmações não embasadas nos dados coletados pelos alunos, que acabam

reproduzindo falas de senso comum sobre o desperdício de alimentos. Próximo a isso encontra-se a ocorrência de associações imediatas entre a disponibilização dos cartazes para a visualização pela comunidade e o entendimento e a conscientização da mesma sobre o tema divulgado.

Um fator que se repete nas respostas dos estudantes é o descontentamento com a falta de tempo e a pressa com que o projeto teve de ser realizado. Isto pode ter influenciado não apenas a coleta de dados e as conclusões a que os estudantes conseguiram chegar, mas o seu envolvimento com o projeto e até a compreensão sobre a pesquisa e os conceitos matemáticos envolvidos, como o de grandeza e função, sobre os quais alguns alunos manifestaram terem dúvidas.

Nas respostas a diferentes perguntas do questionário e em etapas diferentes do projeto, foi possível notar algumas percepções sobre a matemática, alinhadas à ideologia da certeza: como a atribuição de importância inquestionável aos gráficos construídos (ainda que nem sempre com procedimentos de construção e interpretação corretos) e a dissociação entre a elaboração de hipóteses e da interpretação de dados com a matemática, que consistiria apenas naquilo que envolve números, como gráficos e tabelas. Sobre isso, também realizo uma observação acerca da relação que estabelece a utilidade da matemática aprendida a partir da sua aplicabilidade imediata e restrita e, da mesma forma, descarta momentos de estudo que não sejam voltados para a preparação para a realização de uma avaliação.

Assim, com este trabalho espero ter contribuído com a produção de conhecimento acerca da metodologia de projetos e da educação matemática crítica e, especialmente, para promover mais espaços de diálogo sobre estes temas. Para aqueles que tenham interesse em reproduzir a prática docente ou mesmo a pesquisa realizada aqui, recomendo dedicar mais tempo para a realização da coleta de dados pelos alunos e deixar em aberto a temática do projeto, de forma que seja possível propor aprendizagem por projetos. Para a pesquisa, poderiam ser incluídos registros fotográficos do processo de coleta de dados pelos alunos e depoimentos dos participantes da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BBC News. **Os efeitos do desperdício chocante de alimentos no mundo.**

Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-56377418>>. Acesso em: 08 ago. 2022.

BUSS, C.S.; MACKEDANZ, L.F. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, 2017. Disponível em: < <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.122-131.481>>. Acesso em: 11 jan. 2023.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. **Aprendizes do Futuro: as inovações começaram.** 1. ed. Brasília: PROINFO/SEED/MEC, 1999. v. 19. 95p. Disponível em: < <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003153.pdf> >. Acesso em: 19 nov. 2022.

MEC. **BNCC.** 2018. Disponível em:<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio> >. Acesso em: 20 jul. 2022.

MEC. **BNCC.** 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2022.

ONU. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

ONU. **ÍNDICE DE DESPERDÍCIO ALIMENTAR RELATÓRIO 2021.** Disponível em: <[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35280/FoodWaste\\_PT.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35280/FoodWaste_PT.pdf?sequence=5&isAllowed=y)>. Acesso em: 08 ago. 2022.

SCHEEREN, V. **Projeto como potencializador da consciência crítica de estudantes de uma escola do campo.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino) 186 p. - Universidade Federal do Pampa. Programa de Pós-graduação em Ensino, Bagé, 2019.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica.** São Paulo: Papyrus Editora, 2017. *Ebook* (185 p.). (Coleção Perspectivas em Educação Matemática). eISBN 978-85-449-0268-4.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica.** São Paulo: Papyrus Editora, 2014. *Ebook* (176 p.). (Coleção Perspectivas em Educação Matemática). eISBN 978-85-449-0119-9.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Matemática: Ensino Médio**, v. 1, 6 ed., São Paulo: Saraiva, 2010.

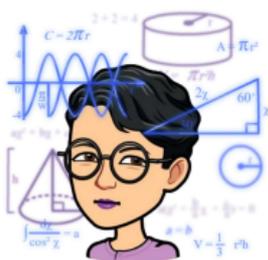
## APÊNDICE A – Apresentação do Projeto à turma

### MEU UNIVERSO ESCOLAR: ALIMENTAÇÃO NA ESCOLA



Matemática  
 [REDACTED]  
 Profa. Daniella  
 Agosto/2022

### SOBRE O PROJETO EM MATEMÁTICA



Duas semanas;

Construção em conjunto;

Autonomia da turma;

Responsabilidade,  
 seriedade,  
 comprometimento;

Construção de saber para a  
 comunidade escolar;

## AGENDA 2030: 17 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)



### ONU (2015)

Nós estamos anunciando hoje **17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** com 169 metas associadas que são integradas e indivisíveis. Nunca antes os líderes mundiais comprometeram-se a uma ação comum e um esforço via uma agenda política tão ampla e universal. Estamos criando juntos um caminho rumo ao desenvolvimento sustentável, nos dedicando coletivamente à busca do **desenvolvimento global** e da **cooperação vantajosa** para todos, que podem trazer enormes ganhos para todos os países e todas as partes do mundo.

## A PREOCUPAÇÃO COM A ALIMENTAÇÃO NO PLANETA



### ODS 12

12.3 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

## ODS 12

Se a perda de alimentos e o desperdício alimentar fossem um país, este seria a terceira maior fonte de emissões de gases com efeito de estufa. O **desperdício alimentar** também **sobrecarrega os sistemas de gestão de resíduos** e **amplia a insegurança alimentar**, tornando-o um importante contribuinte para as **três crises planetárias**: a **mudança climática**, a **perda da natureza e da biodiversidade** e a **poluição e resíduos**.

## ODS 12

Há cada vez **mais evidências de uma redução do desperdício alimentar bem-sucedida** – embora não à escala necessária para atingir a meta. É possível fazer muito mais. Precisamos, por exemplo, de abordar a **forma como o comportamento do consumidor influi**, em todos os contextos culturais, no cumprimento do objetivo. Vamos **fazer compras criteriosamente, cozinhar de forma criativa** e tornar o **desperdício alimentar socialmente inaceitável** em qualquer lugar, ao mesmo tempo que lutamos por uma **dieta mais saudável e mais sustentável** para todos.

## O RELATÓRIO DO ÍNDICE DE DESPERDÍCIO ALIMENTAR TEM COMO OBJETIVO CUMPRIR O ODS 12.3 EM DUAS VERTENTES:

- [...] a mais abrangente **recolha, análise e modelação** de dados de desperdício alimentar até à data, gerando uma **nova estimativa do desperdício alimentar global**.
- Em segundo lugar, este relatório publica uma **metodologia** para os países **quantificarem o desperdício alimentar**, ao nível dos **agregados familiares, dos serviços alimentares e do retalho**, a fim de acompanharem os progressos nacionais até 2030 e realizarem os seus relatórios sobre o ODS 12.3.

## INDICADORES DO ODS 12.3

O indicador 12.3.1(a), o **Índice de Perda de Alimentos**, quantifica as **perdas de mercadorias-chave num país ao longo da cadeia de abastecimento**, até ao retalho, mas não incluindo este último. A **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura** (FAO) é a sua depositária

O indicador 12.3.1(b), o **Índice de Desperdício Alimentar**, quantifica o **desperdício alimentar ao nível do retalho e dos consumidores** (agregados familiares e serviços alimentares). O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA) é o seu depositário. **Ao contrário do Índice de Perda de Alimentos, o Índice de Desperdício Alimentar quantifica o desperdício alimentar na sua totalidade (em vez de perdas ou desperdícios associados a mercadorias específicas).**

## ÂMBITO E DEFINIÇÃO DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR



“**desperdício alimentar**” é definido como **alimentos e partes não comestíveis (ossos, cascas e caroços)** associadas removidas da cadeia de abastecimento alimentar humana nos seguintes setores: **Retalho, Serviços alimentares, Agregados familiares;**

“**Removido da cadeia de abastecimento alimentar humana**” significa um dos seguintes **destinos finais**: **aterro sanitário; combustão controlada; esgoto; lixo/descarte/refugo; codigestão anaeróbia; compostagem/digestão aeróbia; ou aplicação no solo.**

**Alimentos** são definidos como qualquer substância – **processada, semiprocessada ou crua** – que se destine ao **consumo humano**.

## A ABORDAGEM DE QUANTIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE DESPERDÍCIO ALIMENTAR



O **nível 1** utiliza a modelação para estimar o desperdício alimentar para os Estados-Membros que ainda não realizaram as suas próprias quantificações.

O **nível 2** é a abordagem recomendada. Envolve a quantificação do desperdício alimentar nos países.

O **nível 3** fornece informações adicionais para informar a política e outras intervenções concebidas para reduzir a geração de desperdício alimentar.

## PRINCIPAIS CONCLUSÕES

**Este relatório estima que cerca de 931 milhões de toneladas de desperdício alimentar foram geradas em 2019, 61% das quais provenientes de agregados familiares, 26% de serviços alimentares e 13% do retalho. Isto sugere que 17% da produção global total de alimentos pode ser desperdiçada (11% nos agregados familiares, 5% nos serviços alimentares e 2% no retalho).**

**Verifica-se que a geração de desperdício alimentar per capita nos agregados familiares é bastante semelhante entre grupos de rendimento dos países, sugerindo que a ação sobre o desperdício alimentar é igualmente relevante nos países de alto, médio-alto e médio-baixo rendimento. Isto diverge das narrativas anteriores que concentravam o desperdício alimentar dos consumidores nos países desenvolvidos e as perdas de produção, armazenamento e transporte de alimentos nos países em desenvolvimento.**

**As estimativas anteriores de desperdício alimentar dos consumidores subestimaram significativamente a sua escala. Embora os dados não permitam uma comparação robusta ao longo do tempo, o desperdício alimentar ao nível do consumidor (agregados familiares e serviços alimentares) parece ser mais do dobro da estimativa anterior da FAO (Gustavsson et al., 2011).**

**Não há dados suficientes sobre a fração comestível do desperdício alimentar a fim de permitir uma análise comparativa entre grupos de rendimento dos países, porém, mesmo que as partes não comestíveis (ossos, caroços, cascas de ovos, etc.) predominem nos países de rendimento mais baixo, há um desperdício alimentar total suficiente nessas áreas para que abordagens circulares ou outras estratégias de desvio do desperdício alimentar sejam importantes.** (ONU, 2015)

## REFERÊNCIAS

BBC News. **Os efeitos do desperdício chocante de alimentos no mundo.** Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-56377418>>. Acesso em: 08 ago. 2022.

ONU. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

ONU. **ÍNDICE DE DESPERDÍCIO ALIMENTAR RELATÓRIO 2021.** Disponível em: <[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35280/FoodWaste\\_PT.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35280/FoodWaste_PT.pdf?sequence=5&isAllowed=y)>. Acesso em: 08 ago. 2022.

**APÊNDICE B – Termo de assentimento livre e esclarecido****TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
Universidade Federal do Pampa-Unipampa- Campus Bagé****Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Matemática no Ensino Médio:  
Matemática na Prática**

---

**Título do projeto:** Uma proposta de estudo sobre função matemática a partir de um projeto sobre alimentação escolar em uma turma do Ensino Médio

**Pesquisadora responsável:** Daniella Thiemy Sada da Silva

**Orientadora:** Profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz

**Instituição/Departamento:** UNIPAMPA – Campus Bagé

**Telefone para contato:** [REDACTED]

**E-mail:** daniellasada.aluno@unipampa.edu.br; francielivaz@unipampa.edu.br;

**Local da coleta de dados:** [REDACTED]

Eu, Daniella Thiemy Sada da Silva, responsável pela pesquisa: Uma proposta de estudo sobre função matemática a partir de um projeto sobre alimentação escolar em uma turma do Ensino Médio, com orientação da profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz, convido o(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, da turma: \_\_\_\_\_ a participar como voluntário(a) deste estudo. Esta pesquisa pretende estudar sobre o processo de ensino e aprendizagem de função matemática a partir de um projeto sobre o desperdício de alimentos. Os encontros serão realizados nos dias 18, 19, 20, 25, 26 e 27 de agosto de 2022, no ambiente escolar. Os dados utilizados na pesquisa serão coletados por meios dos trabalhos produzidos pelos(as) alunos(as) neste período de anotações da pesquisadora. Durante a pesquisa, o(a) participante terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento se assim desejar pelos e-mails e telefone informados. Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão. As informações usadas nesta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações, sem a identificação dos(as) voluntários(as). Após receber esses esclarecimentos e informações, se você concordar com os termos deste estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável.

**Autorização:**

Eu \_\_\_\_\_,  
inscrito sob RG/CPF nº \_\_\_\_\_, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de enviar e-mail a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado(a), ficando claro que a participação na pesquisa é voluntária e que pode-se retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais estarei submetido(a), dos possíveis riscos ou benefícios deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, minha decisão é:

- ACEITO A PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA  
 PREFIRO A NÃO PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz  
Orientadora da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Daniella Thiemy Sada da Silva  
Pesquisadora

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.



**Autorização:**

Eu \_\_\_\_\_,  
inscrito sob RG/CPF nº \_\_\_\_\_ responsável por  
\_\_\_\_\_, após  
a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de enviar e-mail a pesquisadora responsável,  
para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que a  
participação do(a) estudante é voluntária e que pode-se retirar este consentimento a qualquer  
momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos  
da pesquisa, dos procedimentos aos quais o(a) menor acima citado será submetido(a), dos  
possíveis riscos ou benefícios deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do  
exposto e de espontânea vontade, minha decisão é:

- ACEITO A PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA  
 PREFIRO A NÃO PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) responsável

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz  
Orientadora da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Daniella Thiemy Sada da Silva  
Pesquisadora

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

## APÊNDICE D - Relato da pesquisadora sobre o decorrer da prática docente, em cada dia

Data	Relato
17/08/2022	<p>Aula realizada no “laboratório de informática” (auditório com <i>data show</i>). A professora titular me apresentou e ficou na sala em todo momento de prática. Enquanto o <i>data show</i> era iniciado, falei sobre o meu percurso acadêmico, minha participação em intercâmbio e sobre a graduação e os alunos se mostraram interessados e fizeram perguntas sobre o ENEM, vestibular, sobre como é estudar na UFRGS, universidade federal mais próxima dos alunos, e sobre o intercâmbio.</p> <p>Quando conseguimos colocar os slides que havia preparado, expliquei sobre o projeto que seria desenvolvido na escola, sobre o foco que teríamos no componente de matemática (desperdício de alimentos) e sobre algumas etapas do projeto. Alguns alunos perguntaram sobre haver trabalho em grupo durante a realização do projeto, então expliquei que primeiramente trabalharíamos coletivamente e, depois, teríamos o momento de cada grupo realizar o seu cartaz, já que o objetivo era tanto estudarem o tema da alimentação escolar, como fazer uma conexão com a matemática e levar para a comunidade escolar os resultados deste estudo, por meio de cartazes que ficariam expostos no refeitório da escola.</p> <p>Apresentei alguns dados do Índice De Desperdício Alimentar Relatório 2021, do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA) nos slides e comentei sobre os níveis de pesquisa apresentados no relatório.</p> <p>Assim, passamos à organização do projeto. Comentei sobre já ter marcado uma conversa com a merendeira da escola, Renata, para conhecermos melhor sobre o processo de preparação da merenda escolar e sobre o desperdício de alimentos.</p> <p>Referente à pesquisa de nível 1, anotamos alguns aspectos sobre o desperdício da merenda na escola que foram ditos pelos alunos.</p> <p>Para a quantificação sobre o desperdício de alimentos na escola, elaboramos em conjunto a Tabela 3 para ser preenchida diariamente até o dia 24/08.</p> <p>Quanto à pesagem da massa descartada, houve um debate sobre como fazer isso e como quantificar as pessoas que estavam consumindo a merenda escolar por dia. É interessante destacar que houve alunos que manifestaram que para eles não fazia sentido coletar dado sobre a quantidade de comida descartada sem saber quanto fora feito ou quantas pessoas haviam sido servidas naquele dia. A decisão ficou para o dia seguinte, quando poderíamos conversar com a merendeira Renata sobre as possibilidades.</p>
18/08/2022	<p>Recebemos a merendeira Renata em sala de aula. Abrimos o espaço agradecendo a sua presença, falei que estávamos desenvolvendo um projeto sobre alimentação escolar, em especial desperdício de alimentos e pedi que ela contasse sobre o trabalho dela, a produção da merenda e o descarte. Renata trouxe vários aspectos cotidianos sobre a disponibilidade de utensílios de cozinha, alimentos para preparo e a forma como “calculava” a comida que seria preparada até a servida para os estudantes.</p> <p>Ficou combinado com a turma que uma dupla de alunos iria realizar o acompanhamento da coleta de dados dia a dia até a próxima quarta-feira (24/08).</p> <p>Expliquei sobre os termos de consentimento e assentimento, perguntei se havia dúvidas e pedi que levassem para a casa para ser assinado pelos responsáveis.</p> <p>Propus o estudo do Gráfico 1, que havia impresso para cada aluno, do Relatório da ONU. Pedi que copiassem as seis perguntas (que escrevi no quadro) e respondessem no caderno. Os alunos responderam até a terceira questão, em geral, então combinamos que seria dada continuidade à tarefa na aula seguinte, em que faríamos a correção coletiva.</p>
19/08/2022	<p>A aula estava dividida em um período antes e outro depois do recreio.</p> <p>Além disso, logo que iniciou o primeiro período, os alunos foram chamados para comer no refeitório, então perdemos uns 15 minutos de aula.</p>

	<p>Alguns alunos participaram do momento de correção coletiva, oral, outros tiveram dificuldades para acompanhar, pois estavam desatentos. Consegui comentar todas as questões antes do recreio.</p> <p>Após o recreio, alguns alunos foram realizar a pesagem dos alimentos que seriam descartados, mas essa parte da aula gerou algum tumulto e demora, pois mais alunos se envolveram na tarefa e ficaram com dúvidas sobre como realizar a pesagem.</p> <p>Escrevi no quadro as grandezas que havíamos escrito na tabela para buscar estabelecer relações entre elas e estabelecer hipóteses sobre os resultados. A turma chegou a duas hipóteses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sempre haverá desperdício/sobra de alimentos;</li> <li>• A massa de comida descartada não tem relação com a massa de comida produzida, pois depende do cardápio, se a comida está muito/pouco salgada...</li> </ul> <p>Distribuí as tabelas que havia pedido para a professora titular imprimir e comecei a explicar sobre o título e os dados da primeira. Os alunos mostraram entender, então expliquei que seria interessante calcular percentuais para interpretar os dados, já que tínhamos um total a nossa disposição. Um aluno sugeriu que calculássemos por Regra de três, então fiz a construção de um exemplo no quadro e grande parte da turma disse que não se lembrava de ter feito. Comentei sobre a possibilidade de realizar o cálculo na calculadora.</p>
24/08/2022	<p>Nesta aula, fomos para o laboratório de informática. A professora Carla buscou os <i>chrome books</i> para que pudéssemos usar no final da aula. Conversamos sobre as tabelas das aulas anteriores e mostrei a eles estratégias para interpretar os dados calculando porcentagens e média aritmética e expliquei por que eram mais adequadas para uma e outra situação e sobre a relação entre as variáveis.</p> <p>Comentei novamente sobre a ideia do trabalho e disse que construiríamos gráficos a partir dos dados construídos na pesquisa realizada na escola. Projetei a tabela com os dados coletados na escola. Havia um dia sem a informação sobre a massa de alimentos preparados e a aluna Larissa, que era uma das responsáveis por coletar a informação, explicou que a merendeira do dia (que não era a Renata) não quis dar a informação e que ela havia ficado brava pela pergunta. Neste dia, a quantidade de merenda desperdiçada foi bem maior, eles mesmo destacaram isso e que poderia ser interessante saber se isso tinha relação com a quantidade de comida produzida.</p> <p>Ao visualizar a tabela com os dados pelo <i>datashow</i>, convidei a turma a pensar em possíveis relações entre as variáveis da tabela que poderiam ser estudadas a fim de que pudessem desenvolver o trabalho de produção dos cartazes para levar conhecimento sobre o assunto para a comunidade escolar.</p> <p>Uma das primeiras relações comentadas foi a de comida desperdiçada por pessoa que havia consumido a merenda escolar, por dia. Este cálculo inclusive já estava sendo realizado pelos responsáveis pela pesagem. Outras relações que surgiram foram: a relação entre a massa de comida produzida e a massa de comida desperdiçada (essa foi pensada mais rapidamente e estava em disputa por dois grupos); a quantidade de pessoas que consumiram a merenda e a massa produzida; e o cardápio e a massa desperdiçada. Essas relações foram sugeridas com minha ajuda, já que os alunos estavam tendo dificuldades de pensar em possibilidades de relações.</p> <p>Os grupos foram se apropriando dos temas e começaram a pegar os <i>chrome books</i> para explorar a planilha eletrônica com os dados coletados para a construção de seus próprios trabalhos. É importante destacar que neste momento, a última coleta de dados não havia sido realizada, pois ainda não havia se passado o horário da merenda. Os alunos tiveram alguma dificuldade/demora para conseguir acessar os <i>chrome books</i>, seja pela rede <i>wifi</i>, seja por não terem em mãos <i>login</i> e senha institucionais.</p> <p>Para que pudessem acessar a tabela com os dados, enviei a um dos alunos o <i>link</i> via e-mail, para que pudessem acessar como leitor. O aluno que recebeu o <i>link</i> fez o compartilhamento via grupo de <i>whatsapp</i> da turma, o que os alunos acharam uma alternativa mais fácil, embora alguns nunca tivessem aberto o</p>

	<p><i>whatsapp</i> no computador, então tivessem alguma dificuldade, mesmo porque não tinham <i>wifi</i> nos celulares ou pacote de dados. Alguns alunos conseguiram, com orientação, abrir a planilha com a tabela de dados, fazer uma cópia e editar excluindo algumas colunas que não precisariam para realizar o estudo com o seu grupo, mas nem toda a turma conseguiu chegar nesta parte. Logo a aula acabou e combinamos de dar continuidade ao trabalho no dia seguinte.</p> <p>No final da aula, pedi que cada grupo colocasse em uma folha, que fui passando de grupo em grupo, os nomes de todos os integrantes e quais variáveis da tabela iriam relacionar em seu estudo.</p>
25/08/2022	<p>A professora Carla me informou que a turma estava sem professor no primeiro período, então aproveitei para adiantar a aula e dar continuidade ao trabalho. Os <i>chrome books</i> já haviam sido levados para a sala de aula. Não poderíamos nos deslocar para o laboratório de informática, pois ele estava sendo ocupado por outra professora. Cada grupo tinha dois ou três <i>chrome books</i> sendo utilizados, ligaram e se conectaram à rede <i>wifi</i> da escola. Assim que eu fiz a atualização dos dados da planilha que havia compartilhado com a turma com os últimos dados coletados no dia anterior, a turma foi se conectando à planilha com mais facilidade do que na última aula, salvo àqueles que haviam faltado. Falei à turma sobre o que deveria aparecer no cartaz e listei os seguintes tópicos no quadro para melhor orientá-los sobre isso:</p> <p><b>No cartaz de cada grupo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico/tabela (colocar título, legenda...);</li> <li>• Constatações/interpretação do gráfico/tabela produzido;</li> <li>• Como os dados foram obtidos;</li> <li>• Identificação (nomes, turma...)</li> </ul> <p>Expliquei que teriam de ter cuidado para colocar as informações no cartaz, que elas teriam de ser acessíveis para a comunidade escolar que frequentasse o refeitório e que as pessoas que leriam não conheceriam, necessariamente, o projeto, então as informações dos gráficos e textos precisavam estar bem elaboradas.</p> <p>Retomei com cada grupo as variáveis que haviam escolhido e fui auxiliando cada um a excluir as colunas de que não precisavam para construir seu gráfico e como poderiam modificar aspectos de apresentação e de texto do título, nomes dos eixos, etc.</p> <p>No final do período, comentei sobre na próxima aula haver a coleta dos termos de consentimento/assentimento que ainda estavam por ser entregues, sobre o questionário que tinha sido enviado pela colega no grupo de <i>whatsapp</i> (que contará como tarefa remota para o dia 26/08) e sobre a finalização da construção dos cartazes na aula seguinte, que não contará com o uso de <i>chrome book</i>, apenas colagem e escrita de material produzido. Também comentei sobre haver um momento de compartilhamento de ideias e de colar o material produzido no mural da escola.</p>
31/08/2022	<p>Esta foi a última aula da prática docente e a última em que a turma teria tempo em aula para realizar o seu trabalho. Comuniquei à turma que lhes daria 15 minutos para finalizarem o cartaz. Eles acharam insuficiente, então fechamos em 30 minutos. Enquanto isso, aproveitei para recolher os questionários e termos de consentimento e passar entre os grupos para tirar dúvidas.</p> <p>Os grupos estavam em fases diferentes de construção dos cartazes.</p> <p>Tendo passado a meia hora combinada para término dos trabalhos, avisei que, no retorno da merenda, haveria o momento de compartilhar o trabalho produzido com a turma. A turma foi chamada para a merenda e logo que retornaram, comecei a chamar os grupos para a apresentação. Alguns grupos realizaram a apresentação com o cartaz finalizado; outros apresentaram com o cartaz sendo confeccionado por integrantes que não participaram da apresentação; e outros apresentaram com o cartaz parcialmente pronto. A professora Carla comentou sobre haver uma Mostra de Trabalho em que os cartazes seriam expostos, por isso não seriam mais fixados no refeitório. Encerrei a aula e o projeto agradecendo e me despedindo dos alunos e da professora.</p>