

Francieli Regina Franco Carreira

**RAZÕES E PROPORÇÕES À MESA:  
UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR SOBRE A  
QUANTIDADE DE ENERGIA FORNECIDA PELOS  
ALIMENTOS NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO**

Passo Fundo  
2024

Francieli Regina Franco Carreira

**RAZÕES E PROPORÇÕES À MESA:  
UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR SOBRE A  
QUANTIDADE DE ENERGIA FORNECIDA PELOS  
ALIMENTOS NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo, dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições - PCI, entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Locatelli.

Passo Fundo  
2024

CIP – Catalogação na Publicação

---

C314r Carreira, Francieli Regina Franco  
Razões e proporções à mesa [recurso eletrônico] : uma abordagem interdisciplinar sobre a quantidade de energia fornecida pelos alimentos no contexto do ensino médio / Francieli Regina Franco Carreira. – 2024.  
2.81 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Locatelli. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2024.

1. Ciências (Ensino médio). 2. Razão e proporção. 3. Alimentos - Energia. 4. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 5. Aprendizagem significativa. I. Locatelli, Aline, orientadora. II. Título.

CDU: 372.85

Francieli Regina Franco Carreira

Razões e Proporções à mesa:  
uma abordagem interdisciplinar sobre a quantidade de energia  
fornecida pelos alimentos no contexto do ensino médio

A banca examinadora APROVA em 14 de fevereiro de 2024, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática.

Dra. Aline Locatelli - Orientadora  
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. João Carlos Krause  
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI

Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa  
Universidade de Passo Fundo - UPF

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, fonte de sabedoria e força durante toda a jornada do meu mestrado. Sua direção e graça foram fundamentais para minha perseverança, fortalecendo minha fé e me dando coragem nos momentos de desafio.

A minha família, em especial a meu pai, José Marques, a minha mãe, Ivoneide, e a minhas irmãs, Daniele e Grazielle, que estiveram sempre ao meu lado, oferecendo amor incondicional, apoio e compreensão. Vocês foram meu porto seguro, motivando-me a seguir adiante e celebrando cada conquista ao longo desse caminho.

Minha mais profunda gratidão ao meu amado esposo, Ricardo Bandeira, e ao nosso amado filho, Luiz Fernando, por serem meu alicerce durante todo o período do mestrado e em todas as dificuldades que enfrentamos na jornada da vida. O apoio incansável, a compreensão e o investimento de vocês foram essenciais para eu superar os desafios acadêmicos e pessoais. Sem vocês ao meu lado, não teria sido possível enfrentar os obstáculos com tamanha resiliência. Obrigada por serem pilares de amor, apoio e força, em todos os momentos.

A minha querida amiga, professora Silvana Massoco de Oliveira, que participou diretamente desse projeto. Muito obrigada por fazer parte da minha trajetória acadêmica e por ser uma professora excepcional. Seu legado em minha vida será lembrado com carinho e gratidão.

Aos meus estimados professores da UPF, em especial a minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dra. Aline Locatelli, por sua orientação, paciência e importantes conselhos ao longo deste trabalho. Sua expertise, dedicação e incentivo foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto. Seu apoio constante e direcionamento cuidadoso foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Sou imensamente grata pela oportunidade de aprender e crescer sob sua orientação. Obrigada por sua dedicação incansável e comprometimento com o meu sucesso.

Aos meus colegas do mestrado, Eliane, Cleidiane, Helilciane, Alessandra, Teco, Leila e, principalmente, Francis Neta e Paula, que ficaram ao meu lado e não me deixaram desistir. O apoio, o incentivo e a presença de vocês foram fundamentais nos momentos mais desafiadores. Suas palavras de encorajamento foram como um farol, guiando-me através das dificuldades.

Aos estudantes que me ajudaram nesta pesquisa, verdadeiros companheiros nesta jornada. A parceria de vocês, os momentos de descontração e apoio tornaram esta caminhada mais leve e prazerosa. Agradeço por cada sorriso compartilhado e pela amizade sincera.

Aos meus gestores escolares, Vanderlei Regino e Araceli Bosser, meus profundos agradecimentos, por compreenderem e apoiarem minha busca pelo conhecimento.

Ao governo do Estado de Rondônia e à Secretaria Estadual de Educação, pela iniciativa de financiamento do mestrado.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para este momento especial em minha vida, o meu mais sincero agradecimento. Cada gesto de apoio, cada palavra de estímulo e cada momento compartilhado foram inestimáveis.

Este marco no meu percurso acadêmico não seria possível sem a presença e contribuição de cada um de vocês.

Agradeço do fundo do meu coração por fazerem parte desta conquista.

*Aos meus queridos pais,*

*José Marques e Ivoneide Franco.*

*Obrigada por me ensinarem valores que vão muito além dos livros,  
por serem meu exemplo de dedicação, perseverança e generosidade.*

*Se hoje celebro a conclusão do meu mestrado,  
é porque tive a vitória de ter pais como vocês ao meu lado,*

*apoiando cada passo, incentivando cada sonho  
e tornando possível cada conquista.*

*Cada sacrifício que fizeram pelo meu crescimento e educação  
nunca será esquecido.*

*Esta conquista também é de vocês,  
pois cada desafio superado foi enfrentado  
com sua força e orientação.*

*Na mesa do conhecimento,  
razões e proporções funcionam como pratos,  
transformando a comida  
em conhecimento interdisciplinar  
de energia nutritiva, que nutre não só o corpo,  
mas também a mente.*

*(Francieli Franco)*

## RESUMO

O título *Razões e Proporções à mesa: uma abordagem interdisciplinar sobre a quantidade de energia fornecida pelos alimentos no contexto do ensino médio* destaca a essência interdisciplinar desta dissertação, que propõe ao leitor explorar a Matemática não apenas como um componente curricular isolado, mas como um elo dinâmico entre diversas áreas do conhecimento. O presente texto se refere à necessidade do ensino de Razão e Proporção voltado a promover uma aprendizagem relevante e mais contextualizada desses conceitos. O título convida também a saborear a interdisciplinaridade matemática, proporcionando uma experiência enriquecedora, que vai além dos limites tradicionais da aprendizagem. A problemática em questão salienta a falta de compreensão sobre a relação entre os alimentos e energia, destacando a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para escolhas alimentares mais saudáveis e a importância de aplicar conceitos matemáticos e químicos na vida cotidiana. O contexto em que essas variáveis são abordadas se diferencia, na medida em que se apresenta uma proposta com elementos de interdisciplinaridade entre os componentes curriculares de Matemática e Química. Nessa perspectiva, a questão central do estudo consiste na seguinte interpelação: De que maneira uma abordagem interdisciplinar dos componentes curriculares Matemática e Química pode contribuir no processo de sensibilização dos estudantes frente as escolhas nutricionais mais saudáveis? O estudo teve por objetivo geral desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática à luz dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), que toma a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como temática de contextualização. A proposta didática foi desenvolvida durante 10 períodos de 48 minutos cada, junto a uma turma do 2º ano do ensino médio, composta por 12 estudantes, em uma escola pública estadual no interior de Rondônia. A pesquisa, de natureza qualitativa, teve como instrumentos de produção de dados: o diário de bordo da professora pesquisadora, um questionário semiestruturado para a professora de Química colaboradora e as atividades desenvolvidas pelos estudantes. A análise apontou que os resultados obtidos foram significativos e abrangentes, refletindo um enriquecimento profundo na compreensão dos estudantes sobre alimentação saudável e conteúdo energético dos alimentos e que o aprendizado interdisciplinar não ficou confinado apenas à sala de aula, mas se estendeu para a comunidade, capacitando os estudantes a serem defensores da equidade alimentar. O produto educacional (sequência didática) é gratuito e de livre acesso e está disponível para *download*, na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo e no portal EduCapes, no link <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742943>.

**Palavras-chave:** Três Momentos Pedagógicos; Interdisciplinaridade; Sequência Didática; Razão e Proporção.

## ABSTRACT

The title *Reasons and Proportions at the table: an interdisciplinary approach to the amount of energy provided by food in the context of high school* highlights the interdisciplinary essence of this dissertation, which proposes to explore Mathematics not only as an isolated curricular component, but as a dynamic link between different areas of knowledge. This text refers to the need to teach Reason and Proportion aimed at promoting relevant and more contextualized learning of these concepts. The title also invites to savor mathematical interdisciplinarity, providing an enriching experience, beyond the traditional limits of learning. The issue in question highlights the lack of understanding about the relationship between food and energy, emphasizing the need for an interdisciplinary approach to healthier food choices and the importance of applying mathematical and chemical concepts in everyday life. The context in which these variables are addressed differs, insofar it is presented a proposal with elements of interdisciplinarity between Mathematics and Chemistry. From this perspective, this study central question consists of the following question: How can an interdisciplinary approach to the Mathematics and Chemistry curricular components contribute to the process of raising students' awareness of healthier nutritional choices? The general objective of the study was to develop, apply and evaluate a didactic sequence in light of the Three Pedagogical Moments (3MP), which takes the amount of energy provided by food as a contextualization theme. The didactic proposal was developed during 10 periods of 48 minutes each, together with a 2nd year high school class, made up of 12 students, in a state public school in the interior of Rondônia. The research, of a qualitative nature, had as data production instruments: the research teacher's logbook, a semi-structured questionnaire for the collaborating Chemistry teacher and the activities carried out by the students. The analysis showed that the obtained results were significant and embracing, reflecting a profound enrichment in students' understanding of healthy eating and the energy content of foods and that interdisciplinary learning was not just confined to the classroom, but extended to the community, empowering students to be food equity defenders. The educational product (didactic sequence) is free and freely accessible and is available for download on the page of the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching at the University of Passo Fundo and on the EduCapes portal, at the link <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742943>.

**Keywords:** Three Pedagogical Moments; Interdisciplinarity; Didactic Sequence; Ratio and Proportion.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos analisados no estudo.....	24
Quadro 2 - Etapas da sequência didática elaborada. ....	33
Quadro 3 - Aderência à BNCC.....	34
Quadro 4 - Conceito/conteúdo a ser abordado. ....	49
Quadro 5 - Procedimento experimental.....	57

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escola Estadual de Ensino Médio Aurélio Buarque de Holanda Ferreira .....	29
Figura 2 - Capa do produto educacional.....	31
Figura 3 - Recorte de tela do documentário “Muito Além do Peso”.....	39
Figura 4 - Estudantes assistindo ao documentário. ....	41
Figura 5 - Síntese de um estudante pautada no documentário .....	43
Figura 6 - Síntese de um outro estudante em relação ao documentário .....	44
Figura 7 - Entendimento do estudante em relação ao documentário.....	45
Figura 8 - Recortes de tela dos slides dos conceitos na Química. ....	50
Figura 9 - Recorte de tela do vídeo “O que são enzimas?” e “Qual é a importância do HDL (colesterol bom)?” .....	50
Figura 10 - Anotações sobre os conceitos abordados pela professora de Química. ....	51
Figura 11 - Anotações sobre os conceitos abordados pela professora de Química. ....	52
Figura 12 - Anotações ainda sobre os conceitos abordados pela professora de Química. ....	53
Figura 13 - Desenho produzido para representar os conceitos abordados pela professora de Química. ....	55
Figura 14 - Aula prática de energia dos alimentos. ....	58
Figura 15 - Comparando os alimentos na prática. ....	60
Figura 16 - Comparando os alimentos na prática .....	60
Figura 17 - Recortes de tela dos <i>slides</i> dos conceitos de Matemática. ....	65
Figura 18 - Recortes de tela dos <i>slides</i> dos conceitos de Matemática. ....	65
Figura 19 - Recortes de tela dos <i>slides</i> comparando calorias. ....	66
Figura 20 - Estudantes aplicando seus conhecimentos entre os saberes aprendidos nas aulas anteriores. ....	67
Figura 21: Imagem de <i>hambúrguer</i> com fritas e refrigerante .....	68
Figura 22 - A professora apresentando o alimento calórico aos estudantes.....	68
Figura 23 - Cardápio 1 elaborado pelos alunos. ....	71
Figura 24 - Cardápio 2 elaborado pelos alunos. ....	72
Figura 25 - Outras comparações realizadas pelos estudantes.....	73

Figura 26 - Cardápio 3(a) elaborado pelos estudantes. ....	74
Figura 27 - Cardápio 3(b) elaborado pelos estudantes.....	75
Figura 28 - Cardápio 4 elaborado pelos estudantes. ....	76
Figura 29 - Estudantes realizando suas pesquisas e anotações para criação dos vídeos. ....	79
Figura 30 - <i>Print</i> do vídeo do <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes. ....	80
Figura 31 - <i>Print</i> retirado do vídeo no <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes. ....	82
Figura 32 - <i>Print</i> retirado do vídeo no <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes. ....	82
Figura 33 - <i>Print</i> retirado do vídeo no <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes ....	83
Figura 34 - <i>Print</i> retirado do vídeo no <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes. ....	83
Figura 35 - <i>Print</i> retirado do vídeo no <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes. ....	84
Figura 36 - <i>Print</i> retirado do vídeo no <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes. ....	84
Figura 37 - <i>Print</i> retirado do vídeo no <i>Tik Tok</i> produzido pelos estudantes. ....	85
Figura 38 - Imagem da roda de conversa e socialização dos vídeos. ....	86
Figura 39 - Professoras explicando aos estudantes sobre alimentos ultraprocessados.....	87
Figura 40 - Interação e compartilhamento de conhecimentos.....	89

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 APORTE TEÓRICO E ESTUDOS RELACIONADOS</b> .....	17
<b>2.1 Algumas reflexões sobre o ensino de Matemática</b> .....	17
<b>2.2 Interdisciplinaridade como ponte entre os saberes</b> .....	20
<i>2.2.1 Algumas inter-relações entre a Matemática e a Química</i> .....	21
<b>2.3 Os Três Momentos Pedagógicos (3MP)</b> .....	22
<b>2.4 Revisão de estudos</b> .....	24
<b>3 O PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	29
<b>3.1 Lócus da prática e público-alvo</b> .....	29
<b>3.2 A Sequência didática elaborada</b> .....	30
<b>4 A PESQUISA</b> .....	35
<b>4.1 Natureza da pesquisa e os instrumentos de produção de dados</b> .....	35
<b>4.2 A narrativa de implementação do produto educacional e análise dos resultados alcançados</b> .....	37
<i>4.2.1 A problematização inicial</i> .....	37
<i>4.2.2 A organização do conhecimento</i> .....	48
<i>4.2.3 A aplicação do conhecimento</i> .....	70
<i>4.2.4 O questionário semiestruturado: a voz do professor de Química</i> .....	92
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	102
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	105
<b>APÊNDICE A – Carta de autorização da escola</b> .....	111
<b>APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	112
<b>APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido</b> .....	113

<b>APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o professor colaborador .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE E - Questionário semiestruturado .....</b>	<b>115</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nascida<sup>1</sup> em Cruzeiro do Oeste, no interior do Paraná, e criada em Ji-Paraná, no Estado de Rondônia. Sou apaixonada por pessoas, música e animais. Desde cedo, aprendi a valorizar o poder da educação como uma ferramenta para o crescimento pessoal e para contribuição com a sociedade de uma forma positiva.

Em minha jornada, tive o privilégio de estudar Matemática pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), em Ji-Paraná, concluindo no ano de 2003; durante meu tempo enquanto acadêmica, tive várias experiências marcantes e satisfatórias, com muitos professores totalmente capacitados e excelentes, que me induziam a usar minha criatividade em muitos momentos, o que acredito ter sido fundamental para meu crescimento profissional e pessoal. Os anos se passaram, muitas coisas mudaram e, com isso, me vi na oportunidade de exercer a profissão da minha formação. O medo tomou conta de mim naquele momento, por minha falta de experiência e por estar começando algo que nunca tinha passado antes, pela responsabilidade confiada a mim, de mudar completamente o rumo da vida de muitos jovens, de uma forma boa ou ruim. Mas ali foi, de fato, um momento de transição: eu pensando em mudar a vida deles e eles acabaram mudando a minha história.

A escola em que iniciei a docência foi um divisor de águas. Quanta aprendizagem, quanto amor e carinho, quantas vidas mudadas! Foi ali, naquele lugar, que tive a certeza de que estava na profissão correta. Voltei a buscar capacitações. E, pela busca de conhecimentos, me surgiu o desejo de cursar o mestrado, no ano de 2021, quando parei para refletir: Por que não buscar algo além de formações e cursos de curta duração, que, por muitas vezes, eram repetitivos? Agora quero ir além, buscar novos conhecimentos e, assim, me expandir na vida pessoal e profissional.

Como professora, busco sempre estar em constante aprendizagem e ter novos conhecimentos, pois a cada dia meu público se renova; assim, preciso acompanhar essas mudanças e ir sempre em busca de novas aprendizagens. Com novos conhecimentos técnicos e pessoais, me torno ainda mais útil e eficaz no âmbito profissional; poderei alcançar ainda mais meus objetivos rentáveis e possibilitar a mim e a minha família momentos de tranquilidade e lazer e transmitir esperança a muitos.

---

<sup>1</sup> A fim de tornar o tom da escrita mais pessoal, opto, em algumas partes do texto, pelo emprego da primeira pessoa do singular.

Diante de todas as dificuldades apresentadas no dia a dia por nossos estudantes e pela dificuldade de meus colegas professores para ensinar seus respectivos componentes curriculares, pretendo ajudar a sanar as lacunas da aprendizagem com o objeto de conhecimento “Razão e Proporção”. Meu objetivo é trazer uma linguagem mais prática e direta, para que os estudantes saibam como e onde usar esse conteúdo aprendido na escola em seu cotidiano. É desafiador mostrar a eles o quão longe podem ir através de seus conhecimentos e despertar neles o desejo de aprender e ser jovens críticos, pensantes e, principalmente, executantes.

Em resumo, minha jornada tem sido repleta de aprendizado, crescimento e conquistas. Anseio continuar a explorar novos horizontes, contribuir para a sociedade e, acima de tudo, continuar a busca pelo conhecimento.

Como professora de Matemática, é essencial considerar e abordar as dificuldades que muitos estudantes enfrentam na aprendizagem desse componente curricular e compreender como essas dificuldades podem levar a problemas significantes no seu desenvolvimento acadêmico e futuro.

A Matemática pode ser muito abstrata e formal e, para ser compreendida, é necessário algo mais que a intuição. Isso pode ser um desafio para estudantes que têm dificuldade em visualizar e aplicar esses conceitos em situações da vida real. A Matemática é um componente curricular cumulativo, o que significa que conceitos e aptidões básicas são essenciais para compreensões mais avançadas. Se o estudante apresentar lacunas de compreensão desde o início, isso pode gerar diversas dificuldades posteriormente.

A Matemática, segundo Rabelo (1996, p. 52),

[...] apesar de estar presente constantemente na vida das pessoas, é algo estranho à maioria delas, que normalmente não a compreendem, chegando mesmo a temer e/ou odiá-la. Por isso, um grande número de pessoas, mesmo capazes de utilizar sinais verbais, não dão conta de usar os símbolos e raciocínio Matemático. O motivo pode estar na natureza intrínseca da Matemática - abstrata - ou na forma como se dá o seu ensino - verbalização inadequada.

São consideradas dificuldades as expressivas alterações que culminam no definhamento do desempenho escolar, cotidiano ou acadêmico (Garcia, 1998). No que tange ao ensino-aprendizagem, o termo dificuldade, ainda que remeta ao conceito de algo inerente ao processo de ensino, não imperiosamente demanda ser tido de tal forma. Na concepção de Chabanne (2006, p. 11),

[...] os termos utilizados para designar as dificuldades do aluno são inúmeros geralmente ambíguos e podem gerar confusão. Por exemplo, devemos falar em “fracasso” ou em “dificuldade escolar”? As palavras correspondem à interpretação de uma situação (a de um aluno que não vai bem na escola). Elas constituem ao mesmo tempo os limites dessa interpretação e os limites da comunicação que elas possibilitam.

A falta de compreensão da Matemática pode limitar as oportunidades educacionais e profissionais dos estudantes. Muitos programas de carreira e faculdades exigem um nível mínimo de conhecimento matemático. O fracasso frequente em Matemática pode minar a confiança dos estudantes em suas habilidades acadêmicas. Isto pode levá-los a evitar a Matemática no futuro, o que, por sua vez, pode limitar as suas perspectivas de carreira.

A Matemática está presente em muitos aspectos da vida cotidiana, desde o gerenciamento das finanças pessoais até a compreensão de dados em notícias e pesquisas. A falta de competências matemáticas pode dificultar a tomada de decisões informadas e a participação plena na sociedade moderna.

Para tornar essa Matemática mais atrativa e tangível, precisamos considerar que os estudantes têm diferentes ritmos e estilos de aprendizagem e adaptar o ensino às suas necessidades individuais. Podemos utilizar recursos educacionais, como tutoriais *online*, aplicativos e *softwares* educacionais para fornecer aos estudantes oportunidades adicionais de prática e exploração; ver os enganos como oportunidades de aprendizagem; tentar criar uma mentalidade construtiva, que enfatize o valor da Matemática na vida real. Ainda assim, é necessário oferecer suporte adicional para os que estão com dificuldades, seja por meio de sessões de ensino, recursos de apoio ao ensino-aprendizagem e mostrar a eles como a Matemática se aplica ao mundo real, tornando os conceitos mais explícitos e relevantes.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

É importante que estimule os alunos a buscar explicações e finalidades para as coisas, discutindo questões relativas à utilidade da Matemática, como ela foi construída, como pode construir para a solução tanto de problemas do cotidiano como de problemas ligados à investigação científica. Desse modo, o aluno pode identificar os conhecimentos matemáticos como meios que o auxiliam a compreender e atuar no mundo (Brasil, 1998, p. 62-63).

Com base nesses aspectos, nesta pesquisa, exploramos a interdisciplinaridade entre Matemática e Química, abordando a importância dos alimentos e a energia que fornecem para o nosso corpo de forma acessível ao cotidiano. Sabemos que a alimentação desempenha um papel fundamental em nossa saúde e bem-estar, influenciando diretamente nossa qualidade de

vida e desempenho diário. No entanto, a complexidade dos alimentos vai além de seu sabor e aparência, estendendo-se para aspectos quantitativos, que, muitas vezes, passam despercebidos.

Em um mundo onde a informação flui abundantemente, é essencial capacitar os jovens com as ferramentas necessárias para tomar decisões alimentares saudáveis. Nesse contexto, utilizando uma abordagem interdisciplinar, envolvemos o objeto do conhecimento “Razões e Proporções” em uma jornada educacional que combina Matemática e Química, para desvendar o enigma por detrás da quantidade de energia fornecida pelos alimentos.

Voltada especificamente para o ensino médio, essa abordagem busca não apenas expandir o horizonte de conhecimento dos estudantes, mas também equipá-los com as habilidades necessárias para compreender, calcular e avaliar a energia contida nos alimentos que escolhem consumir e ainda uma conscientização social. Ao explorar Razões e Proporções implícitas à questão nutricional, os estudantes serão capacitados a fazer escolhas conscientes e compensadas para sua saúde, estabelecendo as bases para uma condição de vida saudável e bem equilibrada.

Nesta pesquisa, portanto, imergimos nas águas interdisciplinares dessa abordagem única, explorando suas ramificações nos campos da Matemática e Química, compreendendo como elas se encaixam harmoniosamente no contexto planejado do ensino médio, tendo em vista que a Matemática contribui para calcular nutrientes em alimentos e a Química dá suporte no entendimento dos processos reacionais nos alimentos e no corpo humano.

Nessa perspectiva, definimos como questão central do estudo a seguinte interpelação: De que maneira uma abordagem interdisciplinar dos componentes curriculares Matemática e Química pode contribuir no processo de sensibilização dos estudantes frente as escolhas nutricionais mais saudáveis?

Para responder a tal questionamento, o objetivo geral consiste em desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática à luz dos 3MP, que toma a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como temática de contextualização.

Mais especificamente, pretendemos:

- Mapear os principais conceitos de razão e proporção presentes no currículo do 2º ano do ensino médio e identificar as possíveis ligações com a temática da energia fornecida pelos alimentos;
- Desenvolver atividades pedagógicas que integrem os conceitos de razão e proporção com o estudo da energia dos alimentos;

- Analisar o impacto da abordagem interdisciplinar sobre a compreensão e interesse dos estudantes relacionados aos temas de razão, proporção e energia alimentar;
- Explorar e analisar os conceitos relacionados à quantidade de energia em diferentes tipos de alimentos, como carboidratos, proteínas, gorduras, entre outros.
- Desenvolver uma sequência didática, à luz dos 3MP, como produto educacional vinculado à presente dissertação.
- Avaliar a viabilidade da sequência didática junto a estudantes do 2º ano do ensino médio.

Ao explorar a quantidade de energia fornecida pelos alimentos sob o prisma das razões e proporções, os estudantes podem desenvolver habilidades matemáticas, como cálculos de proporções e acessibilidade de unidades. Além disso, são incentivados a analisar criticamente os rótulos nutricionais, entender como os nutrientes são metabolizados pelo corpo e como as diferentes escolhas alimentares tiveram a energia disponível para atividades voluntárias.

A ligação entre as Ciências da Nutrição (Química) e da Matemática poderá estimular uma visão mais completa do conhecimento, demonstrando como esses componentes curriculares, aparentemente diferentes, podem se integralizar e enriquecer o entendimento geral.

Para fins de organização, a presente dissertação aborda, no segundo capítulo, o aporte teórico e os estudos relacionados, em que fazemos algumas reflexões sobre o ensino de Matemática; interdisciplinaridade e as inter-relações entre Matemática e Química, trazendo ponderações sobre essa abordagem dentro da metodologia dos 3MP e estudos relacionados com a presente pesquisa; no terceiro capítulo, tratamos sobre a pesquisa desenvolvida, os instrumentos de produção de dados e o *locus* da prática com seu público alvo; no quarto capítulo, apresentamos a descrição do Produto Educacional (PE) e os resultados alcançados na sua implementação. Por fim, no quinto e último capítulo, apresentamos as considerações finais do estudo.

## 2 APORTE TEÓRICO E ESTUDOS RELACIONADOS

Neste capítulo, abordamos reflexões acerca do ensino de Matemática em um contexto de inter-relações com a Química, trazendo elementos teóricos acerca da interdisciplinaridade, bem como ponderações sobre a abordagem metodológica dos 3MP e determinados estudos relacionados com a presente pesquisa e justificativa do título.

### 2.1 Algumas reflexões sobre o ensino de Matemática

Ao longo da história, fica claro que a Matemática não se trata apenas de números: a Matemática está em tudo. Entendemos que as escolas e o ensino precisam se atualizar e provocar mudanças curriculares urgentes, despertando nos estudantes o anseio de romper com o passado, com tudo o que mistifica um assunto difícil e complexo.

De acordo com Stopassoli (1997, p. 12),

A Matemática é vista, por uma parcela considerável de estudantes, como matéria difícil, e é durante o ato de resolver um instrumento de verificação da aprendizagem que os alunos demonstram, com mais ênfase, o temor a esta disciplina, tida como uma das responsáveis pela reprovação e evasão escolar. Muitos professores reforçam o mito – Matemática, sinônimo de matéria difícil -, quando abordam seus conteúdos desvinculando o texto do contexto e se utilizam da avaliação de modo punitivo ao menos capazes e de persuasão aos desafiadores.

Os estudantes precisam compreender verdadeiramente a presença direta da Matemática na vida de cada pessoa. A Matemática é um dos componentes curriculares fundamentais do currículo escolar, que inclui determinação de quantidades, cálculo de proporções em receitas, estimativa de custos, preparação de orçamentos, análise de dados, estruturas pequenas ou grandes, dados mecânicos, financeiros e outros, usada para realizar cálculos para criar gráficos e tabelas para ajudar na visualização etc.

A Matemática está presente quando vamos ao supermercado e comparamos os preços, pesos e volumes, o peso das frutas e verduras, o valor total da compra, o troco ao pagar em dinheiro. Tem Matemática quando vamos para a escola e fazemos um deslocamento de tempo e percurso, o que também depende do meio de transporte. Quando jogamos bola, usamos Matemática: testamos velocidade, ângulo, tempo, distância, impulso, altura, simetria e linearidade. Tem Matemática até mesmo enquanto estamos apenas jogando nosso jogo *online* favorito. Sempre utilizamos Matemática. Mas até agora isso não fez sentido para muitos de nossos estudantes.

A Matemática é, portanto, aplicada de acordo com as necessidades básicas do dia a dia. D'Ambrósio (2001, p. 22) diz que:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

D'Ambrósio (1989, p. 16) relata que algumas implicações dessa prática pedagógica têm sido estudadas por professores de Matemática:

[...] os alunos passam a acreditar que a aprendizagem da Matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos alunos hoje acreditam que fazer Matemática é seguir e aplicar regras. Regras essas que foram transmitidas pelo professor. Segundo os alunos que a Matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se dúvida ou questiona, e nem mesmo se preocupam em compreender porque funciona. Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios.

Para que se tenha uma aprendizagem expressiva, o estudante precisa ter no mínimo um conhecimento prévio do assunto a estudar; para que esse conhecimento seja transformado e aprimorado, ele precisa entender e começar a enxergar que a Matemática está presente na vida, dentre as coisas mais simples até as mais complexas. Por exemplo:

- ao cozinhar, já devemos ter ajustado uma receita; tudo precisa ser aumentado ou diminuído na mesma razão, para que a receita continue com a mesma proporção entre os ingredientes;
- um bebê que tenta encaixar objetos em alguma abertura já começa a ter noção dos espaços, em razão da proporção;
- uma criança, um adolescente ou até mesmo um adulto que joga alguns jogos no vídeo *game*, como *The Sims*, *Minecraft* ou *RPG's*, a todo momento está fazendo cálculos mentais e utilizando regras de razão e proporção, mesmo que automaticamente.

Além desses, temos muitos outros exemplos. Razão e proporção podem ser apresentadas na divisão de algum alimento, no tanque de combustível, em contagens e amostras, bulas, em escalas demográficas ou no fato de fazermos uma simples divisão.

Aprender significativamente é conseguir abstrair uma nova informação para o seu universo a partir de informações que o sujeito já tenha absorvido. “É caracterizada pela interação entre o “novo” conhecimento que será adquirido pelo indivíduo e aquilo que ele já

conhece (conhecimento prévio)” (Rosa; Rosa; Leonel, 2015, p. 34). Em outras palavras, “a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um estudante e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio” (Santos, 2008, p. 53).

Segundo os PCN, “a construção do conceito de número racional pressupõe uma organização de ensino que possibilite experiências com diferentes significados e representações” (Brasil, 1997, p. 69). Para chegar a esse entendimento, o estudante deve dominar, ainda: leitura, escrita, comparação e ordenação de representações fracionárias de uso frequente; frações equivalentes; representação fracionária dos números decimais; infinitas representações dos números racionais na forma fracionária; relações entre representação fracionária e decimal; porcentagem, grandezas e medidas (Brasil, 1997).

Além dos PCN, o ensino da Matemática se apoia também na estrutura da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que oferece considerações importantes para o ensino de Matemática e enfatiza os pontos básicos que norteiam a prática educativa. A BNCC evidencia a importância de contextualizar o ensino da Matemática, relacionando-a com situações da vida real e interligando-a com outras áreas do conhecimento. Isso promove uma compreensão mais ampla dos conceitos matemáticos e suas aplicações na vida real.

A BNCC dá ênfase ao desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e das habilidades de resolução de problemas, incluindo não apenas a aplicação de fórmulas, mas também a compreensão dos conceitos por trás das fórmulas e sua aplicação a uma variedade de situações. O referido documento salienta a importância de uma abordagem inclusiva, que preste atenção à diversidade e garante que todos os estudantes recebam uma educação de qualidade e adaptada às suas necessidades individuais. Sobretudo, promove a utilização de recursos tecnológicos e estratégias inovadoras no ensino da Matemática e apoia desobstruir o potencial da tecnologia digital como ferramenta de apoio à aprendizagem.

A BNCC é um documento de caráter normativo, que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil 2017).

As reflexões que a BNCC proporciona para a educação matemática não só facilitam a aprendizagem de conteúdos específicos da área, mas também desenvolvem habilidades essenciais para a vida, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a capacidade de

interpretar informações, preparando os estudantes para um mundo que está se tornando cada vez mais complexo e interconectado.

Cada estudante já tem seu conhecimento prévio, através da sua cultura, do meio em que vive e principalmente dos seus costumes. É necessário trazer o conhecimento para a sua realidade. E é a partir daí que a aprendizagem toma sentido e se torna mais perceptível.

## **2.2 Interdisciplinaridade como ponte entre os saberes**

A interdisciplinaridade se refere à integração de diferentes componentes curriculares ou campos de conhecimento para abordar questões que não podem ser totalmente compreendidas por meio de uma única perspectiva; baseia-se na discussão de que a combinação de diversas abordagens enriquece a compreensão e promove soluções mais abrangentes; busca, ainda, integrar diferentes áreas de conhecimento para abordar questões complexas e resolver problemas de maneira mais envolventes. Essa abordagem traz a diversidade de conhecimentos e defende a inclusão de saberes populares e tradicionais nos processos educacionais, proporcionando uma interação mais ampla e inclusiva.

A integração dos princípios da Matemática com os conceitos explorados na Química é uma observação que se apresenta de forma evidente. O desafio reside na abordagem interdisciplinar desses dois componentes curriculares, visando alcançar um aprendizado eficaz (Santos; Cortes; Bejarano, 2012).

Fazenda (2008) enfatiza a importância da interdisciplinaridade na capacidade de negociação que ela proporciona, na potencialidade da troca de conceitos e modelos cognitivos, na emergência de novas perspectivas e hipóteses, bem como na formação de novas abordagens educacionais. A autora ainda menciona que:

A prática interdisciplinar pressupõe uma desconstrução, uma ruptura com o tradicional e com o cotidiano tarefairo escolar. O professor interdisciplinar percorre as regiões fronteiriças flexíveis onde o 'eu' convive com o 'outro' sem abrir mão de suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro, o diálogo e as transformações (Fazenda, 2008, p. 82).

No que se refere à prática interdisciplinar, Luck (2003) argumenta que a interdisciplinaridade representa um processo que engloba a integração e a colaboração entre educadores. Essa colaboração se manifesta através da interação entre os componentes curriculares presentes no currículo escolar e sua conexão com a realidade, tendo como objetivo superar a fragmentação do ensino. A autora salienta que a interdisciplinaridade é essencial para

a formação integral dos estudantes, capacitando-os a exercer a cidadania de forma crítica, ao proporcionar uma compreensão abrangente do mundo e habilitá-los a enfrentar os complexos desafios da realidade atual (Luck, 2003).

A promoção da interdisciplinaridade na educação contribui para o desenvolvimento de profissionais mais adaptáveis e criativos. Estudantes expostos a múltiplos componentes curriculares aprendem a integrar conhecimentos, preparando-se melhor para enfrentar desafios complexos em suas carreiras.

A interdisciplinaridade é crucial para abordar questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável, que envolvem aspectos econômicos, sociais e ambientais. A compreensão total dessas questões é fundamental para buscar soluções equilibradas e rigorosas.

Em resumo, a interdisciplinaridade representa uma abordagem pedagógica promissora, que pode enriquecer a aprendizagem, promover a inovação e aprontar os indivíduos para os desafios do mundo de hoje. Ao integrar conhecimentos e promover uma visão ampla e interligada do saber, a interdisciplinaridade serve como um caminho para uma educação mais abrangente, contextual e reveladora.

### *2.2.1 Algumas inter-relações entre a Matemática e a Química*

A Matemática desempenha um papel importante na definição, compreensão e resolução de problemas de Química. A relação entre esses dois componentes curriculares é essencial para o avanço da ciência química e para a aplicação prática dos seus princípios em diversas áreas, como a indústria farmacêutica, a investigação ambiental e a produção de materiais.

Matemática e Química são componentes curriculares essenciais na formação do mundo em que vivemos, permitindo-nos compreendê-las mesmo que não estejamos cientes disso, por meio das experiências cotidianas que vivenciamos. A Matemática fornece ferramentas essenciais para a organização e o desenvolvimento de uma sociedade, enquanto a Química se torna indispensável para o nosso planeta, manifestando-se em atividades comuns do nosso dia a dia (Cararo, 2019).

A conexão entre Matemática e Química ultrapassa as fronteiras de seus componentes curriculares individuais, formando uma inter-relação fundamental e intrincada. Enquanto a Matemática oferece ferramentas e estruturas lógicas para a compreensão de padrões e relações numéricas, a Química mergulha na análise e compreensão da matéria, suas transformações e

interações. Essas duas áreas do conhecimento se entrelaçam em várias instâncias, fornecendo uma base sólida para a compreensão científica do mundo que nos cerca.

Tais componentes curriculares são considerados substanciais e significativos no desenvolvimento humano e, frequentemente, enfrentam desafios de aprendizagem por parte dos estudantes. Abordar esses componentes curriculares de maneira mais integrada pode ser uma maneira eficaz de cativar o interesse dos estudantes em relação aos tópicos abordados, ao destacar a conexão intrínseca entre elas e conferir significado à aprendizagem (Barboza, 2016).

Em síntese, a relação entre Matemática e Química é profunda e abrangente. Desde cálculos e fórmulas até leis fundamentais e interpretação de dados experimentais, ambos os componentes curriculares se apoiam mutuamente para promover a compreensão científica. Essa relação inerente mostra que a Matemática não é apenas uma ferramenta necessária para a Química, mas também que a compreensão matemática é crítica para o aprofundamento do conhecimento e das descobertas químicas.

### **2.3 Os Três Momentos Pedagógicos (3MP)**

A metodologia denominada Três Momentos Pedagógicos (3MP) foi proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e explorada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), durante o processo de formação de professores na região da Guiné-Bissau, originada da transferência do conceito de Paulo Freire (1987) para uma estrutura de educação formal, que enfatiza uma educação dialógica, na qual o professor deve mediar a conexão daquilo que o estudante estuda cientificamente em sala de aula com a realidade do seu cotidiano.

Delizoicov e Angotti (1990) caracterizam a abordagem dos 3MP em três etapas: Determinação Inicial do Problema; Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), na etapa da *Problematização Inicial* (PI) é que são expostas questões e/ou situações para discussão com os estudantes, buscando vincular o estudo dos conteúdos a situações reais que eles conhecem e presenciam, mas isso não pode ser interpretado completa ou corretamente porque, provavelmente, não possuem conhecimento científico suficiente. Ou seja, é na problematização que queremos aguçar explicações contraditórias e localizar os possíveis limites do conhecimento expresso, quando o comparamos com o conhecimento científico já selecionado para ser abordado (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Assim, esse período inicial é caracterizado pela

compreensão e consciência da posição do estudante sobre tais assuntos. É desejável, também, que a atitude do professor seja mais de interrogar sobre o assunto do que de responder e dar explicações.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), outro fator que deve ser considerado na análise dos processos instrucionais é se os estudantes já possuem conhecimentos empíricos edificados em seu cotidiano. Esse conhecimento empírico sustenta os entraves pedagógicos que precisam ser problematizados, favorecendo e facilitando o conhecimento científico. Nesse sentido, os conceitos de razões e proporções fazem parte do nosso cotidiano, mas muitos estudantes ainda não conseguiram contextualizá-los.

Delizoicov e Angotti (1990) explicam que, no segundo momento, *Organização do Conhecimento* (OC), os conhecimentos científicos necessários à compreensão do tema e à PI devem ser estudados sistematicamente, sob a orientação do professor. A seguir, serão aprofundadas as definições, conceitos, relações e leis expostas no texto introdutório. Esse é o momento em que o conhecimento científico é incorporado às controvérsias. Os estudantes começam a pensar sobre o problema e a desenvolver uma melhor compreensão da situação inicial. Para isso, porém, é necessário consultar o material e sugerir atividades que complementem a discussão, a fim de facilitar e desenvolver a sistematização do conhecimento.

Diante disso, Delizoicov e Angotti (1990) enfatizam a importância das atividades, que consiste na apresentação de definições e qualificações pelo professor além de fazer perguntas (exercício opcional como nos livros didáticos), mensagens e experimentos. Nesse sentido, atualmente, podemos agregar meios tecnológicos, como televisor, vídeo, filmes, aplicativos de celular, simulações, entre outros, a fim de auxiliar no processo de sistematização do conhecimento.

A próxima etapa, *Aplicação do Conhecimento* (AC), se refere ao conhecimento que os estudantes reúnem sistematicamente para analisar e interpretar tanto a situação inicial, que determina a aprendizagem, como outras situações que não estão diretamente relacionadas com a motivação original, mas explicadas com o mesmo conhecimento. Esse é um ponto importante para que os estudantes encontrem conexões entre os temas que estão sendo discutidos, não só através de ideias, mas também os fenômenos associados à informação apresentada. No entanto, os professores continuam a manter sua posição sobre essa questão. Podem levantar questões que os estudantes não levantaram, como dados e problemas que surgiram ao longo do tempo. Também é um bom momento para os professores trazerem à tona alguns conceitos que os estudantes não exploraram em profundidade.

Esses 3MP numa sequência de ensino proporcionam uma estrutura sólida para um ensino eficaz, possibilitando que, gradualmente, os estudantes adquiram conhecimentos, apliquem conceitos a situações do mundo real e desenvolvam competências críticas. É importante adaptar essa estrutura ao tópico específico e às necessidades de cada um deles.

Graças a essas ideias, a abordagem metodológica dos 3MP contribui para o diálogo professor-aluno, fortalece as ideias espontâneas dos estudantes, problematiza e contextualiza situações com o objetivo de ampliar sua visão de mundo.

## 2.4 Revisão de estudos

Ao basear nossa pesquisa em trabalhos prévios de outros pesquisadores, podemos nos beneficiar do conhecimento, das percepções e das escolhas já estabelecidas em seu campo de estudo, o que nos ajuda a estabelecer uma base sólida para nossas discussões. Essa atitude não só aumenta a qualidade e a credibilidade da nossa própria dissertação, mas também contribui para o avanço geral do conhecimento na comunidade acadêmica.

Nessa linha de pensamento, realizamos uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a fim de mapear e analisar alguns trabalhos relacionados a sequência didática estruturada nas premissas dos 3MP, envolvendo a interdisciplinaridade entre a Matemática e a Química. Primeiramente, utilizamos os descritores: “Três Momentos Pedagógicos AND Interdisciplinaridade AND Matemática AND Química” e não obtivemos nenhum resultado. Em um segundo momento, utilizamos: “Três Momentos Pedagógicos AND Interdisciplinaridade” e obtivemos 82 resultados para o período de 2011-2023.

Após uma análise dos títulos, selecionamos cinco trabalhos, dando prioridade para dissertações e/ou teses que se assemelham com nossa proposta de estudo. Cabe destacar que nossa intenção foi apresentar e discorrer sobre alguns trabalhos que julgamos ter relação com a presente pesquisa ou que puderam auxiliar ou inspirar na elaboração do PE vinculado a esta dissertação. Nesse sentido, não tivemos a pretensão de realizar um “estado da arte” ou um “estado do conhecimento” sobre esse assunto. Os estudos selecionados estão listados no Quadro 1, abaixo. Na sequência, apresentamos um breve relato de cada um dos trabalhos analisados.

Quadro 1 - Trabalhos analisados no estudo

Autor (ano)	Título(s)
Crestani (2018)	Os Três Momentos Pedagógicos e a interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza

Silva (2019)	Eletricidade no cotidiano para a EJA a partir dos Três Momentos Pedagógicos
Gaióski (2019)	Os Três Momentos Pedagógicos para o ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos em privação de liberdade
Bonfim (2019)	Os Três Momentos Pedagógicos no ensino de Física: propostas de sequências didáticas para a educação básica
Lima (2019)	O horário de verão em debate: uma proposta para o ensino de Física na EJA baseada nos Três Momentos Pedagógicos

Fonte: A autora, 2023.

Revisando o trabalho de Crestani (2018), com o título *Os Três Momentos Pedagógicos e a Interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza*, vemos que as realidades atuais de nossas escolas revelam a necessidade de uma educação inter-relacionada, uma educação que ajude os estudantes, que não apenas edifique conhecimento, mas também os ajude a obter uma compreensão mais ampla do mundo em que vivem.

A pesquisa de Crestani (2018) teve como objetivo desenvolver um PE que contribua para a promoção dessa modalidade de ensino. Para tal, os professores de Química, Física e Biologia reproduziram uma sequência didática baseada nos 3MP e numa perspectiva interdisciplinar, relacionando conhecimentos de Química, Física e Biologia. O PE, intitulado *Nosso calor diário*, foi aplicado em uma turma de segundo ano do curso normal do ensino médio, em uma escola pública do município de Santa Rosa-RS. Os resultados apontaram que as atividades integradas podem resultar em aproximações entre os professores e, com isso, proporcionar mudança de postura e atitude não apenas nos relacionamentos interpessoais, mas também em relação ao fazer pedagógico.

Por fim, Crestani (2018) destaca que a interdisciplinaridade contribuiu para a articulação e interdependência entre os conceitos, o que pode contribuir de maneira significativa para o entendimento e aprendizagem dos alunos. A problematização a partir de temas cooperou para uma proposta interdisciplinar, beneficiando o processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico para além da sala de aula. O curso desenvolvido favoreceu maior autonomia das professoras participantes, envolvendo-as ativamente nesse processo.

O trabalho de Silva (2019), com o título *Eletricidade no cotidiano para a EJA a partir dos Três Momentos Pedagógicos*, parte da carência de implementar e analisar uma proposta de ensino que promova a competência científica dos estudantes no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Por esta razão, foi importante promover aptidões de leitura e escrita dos estudantes, pelo incentivo à reconstrução do sentido secular, a partir da bagagem histórica e social desses sujeitos, expansão do conhecimento da cultura e das oportunidades de compreender e participar efetivamente na sociedade.

Seguindo esses pressupostos, e com a consciência de que o ensino das ciências naturais está relacionado com a resposta aos problemas do cotidiano dos estudantes, a questão norteadora do estudo foi: até que ponto a abordagem de ensino baseada na perspectiva 3MP favorece o envolvimento dos estudantes da EJA com os conceitos de física? Para responder a essa questão, buscou-se auxílio na proposta metodológica dos 3MP.

No contexto dessa escolha, o objetivo do estudo foi avaliar a ordem pedagógica de pensar o conteúdo de Física na EJA quanto à sua contribuição para o processo de conhecimento científico. Para o desenvolvimento da enquête, foi organizada uma série didática sobre o tema eletricidade no cotidiano. Essa sequência foi alimentada por 3MP, analisando-se sua contribuição para a alfabetização científica.

A enquête desenvolvida foi de natureza qualitativa e participativa e contou com os seguintes instrumentos de coleta de dados: anotações do pesquisador em diário de bordo; gravação audiovisual de palestras; análise do material criado pelos estudantes durante a aplicação da sequência de ensino; análise das controvérsias conduzidas pelos estudantes como parte da atividade de sistematização do conhecimento.

Os resultados apontaram que a sequência didática se revelou favorecedora da alfabetização científica, especificamente em relação a: mudança do vocabulário dos estudantes, enriquecido com termos e conceitos científicos; identificação desses conhecimentos nas situações cotidianas; identificação de que há conhecimentos adquiridos por meio do senso comum; importância da temática e seu uso consciente para a sociedade. Por outro lado, a proposta didática elaborada se mostrou fragilizada quando utilizados cálculos matemáticos técnicos.

A dissertação de Gaióski (2019), intitulada *Os Três Momentos Pedagógicos para o ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos em privação de liberdade*, almejou responder a seguinte problemática: Como a proposta de abordagem baseada nos 3MP, aliada a Resolução de Problemas para o Ensino de Matemática, pode contribuir para o ensino desta disciplina no ambiente prisional? O objetivo foi avaliar a contribuição da abordagem proposta com base nos 3MP em combinação com a resolução de problemas para o ensino de Matemática, especificamente na EJA, na Penitenciária Estadual da Cidade de Ponta Grossa-PR.

A aplicação foi realizada no decorrer do ano de 2018. Foi proposto um trabalho com abordagem nessa metodologia, com o objetivo de revisar os conceitos matemáticos de medição de comprimentos aplicados em situações-problema, para um ensino de forma mais atrativa e contextualizada. A pesquisa teve enfoque qualitativo e os resultados mostraram que a

abordagem proposta auxilia na aprendizagem de conceitos matemáticos, na leitura de situações cotidianas e na resolução de problemas.

Segundo Gaióski (2019), os resultados sinalizam que a sequência didática promove o letramento científico, especificamente no que diz respeito a: alteração do vocabulário dos estudantes, enriquecido com termos e conceitos científicos; identificação desses saberes em situações cotidianas; reconhecimento de que há conhecimento adquirido pelo senso comum; a importância do tema e seu uso consciente para a sociedade. Por outro lado, a proposta de ensino desenvolvida foi fragilizada pelo uso de cálculos matemáticos técnicos.

A dissertação de Bonfim (2019), com o título *Os Três Momentos Pedagógicos no ensino de Física: propostas de sequências didáticas para a Educação Básica*, trouxe como PE duas propostas que vislumbrassem as possibilidades dessa metodologia no desenvolvimento de conceitos de Cinemática e Gravitação Universal no ensino médio.

Bonfim (2019) apresenta uma primeira proposta de sequência didática, implementada com estudantes do 3º ano de Formação de Docentes da Educação Básica, com a finalidade de avaliar a aplicabilidade dos 3MP no desenvolvimento do conteúdo ‘velocidade escalar média’, na disciplina de Física; a segunda proposta de sequência didática estruturada nos 3MP visou ao desenvolvimento do conteúdo de ‘gravitação universal’, sendo avaliada em uma turma de estudantes do 1º ano do ensino médio de um colégio estadual do norte do Paraná.

Como resultado, por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), Bonfim (2019) percebeu que a postura dialógica do professor aliada ao uso vídeos, tais como cenas de filmes e reportagens, incentivou os estudantes a participar mais ativamente das aulas, conseqüentemente, despertando curiosidade sobre o tema abordado e viabilizando a aprendizagem. As propostas de sequências didáticas apresentadas pela autora são bem estruturadas e apresentam atividades adequadas para a faixa etária dos alunos do ensino médio. As atividades são contextualizadas e estimulam a participação e a reflexão dos alunos.

A dissertação de Lima (2019), com o título *O horário de verão em debate: uma proposta para o ensino de física na EJA baseada nos Três Momentos Pedagógicos*, teve como objetivo despertar a autonomia, a criticidade e a dialogicidade de uma turma de alunos da EJA nas aulas de Física.

Por meio de uma pesquisa de natureza qualitativa, Lima (2019) visou avaliar como uma sequência didática baseada nos 3MP, abordando o tema horário de verão, aplicada em uma sala de 2º período da EJA de uma escola pública da cidade de Jataí-GO, pode contribuir para uma melhor compreensão dos conteúdos de Física e para um ensino mais dialógico e menos

mecanicista, em que os alunos sejam estimulados à criticidade sobre situações de suas vivências.

Para isso, foi elaborada e aplicada uma sequência didática baseada nos 3MP, abordando o tema ‘horário de verão’. A sequência didática, elaborada a partir da sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes, a cada encontro, foi aplicada em seis encontros de 90 minutos. As aulas foram gravadas em áudio e vídeo e ministradas pela própria pesquisadora.

As análises dos vídeos e dos trabalhos escritos feitos pelos alunos em cada encontro contribuíram para elaboração do encontro seguinte, assim como para verificação do avanço conceitual dos alunos sobre os conceitos físicos que envolvem a temática. Foram observados aspectos comportamentais, como: tomada de decisão, autonomia e dialogicidade dos alunos. Foi possível verificar que as atividades desenvolvidas estimularam a interação entre os estudantes, contribuindo para o surgimento de situações argumentativas e permitiram que vivenciassem aspectos do fazer científico.

Com base nos resultados da pesquisa, Lima (2019) concluiu que a sequência didática baseada nos 3MP foi eficaz para o ensino de Física na EJA. A abordagem contribuiu para a aquisição conceitual dos alunos, para sua participação nas aulas e para o desenvolvimento do seu pensamento reflexivo.

Os trabalhos aqui mencionados nos proporcionam uma visão abrangente sobre a aplicação dos 3MP no ensino de Ciências e Matemática, com ênfase em diferentes contextos e objetivos. A análise conjunta desses estudos revela que a abordagem 3MP e a interdisciplinaridade são promissoras para o ensino de Ciências e Matemática, pois contribuem com a aprendizagem significativa, estimulam a participação e a reflexão, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo, e a alfabetização científica dos estudantes; estimulam também a autonomia, a criticidade e a dialogicidade, motivando a participação ativa dos alunos, despertando curiosidade e facilitando a aprendizagem, permitindo que vivenciem aspectos do fazer científico.

Em síntese, a contextualização, a interdisciplinaridade e a promoção do pensamento crítico são aspectos comuns nas conclusões dos trabalhos aqui analisados, sugerindo que essa metodologia pode contribuir positivamente para a aprendizagem dos alunos em diferentes contextos educacionais.

### 3 O PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo, apresentamos a caracterização da escola e dos participantes, bem como a descrição do produto educacional (sequência didática) vinculado à presente dissertação de mestrado.

#### 3.1 Lócus da prática e público-alvo

Esta proposta foi aplicada em uma turma de segundo ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Aurélio Buarque de Holanda Ferreira (Figura 1), localizada no município de Nova Brasilândia do Oeste-RO. A escola atende a estudantes do ensino médio (1º ao 3º ano), nos turnos matutino e vespertino. A autorização para realização desta pesquisa encontra-se disponível no Apêndice A.

Figura 1 - Escola Estadual de Ensino Médio Aurélio Buarque de Holanda Ferreira



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

O município de Nova Brasilândia do Oeste se encontra a uma distância de aproximadamente 480 Km da capital, Porto Velho. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2022), o município conta com uma população de 15.679

habitantes, com uma densidade demográfica de 9,21 hab./km<sup>2</sup>. Ainda segundo o IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita [2020] de R\$ 19.687,14; o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) está em 0,643, [2010] segundo o IBGE.

A Escola Aurélio, como é chamada pela comunidade escolar, foi fundada em 22 de junho de 1989; atualmente, atende a aproximadamente 630 estudantes. O ambiente físico pode ser considerado primoroso, pois conta com salas de aula climatizadas, equipadas com televisores tela plana, caixas de som, refeitório, auditório e outros materiais. Há laboratório de informática, com computadores novos, internet, laboratório de ciências, sala de vídeo, quadra poliesportiva, quadra para vôlei de areia, tênis de mesa, entre muitos outros materiais e recursos didáticos. Há algum tempo, a escola passou a contar com um laboratório móvel para aulas práticas de Química.

A instituição atende a uma comunidade muito diversificada, com estudantes vindos de áreas rurais e urbanas. A maioria deles vem de famílias de classe baixa, cuja renda mensal não ultrapassa o dobro do salário mínimo. Embora tenha se tornado mais visível nas avaliações externas nos últimos anos, os estudantes ainda demonstram dificuldades de aprendizagem, principalmente nos níveis iniciante e intermediário, e uma minoria no nível avançado. A escola tem uma sala do Atendimento Educacional Especializado (AEE), onde são atendidos os estudantes com necessidades pedagógicas especiais.

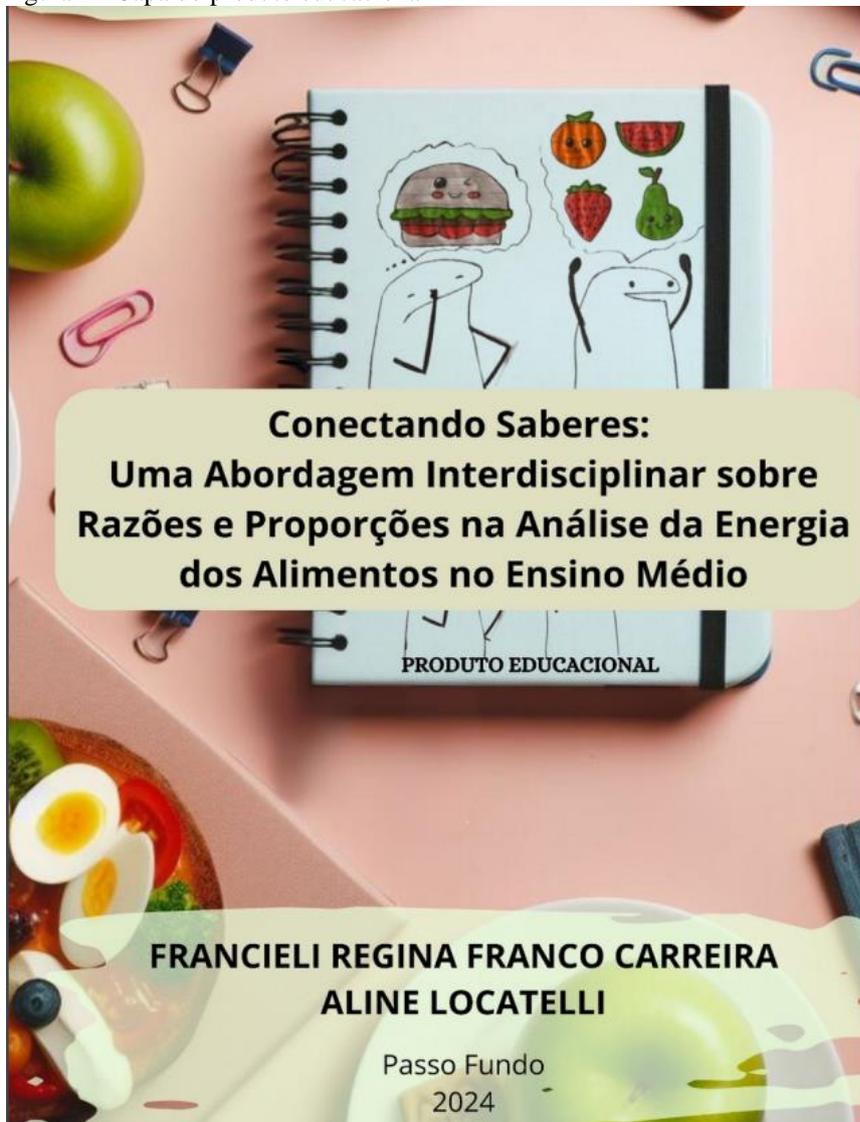
A turma definida para aplicar nossa proposta de intervenção foi uma turma do segundo ano do ensino médio, num quantitativo de 12 estudantes, com idade média de 16 anos. A classe foi priorizada pelo fato de os estudantes apresentarem um conhecimento artificial dos conceitos de Química e Matemática e suas tecnologias, demonstrando dificuldades em relacionar os conteúdos ao cotidiano. Usando princípios de Razão e Proporção e Quantidade de Energia Fornecida pelos Alimentos, propusemos aos estudantes situações-problemas e sua resolução, para a prática das aprendizagens ativas pela metodologia dos 3MP.

### **3.2 A Sequência didática elaborada**

O PE proposto consiste em uma sequência didática destinada a orientar professores de Matemática e Química do 2º ano do ensino médio, dividida em cinco encontros, totalizando 10 períodos de 48 minutos cada. O objetivo é proporcionar uma aprendizagem significativa, de forma interdisciplinar, sobre a energia fornecida pelos alimentos. Essa proposta pedagógica é baseada nos 3MP, de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), e sua estimativa de

aprendizagem, em que o estudante aprende colocando em prática os conceitos estudados. A Figura 2 apresenta a capa do PE vinculado à presente dissertação:

Figura 2 - Capa do produto educacional



Fonte: Arquivo próprio, 2024.

No PE intitulado *Conectando Saberes: Uma Abordagem Interdisciplinar sobre Razões e Proporções na Análise da Energia dos Alimentos no Ensino Médio*, propomos uma metodologia educativa que une Matemática e Química para explorar a relação entre alimentação e energia, promovendo uma compreensão ampla e integrada ao tema e trazendo as questões sociais presentes.

Ao trazer o contexto da mesa, símbolo de encontros sociais, gastronomia e diversidade, nossa proposta é desvendar as nuances das Razões e Proporções não apenas nos números, mas

também nos elementos que compõem nosso cotidiano, revelando a Matemática como uma linguagem universal, que ultrapassa os limites da escola.

Essa abordagem pode superar as fronteiras disciplinares, conectando conceitos matemáticos de Razões e Proporções com a Química dos alimentos e os princípios nutricionais. Ao explorar a quantidade de energia fornecida pelos alimentos, os estudantes são convidados a analisar, calcular e compreender a composição dos alimentos, suas propriedades químicas e o impacto na saúde humana.

Uma abordagem interdisciplinar incentiva atividades práticas, como experimentos de laboratório para analisar nutrientes, interpretação de rótulos alimentares, produção de cardápios balanceados e investigação sobre hábitos alimentares saudáveis.

Segundo Onuchic (2003, p. 28):

Em nossa visão, a compreensão de Matemática, por parte dos alunos, envolve a ideia de que entender é essencialmente relacionar. As indicações de que um aluno entende, interpreta mal ou não entende ideias matemáticas específicas surgem frequentemente quando ele está resolvendo um problema. É importante notar que compreender deve ser o principal objetivo do ensino, apoiados na crença de que o aprendizado de Matemática, pelos alunos, é mais forte quando autogerado do que quando lhes é imposto.

*Conectando Saberes* traz uma abordagem educacional que combina conceitos de Matemática, Ciência nutritiva e tomada de decisão eficaz, possibilitando que os estudantes se tornem consumidores conscientes e bem informados, ao mesmo tempo que desenvolvam suas competências matemáticas e químicas de forma prática e significativa.

Além disso, abordar esse tópico de maneira interdisciplinar promove a admiração e aplicabilidade da Matemática no mundo real. Os estudantes podem visualizar como os conceitos matemáticos se traduzem em decisões cotidianas, como planejar refeições equilibradas e compreender os valores nutricionais dos alimentos que consomem.

Para concretizar a inter-relação entre Matemática e Química de maneira interdisciplinar, elaboramos uma sequência didática estruturada à luz dos 3MP. Os encontros foram delineados em três fases distintas: inicialmente, uma problematização instigante, que desperte o interesse dos estudantes, seguida pela organização e aprofundamento dos conceitos e, por fim, a aplicação prática do conhecimento adquirido.

A sequência didática está dividida em cinco encontros, totalizando 10 períodos, conforme descrito resumidamente no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Etapas da sequência didática elaborada

MP	Tempo	Descrição das etapas
PI	2P	Para problematizar as consequências de uma dieta baseada em alimentos ultraprocessados, assistimos ao documentário “Muito Além do Peso”.
OC	2P	Abordagem de conceitos dos principais nutrientes pela professora de Química.
	2P	Abordagem sobre a razão e proporção de calorias pela professora de Matemática, com a contribuição da professora de Química. Atividade extraclasse.
AC	2P	Produção de vídeos curtos no TikTok com vistas à sensibilização da comunidade escolar sobre o consumo de alimentos ultraprocessados, bem como sugestões de um hábito alimentar mais saudável.
	2P	Socialização dos vídeos produzidos.

Fonte: A autora, 2023.

No primeiro momento da sequência didática, buscamos promover a sensibilização, com o objetivo de despertar o interesse dos estudantes e prepará-los para o tema a ser estudado. Para isso, usamos a estratégia do documentário, a fim de capturar a atenção dos estudantes, criar curiosidade e conscientização sobre o tema. No segundo momento, buscamos desenvolver as habilidades e conhecimentos. Durante essa fase, fornecemos as informações, orientações e oportunidades para os estudantes explorarem o assunto em profundidade. No terceiro momento da sistematização, objetivamos consolidar o aprendizado e sintetizar o conhecimento adquirido. Esse momento é de apresentação dos projetos, relatos de descobertas, discussão de lições aprendidas e reflexão sobre todo o aprendizado.

À vista disso, o PE (que é a própria sequência didática) vinculado a esta dissertação é um material de apoio aos professores de Matemática e Química atuantes no ensino médio, com uma abordagem interdisciplinar, considerando-se a necessidade de ensinar Razão e Proporção por meio da energia dos alimentos, a fim de promover uma aprendizagem relevante e mais contextualizada desses conceitos. Uma sequência didática desempenha um papel importante no processo educacional, oferecendo uma abordagem estruturada e progressiva para o ensino de um conteúdo específico. O material é apresentado numa linguagem simples, prática e atraente, pensando também no tempo de planejamento dos professores.

O conteúdo dessa sequência didática está compreendido no plano de curso dos componentes curriculares de Matemática e Química, inseridos na área de conhecimento de Matemática e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A proposta contempla as competências e habilidades relacionadas à BNCC, de acordo com o Quadro 3, a seguir:

Quadro 3 - Aderência à BNCC

<b>Componente curricular</b>	<b>Competências específicas</b>	<b>Habilidades</b>
Matemática e suas Tecnologias	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos 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 (Brasil, 2018, p. 535).	(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica, etc.) (Brasil, 2018, p. 536).
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p. 558).	(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (Brasil, 2018, p. 559).

Fonte: A autora, 2023.

Durante o desenvolvimento, os alunos são incentivados a explorar dados nutricionais, calcular a quantidade de energia em diferentes alimentos, compreender componentes químicos que fornecem essa energia e refletir sobre a relação entre alimentação saudável e qualidade de vida.

Estudar a ingestão de energia dos alimentos é importante para compreendermos como a nossa dieta afeta nosso corpo e nossa saúde. O PE integra conceitos de Matemática e Química e possibilita aos estudantes a oportunidade de obter uma compreensão abrangente da conexão entre nutrição, energia, saúde e ainda traz um contexto social.

Em favor disso, temos como objetivo do aprendizado a compreensão do conceito de calorias como unidade de medida de energia, a identificação dos nutrientes presentes nos alimentos e seu papel na obtenção de energia, a aplicação dos cálculos matemáticos para determinar a quantidade de energia em diferentes alimentos, a exploração das reações químicas envolvidas na quebra de nutrientes para liberar energia e o entendimento de como a ingestão calórica afeta a saúde.

## 4 A PESQUISA

Neste capítulo, abordamos a natureza da pesquisa qualitativa, apresentando a narrativa dos encontros da sequência didática dos 3MP e a implementação do PE, juntamente com a análise dos resultados obtidos.

### 4.1 Natureza da pesquisa e os instrumentos de produção de dados

A interpelação que norteia a presente pesquisa consiste em: “De que maneira uma abordagem interdisciplinar dos componentes curriculares Matemática e Química pode contribuir no processo de sensibilização dos estudantes frente as escolhas nutricionais mais saudáveis?”. Concebemos que a interdisciplinaridade é uma abordagem pedagógica importante, pois permite aos estudantes conectar conceitos de diferentes componentes curriculares como Matemática e Química, para obter uma compreensão mais completa e contextualizada do assunto. Portanto, para responder tal questionamento, apoiamo-nos em uma pesquisa de natureza qualitativa, utilizando como instrumentos de coleta de dados: diário de bordo da professora pesquisadora, gravações, questionário semiestruturado e atividades desenvolvidas pelos estudantes (anotações e produções no *Tik Tok*).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 11), uma investigação qualitativa é uma “[...] metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”. Na pesquisa qualitativa, a análise minuciosa de todas as partes do trabalho de investigação é importante, uma vez que “[...] os dados são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 16); outra característica importante desse tipo de pesquisa é sua abrangência, pois envolve uma compreensão dos dados obtidos em toda sua complexidade.

Franco (2005, p. 489) afirma que, na educação, [...] é uma pesquisa eminentemente pedagógica, dentro da perspectiva de ser o exercício pedagógico, configurado como uma ação que cientificiza a prática educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática”.

Para a coleta de dados, utilizamos os seguintes instrumentos: questionário semiestruturado (aplicado à professora de Química, nossa colaboradora), atividades desenvolvidas pelos estudantes e nosso próprio diário de bordo. Zabalza (2004) diz que o diário

de bordo permite ao professor revisar elementos de seu mundo pessoal que, frequentemente, permanecem ocultos à sua própria percepção enquanto está envolvido nas ações cotidianas de trabalho.

O questionário semiestruturado orientou a entrevista com a professora colaboradora, aplicada depois da intervenção didática; para a elaboração do questionário, baseamo-nos no trabalho de Crestani (2018). O questionário encontra-se no Apêndice E. De acordo com Triviños (1987, p. 146), a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. Os questionamentos dão frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos informantes. O foco principal é colocado pelo investigador-entrevistador. O autor afirma que a entrevista semiestruturada “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]” (Triviños, 1987, p. 152), além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações

O questionário semiestruturado permite uma abordagem de enquete flexível, que combina elementos de estrutura e abertura. Isso é especialmente útil quando desejamos obter informações detalhadas e explorar um tópico com mais profundidade, ao mesmo tempo em que mantemos a estrutura e a consistência na coleta de dados. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) direcionado ao professor colaborador está no Apêndice D.

O uso do *TikTok* e de outras mídias é importante no ensino, pois são populares entre os jovens e muitos estudantes já estão familiarizados com essas ferramentas. O *TikTok* permite criar e compartilhar vídeos curtos, o que é uma maneira eficaz de transmitir informações de forma visual e envolvente. Como a maioria dos *smartphones* tem acesso à internet, o *TikTok* é muito acessível. Seu uso pode aumentar a motivação entre os estudantes.

Contudo, é importante lembrar que o uso do *TikTok* na educação deve ser feito de forma responsável, levando em consideração questões de privacidade, segurança *online* e integração efetiva com os objetivos educacionais. Além disso, o aplicativo deve ser utilizado como um complemento à educação existente e não como um substituto das abordagens pedagógicas tradicionais.

Monteiro (2020, p. 14) menciona que o *TikTok* “[...] surge como uma possibilidade de engajar os estudantes em uma metodologia ativa de aprendizagem que permita a ampliação do processo criativo deles”. Nesse sentido, esse aplicativo pode ser utilizado não só para diversão, mas também para divulgação de conteúdos criativos, para integração dos estudantes e

desenvolvimento do seu potencial criativo, bem como ferramenta de avaliação da aprendizagem. De acordo com Pires (2010, p. 292),

Com essa concepção, é possível compreender os usos e as apropriações dos meios a partir das mediações: “lugar” ou contexto cultural em que a interação entre a produção midiática e a recepção não acontece apenas na perspectiva de interesses industriais ou estratégias comerciais, mas também a partir de uma trama cultural, nas práticas sociais, no cotidiano das pessoas e nos modos de ver — espaços nos quais são construídas nossas representações identitárias. Entendendo os valores culturais como construtos de diferentes linguagens, os modos como nos apropriamos das linguagens definem nossa relação com as tecnologias e com os meios de comunicação, que podem ser pensados não apenas na sua dimensão instrumental, utilitária — para ampliar as comunicações —, mas também como suportes para as experimentações artísticas, como formas de entretenimento, enfim, na expressão de sentimentos e saberes.

## **4.2 A narrativa de implementação do produto educacional e análise dos resultados alcançados**

Neste tópico, descrevemos os períodos realizados para a implementação da sequência didática, os quais, posteriormente, resultaram no processamento e estruturação do PE referido nesta dissertação.

### *4.2.1 A Problematização Inicial*

Para participar, cada discente, acompanhado de seus genitores, formalizou a subscrição dos termos constantes nos Apêndices B e C. Durante a sessão inaugural com os alunos, composta por dois períodos de 48 minutos cada, estabelecemos o plano de execução, detalhando como seria implementada a aplicação da sequência didática embasada nos 3MP. Ademais, apresentamos uma situação verídica, familiar no cotidiano dos estudantes, com a finalidade de suscitar questionamentos acerca das ramificações advindas de uma dieta fundamentada em produtos alimentares ultraprocessados, isto é, que passaram por uma extensa gama de processos industriais, incorporando a inclusão de ingredientes de natureza artificial, com o propósito de gerar um produto final que guarda, em certa medida, semelhança com os alimentos em seu estado natural. Esses produtos são frequentemente convenientes, prontos para consumo imediato e têm uma longa vida útil, como apontam Louzada *et al.* (2015, p. 2):

[...] feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, proteínas) derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em

matérias orgânicas (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e outros aditivos usados para alterar propriedades sensoriais).

De acordo com o *Guia alimentar para a população brasileira* (Brasil, 2014), esses alimentos são feitos a partir de:

[...] ingredientes de uso industrial comuns nesses produtos incluem proteínas de soja e do leite, extratos de carnes, substâncias obtidas com o processamento adicional de óleos, gorduras, carboidratos e proteínas, bem como substâncias sintetizadas em laboratório a partir de alimentos e de outras fontes orgânicas como petróleo e carvão. Muitas dessas substâncias sintetizadas atuam como aditivos alimentares cuja função é estender a duração dos alimentos ultraprocessados ou, mais frequentemente, dotá-los de cor, sabor, aroma e textura que os tornem extremamente atraentes (Brasil, 2014, p. 39-40).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 200):

[...] situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. (...) A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas.

Esclarecemos aos alunos participantes que a problematização desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento e enfatizamos que a aplicação prática é fundamental para uma compreensão mais aprofundada dos conceitos. Esse momento pedagógico não se limita apenas a gerar dúvidas, mas sim busca criar um terreno fértil para a construção do conhecimento, convidando os estudantes a explorar, questionar e analisar diferentes perspectivas. Isso promove não apenas a absorção de informações, mas também o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de argumentação e da habilidade de encontrar soluções para problemas reais. Na concepção de Freire (2014, p. 98),

[...] quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada.

Na interpretação de Freire (2014), a problematização provoca a compreensão e novos desafios. “Assim, na medida em que todos vão se manifestando o educador vai problematizando, uma a uma, as sugestões que nascem do grupo” (Freire, 2014, p. 166).

Iniciamos a jornada com foco na sensibilização e na mobilização dos estudantes para a importância da alimentação saudável e seu impacto na energia diária. Utilizamos recursos visuais, histórias envolventes e reflexões pessoais que despertaram o interesse dos estudantes e destacaram a relevância do tema em suas vidas cotidianas.

Para esse fundamento, turma assistiu ao documentário *Muito além do Peso*, disponível em [www.muitoalemdopeso.com.br](http://www.muitoalemdopeso.com.br). Solicitamos que os alunos fizessem anotações e resumos pertinentes à problemática apresentada, para tentar sanar tais dúvidas no decorrer da aplicação.

A Figura 3 apresenta uma captura de tela inicial do documentário:

Figura 3 - Recorte de tela do documentário *Muito Além do Peso*



Fonte: <https://muitoalemdopeso.com.br/>. Acesso em: 29 ago. 2023.

O filme tem 1h 23'44" de duração e aborda a obesidade infantil no Brasil e no mundo, destacando as doenças relacionadas e criticando os hábitos alimentares baseados em alimentos ultraprocessados; também enfatiza a responsabilidade da indústria, governo, publicidade, escola e pais nesse contexto.

Esse primeiro momento pedagógico desempenha um papel fundamental na dinâmica educacional, estabelecendo as bases para uma experiência de aprendizagem. Sua finalidade central foi sensibilizar e mobilizar os estudantes em relação ao conteúdo que seria abordado, criando um ambiente propício para a construção do conhecimento.

Nas palavras de Delizoicov (2005, p. 129),

Em outros termos: é para problematizar o conhecimento já construído pelo aluno que ele deve ser apreendido pelo professor; para aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento, quando cotejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui e, ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico.

Nessa etapa inicial, a meta principal foi despertar o interesse dos estudantes, tornando o conteúdo atraente e relevante para suas vidas; para isso, utilizamos estratégias que capturaram sua atenção, como o citado documentário, que estimulou a curiosidade. Essa atmosfera motivadora gerou entusiasmo e predisposição para a aprendizagem. Os estudantes puderam refletir os conceitos considerados na aula e chegar a conclusões importantes sobre como escolher alimentos saudáveis e equilibrados.

Essa primeira etapa do 3MP conduziu a discussão para apresentar ideias a serem analisadas a seguir. A partir da situação em que eram conhecidas as principais limitações dos estudantes, pudemos traçar com mais precisão os pontos que seriam mais considerados na segunda etapa.

Como afirma Delizoicov (2005, p. 130),

[...] um processo pelo qual o professor ao mesmo tempo que apreende o conhecimento prévio dos alunos, promove a sua discussão em sala de aula, com a finalidade de localizar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos que vão sendo explicitados pelos estudantes, ou seja, questiona-os também. Se de um lado o professor procura as possíveis inconsistências internas aos conhecimentos emanados das distintas falas dos alunos para problematizá-las, tem, por outro, como referência implícita o problema que será formulado e explicitado para os alunos no momento oportuno bem como o conhecimento que deverá desenvolver como busca de respostas. A intenção é ir tornando significativo, para o aluno, o problema que oportunamente será formulado.

A Figura 4, a seguir, mostra os estudantes assistindo atentos ao documentário e fazendo anotações do que pensam ser uma problemática:

Figura 4 - Estudantes assistindo ao documentário



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Muitos estudantes ficaram visivelmente surpresos e chocados com as estatísticas e imagens apresentadas no documentário. A abordagem franca sobre a prevalência da obesidade infantil e suas consequências impactaram profundamente, levando a uma compreensão mais realista e urgente do problema. Alguns expressaram empatia ao testemunhar as histórias de crianças e suas famílias enfrentando desafios relacionados à alimentação e saúde. Muitos foram se identificando com as experiências apresentadas, o que gerou reflexões sobre suas próprias escolhas alimentares e hábitos de vida e o despertar para um problema social que vai além da sala de aula.

Davanço, Taddei e Gaglianone (2004) afirmam que o combate à obesidade está relacionado a um ambiente escolar favorável ao processo educativo; o professor é um membro central da equipe de saúde escolar porque, além do maior contato com os alunos, está envolvido na realidade social e cultural de todos os alunos e tem semelhança comunicacional.

Não há dúvidas de que uma boa alimentação é essencial para garantir uma boa qualidade de vida. Somos o que comemos e como comemos (Monteiro; Costa, 2004). Conforme ressaltado por Amaral (2008), o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis é um processo que tem início desde o nascimento, sendo influenciado pelas práticas alimentares introduzidas nos primeiros anos de vida pelos pais, que são os primeiros responsáveis pela sua formação.

A discussão sobre o impacto da publicidade de alimentos não saudáveis nas escolhas das crianças apresentadas no vídeo gerou indignação entre os estudantes. Muitos se sentiram

engajados e preocupados com o papel das empresas na formação dos hábitos alimentares das crianças. Houve, ainda, uma reflexão notável sobre a responsabilidade social, com os estudantes questionando o papel da sociedade, das escolas e do governo na promoção de ambientes saudáveis para as crianças. Essa discussão estimulou o pensamento crítico sobre como a sociedade como um todo pode contribuir para soluções possíveis.

Segundo o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (2004, p. 81),

A alimentação e nutrição adequadas constituem direitos fundamentais do ser humano. São condições básicas para que se alcance um desenvolvimento físico, emocional e intelectual satisfatório, fator determinante para a qualidade de vida e o exercício da cidadania. Se for verdade que, muitas vezes, a falta de recursos financeiros é o maior obstáculo a uma alimentação correta, também é fato que ações de orientação e educativas têm um papel importante no combate a males como a desnutrição e a obesidade. Ao chamar a atenção de crianças e adolescentes para os benefícios de uma alimentação equilibrada, a escola dá a sua contribuição para tornar mais saudável a comunidade em que se insere.

Mais uma reflexão dos estudantes foi sobre a questão da autoimagem e autoestima das crianças; isso gerou uma meditação emocional. Manifestaram preocupações sobre como a pressão social e os padrões de beleza influenciam na autoestima de muitas crianças.

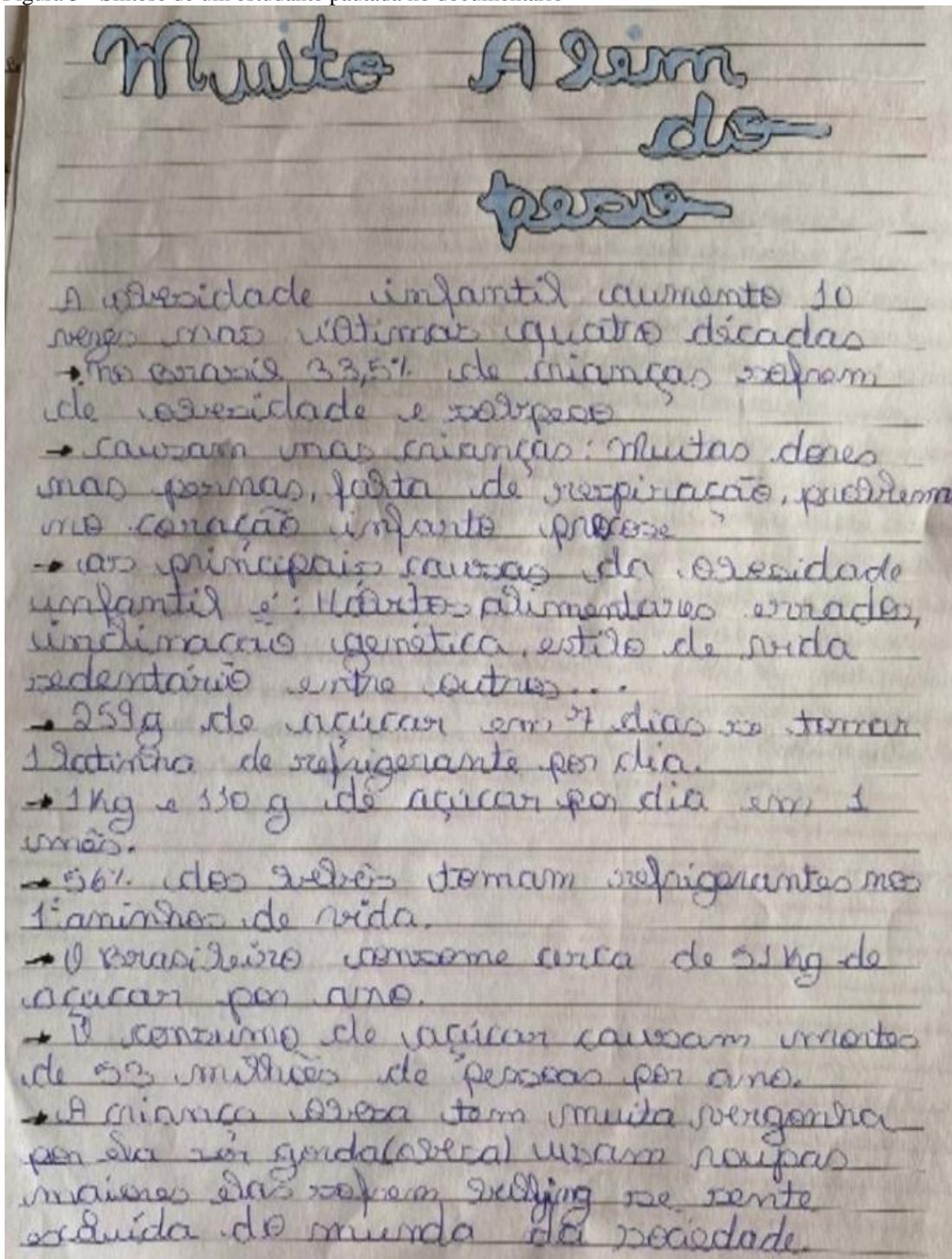
Durante toda a apresentação do documentário, os estudantes foram colocando seus espantos e pasmas em relação ao que eles iam vendo, pela quantidade de açúcares e gorduras nos alimentos, pelo excesso de ultraprocessados, pela forma que a sociedade e o governo adotam as causas e, principalmente, pelo fato de que até dentro das escolas essas problematizações existem explicitamente.

De acordo com Franques (2006), a escola deve ser abordada de maneira educacional e vivencial, pois, após a família, é uma das principais influências na vida da criança, sendo o local onde ela geralmente passa a maior parte do seu dia. O papel da escola na prevenção e combate à obesidade é de suma importância. Nela, é concedida a oportunidade de proporcionar à criança uma reeducação alimentar, atividades físicas e modificações comportamentais, tudo isso em um ambiente otimista, acolhedor e propício à cumplicidade entre todos os envolvidos.

O vídeo ajudou, ainda, na capacidade de extrair informações essenciais e a síntese dos estudantes os ajudou a economizar tempo na reflexão e problematização, pensado em um mundo onde a informação é abundante e a habilidade de obter o máximo de conhecimento com o mínimo de tempo investido é crucial. A concisão do resumo facilitou e suscitou a transmissão eficaz do conhecimento, estimulando nesse processo o pensamento crítico, destacando as conexões e relações entre diferentes partes do conteúdo.

Nas Figuras 5 e 6, destacamos algumas das anotações e sínteses dos estudantes:

Figura 5 - Síntese de um estudante pautada no documentário



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 6 - Síntese de um outro estudante em relação ao documentário

A obesidade está cada vez mais presente na sociedade, principalmente em crianças. Já obesidade está ligada a falta de exercícios físicos, porque as crianças não querem ficar na frente dos telas, muitos pais não corrigem isso, visto que crianças gostam mais crianças, portanto, há também, pais que não exigem nenhum pedido de seu filho, por isso eles gostam com até isso um pouco mais, assim como por exemplo golodinho, ou até comprar para seus filhos, visto como praticidade. Então modo as crianças precisam um controle algum em sua alimentação, deixando de ter uma alimentação saudável. Os pais tem uma parcela de culpa na obesidade infantil, seja por não exigir ou até mesmo para dar a seus filhos o que eles têm quando criança. E outra parte desta culpa se dá a grandes marcas que trabalham com imagens de personagens infantis queridas, influenciando ainda mais a má alimentação, pois logo que a criança "vê" os olhos no produto automaticamente não quer, por isso então uma estratégia para a venda. E grande problemática da obesidade é que acarreta vários tipos de doenças, como problemas cardíacos, colesterol alto e também a diabetes devido a quantidade excessivas de açúcar que ingerem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Nessas imagens, podemos observar que os estudantes fizeram suas anotações e o que acreditavam ser oportuno no vídeo, destacando e identificando os pontos-chave do contexto. Essas descrições trouxeram maior clareza e compreensão mais rápida e eficaz do assunto abordado. Por meio dessas anotações, percebemos a compreensão dos estudantes sobre de que forma e o quanto uma alimentação pode ter impacto direto nas famílias, especialmente naquelas que vivem em situação socioeconômica desafiadora. Essa abordagem pelo estudante já implica que a questão social de suas escolhas alimentares pode impactar a saúde pública em níveis mais amplos. Os estudantes discutiram também que a publicidade agressiva de alimentos processados e não saudáveis pode influenciar negativamente as escolhas alimentares,

especialmente entre crianças e jovens. A questão social aqui envolve a necessidade de regulamentações mais rigorosas e esforços maiores para promover alimentos saudáveis como alternativas atrativas.

Na Figura 7, percebemos que, por intermédio do vídeo, a síntese desse estudante foi uma imagem com cálculos, relacionando o quanto se come e se ingere de produtos ultraprocessados:

Figura 7 - Entendimento do estudante em relação ao documentário



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Conforme observado por Fisberg (2004), a sociedade enfrenta um significativo desafio relacionado ao aumento do consumo excessivo de gorduras e açúcares. A tendência crescente pelo consumo de alimentos industrializados é notória, especialmente entre as crianças, que frequentemente optam por substituir opções de lanches saudáveis por biscoitos, batatas fritas, pizza, refrigerantes e chocolates.

Mesmo ainda não sendo o momento de trabalhar conteúdos e conceitos, o estudante já conseguiu trazer as relações aparentes entre a problematização e a Matemática mediante a

figura dos cálculos e comparações. Esse estudante não apenas absorveu os conceitos de alimentação saudável, mas os incorporou em sua vida cotidiana de maneira notável, buscando compreender não apenas o "o quê", mas também o "porquê" por trás dessas escolhas, com a ajuda da Matemática, recorrendo à realidade para traduzir seu conhecimento.

Para que o estudante reconheça que o conhecimento que trouxe até hoje não é suficiente para ajudá-lo a enfrentar os desafios e compreender de forma consistente os fenômenos naturais e as situações que vivencia no seu dia a dia, a intervenção da escola é necessária. Para tanto, os professores utilizam diferentes estratégias. A escola implementa abordagens pedagógicas inovadoras, promovendo não apenas a transmissão de informações, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e a capacidade do estudante de aplicar seu conhecimento de maneira prática.

A contextualização de conteúdos, a utilização de metodologias ativas e a integração interdisciplinar são algumas das estratégias adotadas pelos professores, não apenas ampliando o repertório estudantil dos estudantes, mas também os capacitando para uma compreensão profunda e contextualizada dos acontecimentos naturais e das situações cotidianas. Ao desafiá-los a questionar, explorar e construir ativamente seu conhecimento, a escola se tornará um ambiente propício para o crescimento intelectual e a preparação efetiva para os desafios do mundo contemporâneo. Na visão de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 199),

[...] é para problematizá-lo que o professor deve apreender o conhecimento já construído pelo aluno; para aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento, quando cotejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando, ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui, e, ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico.

Nesse sentido, o processo de problematização busca ir além da mera transmissão de informações, sendo uma ferramenta essencial para estimular o pensamento crítico e a reflexão. Ao compreender o conhecimento prévio do estudante, o professor não apenas confirma as bases já condicionais, mas também identifica oportunidades para desafiar concepções, ampliar perspectivas e promover a construção ativa do saber. Ao confrontar as contradições e limitações apresentadas no conhecimento do estudante em comparação com o conhecimento científico, o professor cria um ambiente propício para o desenvolvimento de uma postura crítica e questionadora. Essa abordagem não só permite ao aluno refletir sobre suas próprias ideias, mas também oferece a oportunidade de incorporar e compreender conceitos científicos de forma mais profunda e contextualizada.

Nesse contexto, a conclusão desse primeiro MP representa não apenas o fechamento de uma etapa, mas o florescimento de um processo educacional envolvente e transformador. Ao utilizar o documentário como ferramenta específica, alcançamos não apenas o objetivo de problematizar, mas também o de estabelecer uma conexão mais profunda e significativa com os estudantes. A experiência não se limitou à simples transmissão de informações; transcendeu para um envolvimento ativo, em que os estudantes assistiram ao filme, absorveram, questionaram e, acima de tudo, internalizaram as complexidades subjacentes à questão social apresentada.

Chamar a atenção e despertar o interesse dos estudantes foi uma conquista notável, que marcou esse início da aplicação pedagógica, na qual buscamos não apenas informar, mas também inspirar. Ao expor uma questão social problemática, o documentário proporcionou uma compreensão mais profunda das realidades que permeiam nossa sociedade. Os estudantes não eram meros espectadores: tornaram-se agentes ativos na construção do próprio entendimento, tendo a oportunidade de explorar suas próprias visões, sentimentos e perspectivas diante do tema.

Para Bourdieu, Chamboredon e Passeron (1999, p. 48), é preciso inserir o dispositivo de pesquisa em uma problemática teórica, isto é:

Por mais parcial e parcelar que seja um objeto de pesquisa, ele só pode ser definido e construído em função de uma problemática teórica que permita submeter a uma interrogação sistemática os aspectos da realidade colocados em relação entre si pela questão que lhes é formulada.

O papel central da problematização foi evidente, não apenas na provocação do pensamento crítico, mas também na condução dos estudantes a um nível mais elevado de consciência social. Ao perceber a relevância e a urgência da questão abordada, além de enxergar os problemas, os estudantes sentiram a necessidade de se engajar e buscar soluções. Esse despertar de consciência é o alicerce para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes, empáticos e comprometidos com a transformação social.

Além disso, a interligação entre o audiovisual e o ambiente escolar diversificou as abordagens pedagógicas e ampliou os horizontes de aprendizagem. A utilização do documentário não somente como um recurso informativo, mas como uma ponte para a reflexão crítica, contribuiu para a construção de uma base sólida de conhecimento, em que a contextualização e a aplicação prática se uniram de maneira sinérgica.

Diante do sucesso alcançado nesse primeiro MP, vislumbramos não apenas um início promissor, mas um impulso motivador para os próximos momentos da aplicação. A semente do interesse foi plantada e agora estamos prontos para regá-la com mais descobertas, desafios e experiências de aprendizagem envolventes.

#### *4.2.2 A Organização do Conhecimento*

Na segunda aula, também de dois períodos de 48 minutos cada, solicitamos que, a partir dos relatos e sínteses que fizeram na aula anterior, os estudantes expusessem suas observações referentes ao documentário. Pelas discussões e debates com os professores durante a aula, observamos que os estudantes apresentam dificuldades em compreender o significado científico do conceito de nutrientes e suas funções, embora associem sua definição à alimentação. Um dos desafios para um ensino de qualidade, significativo e aplicável à vida cotidiana, consiste em buscar um equilíbrio adequado entre o conhecimento popular e o científico.

O segundo MP, que é a Organização do Conhecimento, desempenhou um papel necessário no processo ensino-aprendizagem, com a finalidade de promover a construção ativa do conhecimento, desafiando os estudantes a organizar as informações de maneira mais crítica e reflexiva. O objetivo foi fornecer informações e facilitar controvérsias para que os estudantes efetuassem conhecimentos específicos sobre o tema.

Tendo em mente essa abordagem metodológica, Santini e Terrazzan (2006) desenvolveram critérios para organizar situações de aprendizagem, de modo a possibilitar que os estudantes vivenciem um momento de ligação entre seus conhecimentos e suas necessidades. A compreensão científica da programação do ensino está subordinada ao tema proposto. Isso significa que a ênfase está na integração dos conceitos científicos, no contexto mais amplo do tema escolhido; essa integração é parte essencial da exploração e compreensão do tema central, em vez de ser ensinado de maneira isolada e fragmentada. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 189), é uma “perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema”.

O Quadro 4 apresenta os conceitos/conteúdos de Química e Matemática que foram abordados no momento de Organização do Conhecimento:

Quadro 4 - Conceito/conteúdo a ser abordado

Componente Curricular	Descrição de conceitos a serem abordados
<b>Química</b>	<p><u>Química dos Alimentos: Reações e Composição</u> A química dos alimentos é fundamental para entender como os nutrientes fornecem energia para o corpo. Aqui os estudantes explorarão:</p> <p><u>Reações de Combustão:</u> Aprenderão a relacionar a queima de alimentos com a liberação de energia, conectando as reações químicas à energia que nosso corpo obtém dos alimentos;</p> <p><u>Composição dos alimentos:</u> Estudarão a composição química dos nutrientes, como os açúcares, amidos e lipídios, e como suas estruturas moleculares afetam a liberação de energia;</p> <p><u>Metabolismo:</u> Uma breve explanação sobre os processos metabólicos que transformam os nutrientes em energia utilizável pelo corpo, destacando a importância da química na nutrição.</p>
<b>Matemática</b>	<p>A Matemática desempenha um papel crucial na compreensão da quantidade de energia fornecida pelos alimentos. Os estudantes aprenderão como calcular calorias e aplicar conceitos matemáticos para:</p> <p><u>Calcular calorias por grama:</u> O professor ensinará como calcular o valor calórico dos macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras) em termos de calorias por grama.</p> <p><u>Realizar cálculos nutricionais:</u> O professor mostrará como os estudantes podem determinar o valor energético de uma refeição com base nos macronutrientes presentes.</p> <p><u>Interpretar rótulos nutricionais:</u> O professor auxiliará os estudantes a interpretar rótulos de alimentos, identificando o número de calorias e compreendendo como se relaciona com suas necessidades diárias.</p>

Fonte: A autora, 2023.

Essa aula foi aplicada com o desígnio de os alunos entenderem/compreenderem como os conceitos teóricos se traduzem em aplicações práticas, como desenvolver habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico e reconhecer a relevância do conteúdo no mundo real.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a Organização do Conhecimento está diretamente ligada à discussão do conhecimento científico, que é considerado o principal assunto de discussão na ciência. Para os autores, o segundo momento da estrutura do 3MP representa a possibilidade de discussão e aprofundamento desse conhecimento e deve estar conectado com as situações problemáticas apresentadas na introdução. Em suas palavras,

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados (...) sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceitualização identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002, p. 201).

Nesta aula, com a contribuição da professora de Química, abordamos os conceitos de como nosso corpo produz energia, seus “principais nutrientes e quantidade de energia necessária para sua manutenção”, mostrando que os nutrientes (carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais) desempenham um papel fundamental na obtenção de energia

para a manutenção do corpo; essa explanação foi apresentada por meio de exemplos, *slides*, quadro branco e vídeos explicativos sobre enzimas e a importância do HDL (fonte: *YouTube: O que são enzimas?* <https://www.youtube.com/watch?v=noUFyMAf64M> e *Qual é a importância do HDL (colesterol bom)?* <https://www.youtube.com/watch?v=WiF7Vnvv74w>).

A Figura 8 apresenta uma captura de tela de alguns *slides* da apresentação dos conceitos de Química.

Figura 8 - Recortes de tela dos *slides* dos conceitos na Química



Fonte: A autora, 2023.

A Figura 9, a seguir, apresenta uma captura de tela inicial dos vídeos *O que são enzimas?* e *Qual é a importância do HDL (colesterol bom)?*

Figura 9 - Recorte de tela dos vídeos *O que são enzimas?* e *Qual é a importância do HDL (colesterol bom)?*



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=WiF7Vnvv74w>.

Chassot (2001, p. 5) afirma que:

Trabalhar assuntos relacionados ao tema alimentação saudável se torna cada vez mais imprescindível para uma educação mais contextualizada ao dia a dia dos estudantes, afinal a alimentação se faz presente na vida de todos nós e para transformarmos nossos estudantes em pessoas mais críticas diante das situações do cotidiano precisamos fazer um ensino mais encharcado em sua realidade.

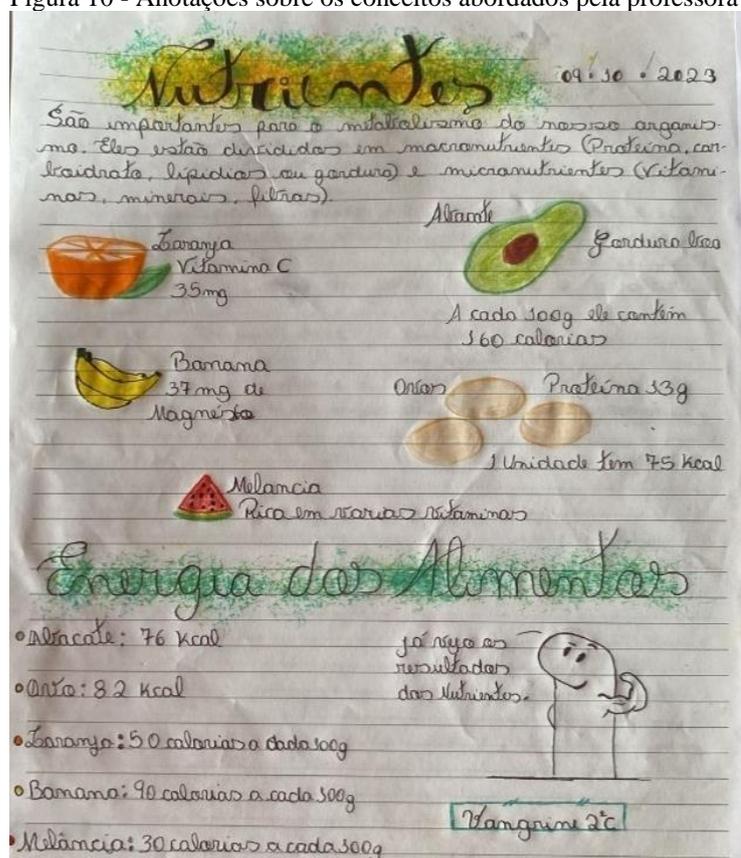
Um fragmento dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), mostra claramente os objetivos a serem alcançados com o ensino de Química:

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (Brasil, 1999, p. 31).

A professora de Química auxiliou os estudantes a entenderem que caloria é uma unidade de medida de energia usada para quantificar a quantidade de energia liberada ou absorvida em uma reação química ou em processos físicos, como a queima de combustíveis ou a digestão de alimentos e pediu que fizessem anotações dessa aula.

As Figuras 10, 11, 12 e 13, a seguir, mostram como os estudantes assimilaram os conceitos na química por meio de suas anotações.

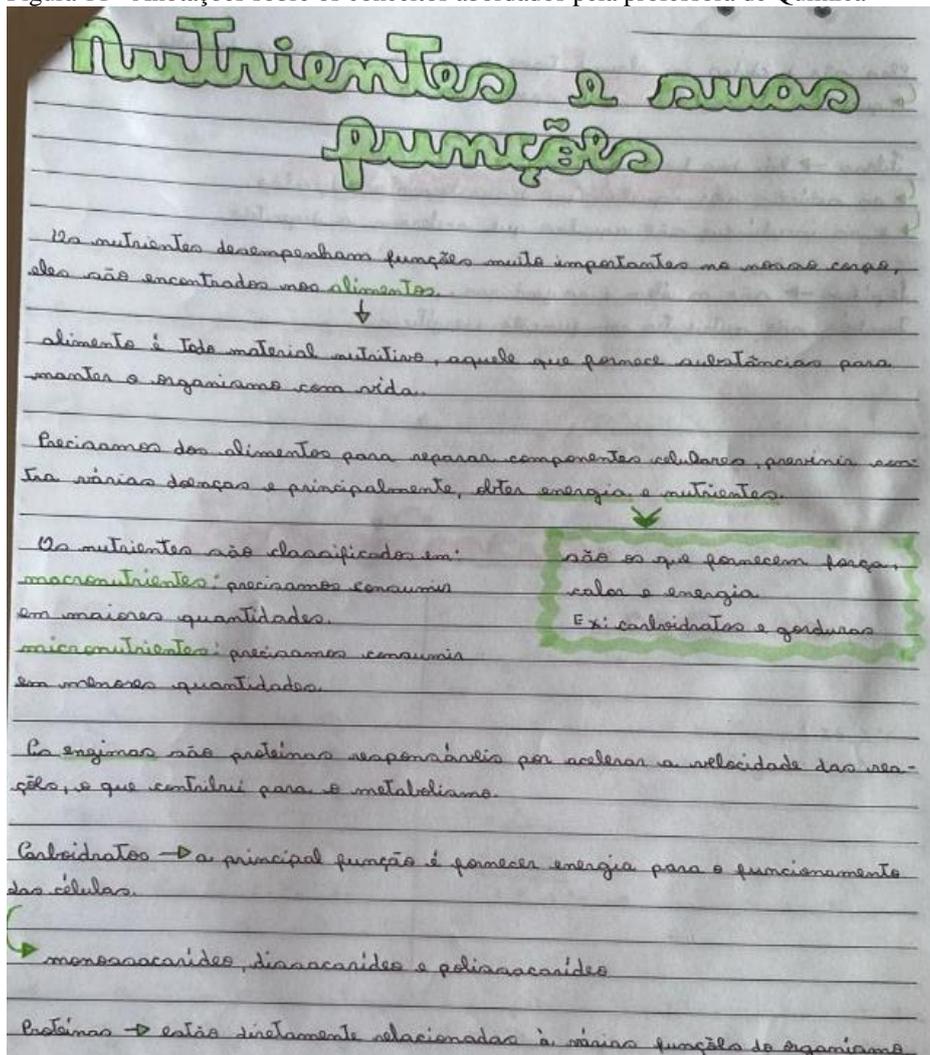
Figura 10 - Anotações sobre os conceitos abordados pela professora de Química



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na Figura 10, observe-se a identificação e classificação precisa dos diversos tipos de nutrientes encontrados nos alimentos: carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, que são as categorias fundamentais. O estudante evidencia claramente a capacidade de separar cada nutriente corretamente e compreender suas funções específicas no corpo humano, exemplificando pelos desenhos relacionados às frutas e à explicação sobre a energia proveniente dos alimentos. Por meio do meme do *Flork* com músculos, percebe-se a compreensão do estudante sobre a importância de manter o equilíbrio entre o consumo de alimentos e o gasto de energia através da atividade física para promover a saúde. O aluno demonstra ter consciência de que o excesso de calorias pode resultar em ganho de peso, enquanto a ingestão insuficiente pode causar falta de energia e desnutrição. Dessa forma, fica clara sua compreensão sobre a importância da energia dos alimentos para uma dieta saudável e um estilo de vida equilibrado.

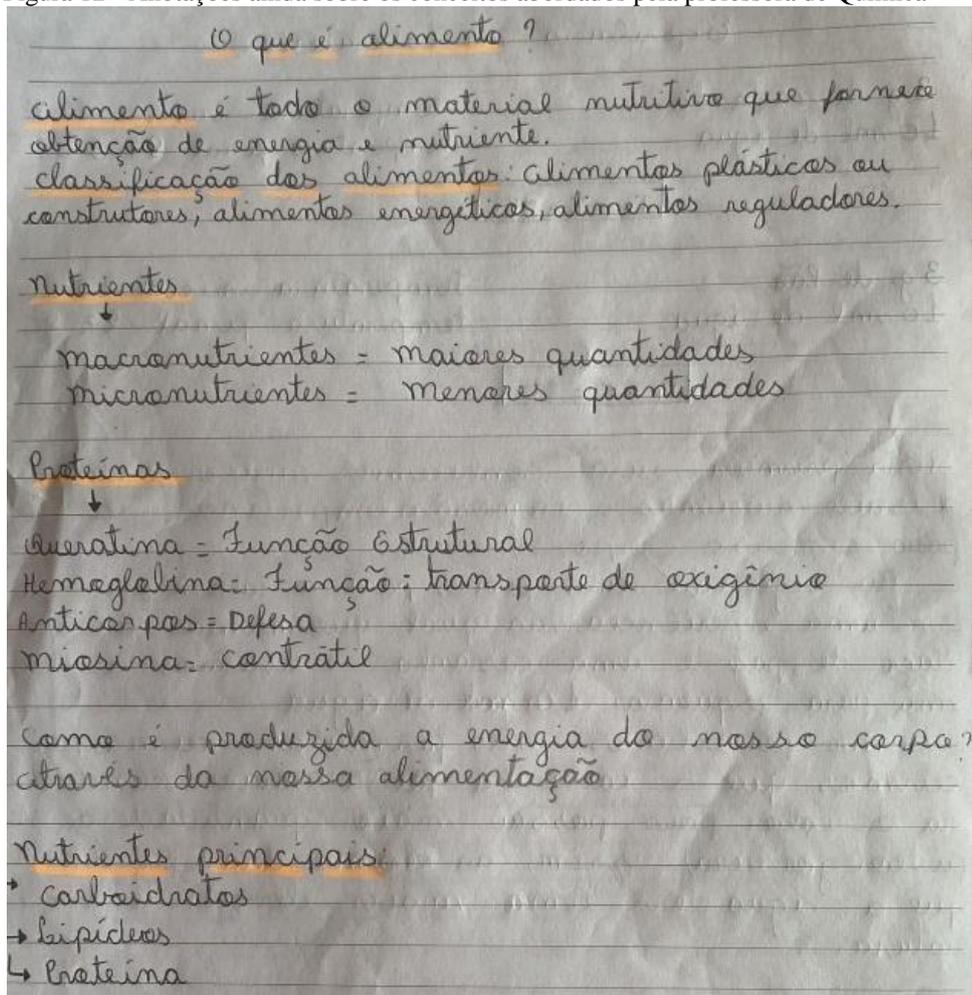
Figura 11 - Anotações sobre os conceitos abordados pela professora de Química



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na Figura 11, o estudante mostra uma notável capacidade de observação e exploração em sua análise, estabelecendo uma conexão perspicaz entre os nutrientes, os alimentos e a geração de energia. Sua interpretação destaca que os nutrientes desempenham papéis indispensáveis no organismo, sendo encontrados nos alimentos, os quais fornecem substâncias essenciais para sustentar a vida e gerar a energia necessária para a manutenção corporal. O estudante vai além, ao abordar o papel das enzimas no metabolismo, destacando sua contribuição fundamental. Além disso, explora de maneira elucidativa a função dos carboidratos, ressaltando que sua principal atribuição é fornecer energia vital para o funcionamento das células. Essa análise reflete não apenas a compreensão sólida dos conceitos, mas também a habilidade de comunicar, de forma clara e precisa, as dinter-relações complexas entre os componentes nutricionais, os alimentos e os processos metabólicos. O estudante demonstra comprometimento em expandir seu conhecimento e compartilhar descobertas importantes.

Figura 12 - Anotações ainda sobre os conceitos abordados pela professora de Química



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na Figura 12, o estudante revela um entendimento detalhado sobre os conceitos fundamentais relacionados aos alimentos e nutrientes, ao classificar os alimentos como "plásticos" ou construtores, "energéticos" e "reguladores". Essa classificação demonstra sua percepção de que diferentes grupos de alimentos desempenham funções distintas no corpo humano. Além disso, ao mencionar os nutrientes "energéticos", como os carboidratos, o estudante entende que essa energia é útil para o corpo humano realizar suas funções diárias.

O reconhecimento dos macronutrientes e sua importância na produção de energia revela a compreensão do estudante sobre como esses elementos são vitais para as atividades cotidianas. Por fim, ao citar os nutrientes "reguladores", como as vitaminas e minerais, o estudante demonstra conhecimento sobre a importância desses elementos na regulação de processos corporais essenciais, como a síntese de enzimas e hormônios, destacando a importância dos micronutrientes para a manutenção da saúde.

Portanto, ao resumir os nutrientes em categorias importantes e ao compreender o papel específico de cada grupo de alimentos e nutrientes no corpo humano, o aluno apresentou uma compreensão abrangente e específica dos conceitos essenciais relacionados a alimentos, nutrientes, proteínas e energia.

Para Freire (2014), é importante que o pesquisador constate que houve uma mudança na percepção dos sujeitos em relação a sua forma de perceber a realidade. Na aplicação da sequência didática, foram proporcionados momentos para que os estudantes se tornassem detentores da informação. Além disso, foram desenvolvidas atividades para facilitar a tomada de decisões, para que eles pudessem enfrentar os problemas além das dimensões científicas, como as dimensões social, ambiental, cultural, entre outras, o que lhes permitiu explorar e alcançar conhecimentos que muitas vezes não consideram, o que lhes possibilita tomar decisões e modificar a realidade em que estão inseridos, tornando-se sujeitos ativos na sociedade.

A Figura 13, a seguir, traz, em forma de desenho, os conceitos trabalhados pela professora de Química. Aqui, de uma forma bem prática e visual, o estudante ilustra o conhecimento adquirido sobre os conceitos de nutrientes e suas funções:

Figura 13 - Desenho produzido para representar os conceitos abordados pela professora de Química



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Nessa imagem, percebemos a dedicação e o cuidado que os estudantes tiveram com todas as etapas do processo de aplicação da sequência didática. A evidente criatividade na coleta e apresentação dos dados é digna de aplausos. Cada desenho, anotação ou apresentação demonstra não apenas habilidades técnicas, mas também uma expressão artística na maneira como os estudantes escolheram representar suas descobertas.

Essa abordagem enriqueceu significativamente a apresentação dos resultados. Cada estudante trouxe uma perspectiva única para a pesquisa, demonstrando a assimilação dos conhecimentos teóricos e também a habilidade de os aplicar de maneira inovadora. Os dados refletem não apenas números e resultados, mas também o compromisso individual de cada estudante em contribuir para a construção coletiva do conhecimento.

Uma análise aprofundada dos dados revela não apenas a capacidade de observação, mas também a inovação na interpretação. Os estudantes não se limitaram a simplesmente relatar números; eles foram além, conectando conceitos, levantando hipóteses e oferecendo insights que transcendem o âmbito da sala de aula. O mais inspirador é observar como os estudantes não encararam esta pesquisa apenas como uma tarefa estudantil, mas como uma oportunidade

para aplicar o conhecimento na resolução de problemas do mundo real. Além da compreensão teórica, a ponte entre os dados e sua aplicação prática revela o impacto potencial positivo de suas descobertas.

Em suma, a pesquisa foi conduzida com uma abordagem cuidadosa e com uma busca incansável por compreensão. A riqueza dos dados obtidos reflete não apenas a aplicação prática dos conceitos aprendidos, mas também o comprometimento na exploração das complexidades da energia dos alimentos.

Após a exposição dos conceitos e a coleta do *feedback* dos estudantes, juntamente com a professora de Química, levamos os estudantes ao laboratório de Ciências, a fim de apresentar, de forma prática, informações sobre a energia contida nos alimentos e responder à seguinte pergunta: Será que todos os tipos de alimentos oferecem a mesma quantidade de energia?

A presença de laboratórios dentro das escolas é significativa tanto para os professores quanto para os estudantes. Nesse contexto, a ausência ou a redução significativa do uso de aulas práticas realizadas nos laboratórios dificulta a capacidade do professor em desenvolver várias habilidades nos estudantes, conforme observado por Krasilchik (1996, p. 113):

As principais funções das aulas práticas, reconhecidas na literatura sobre o ensino de Biologia, são despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades.

Segundo Rizzi (2011), a atividade prática dá ao estudante condições de estabelecer relações entre teoria, prática e realidade e oportuniza visão crítica e criativa. Russel (1994) enfatiza que, quanto mais integradas teoria e prática se tornam, mais robusta se torna a aprendizagem da Química, cumprindo sua real função no ensino, contribuindo para a construção do conhecimento químico, não de forma linear, mas transversal. Assim, a Química não apenas funciona de acordo com a continuidade de seu conteúdo, mas o conteúdo interage de diversas maneiras com o mundo experiencial dos estudantes, conectado à experimentação cotidiana, e utiliza seus argumentos e questionamentos.

Atividades experimentais são defendidas nas palavras de Mortimer e Amaral (1998, p. 34):

A discussão desses conceitos básicos de calor e temperatura, por meio de atividades que procuram explicitar as concepções dos estudantes e auxiliar na construção dos conceitos científicos, parece-nos fundamental para evitar que os estudantes aprendam toda uma gama de conceitos mais avançados, como calor de reação, lei de Hess, etc. sobre uma base frágil em que conceitos científicos ficam amalgamados com concepções cotidianas.

A atividade experimental ocorreu no laboratório da escola e teve como principal objetivo consolidar e ampliar a definição dos termos calor, temperatura, energia e calorias, já desenvolvida na aula dialógica explicativa, proporcionando uma relação entre teoria e prática, fortalecendo a organização do conhecimento.

A prática em laboratório ajuda a desenvolver competências práticas e cognitivas, como habilidades de observação, análise crítica, raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento científico. Os estudantes aprendem a aplicar teorias em situações reais e a interpretar resultados. A prática no laboratório desperta a curiosidade e o interesse dos estudantes pela disciplina, tornando o aprendizado mais envolvente e motivador. Isso incentiva o interesse contínuo na área de estudo.

Para essa aula, utilizamos seguintes materiais: balança; pão; castanha-do-pará; isqueiro; pinça de madeira; termômetro digital; tubo de ensaio; suporte para tubo de ensaio; clipe; água; proveta de 10 ml; lamparina a álcool. O procedimento experimental encontra-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Procedimento experimental

- Medir 3 gramas de pão e 3 gramas de Castanha-do-pará;
- Medir 10 ml de água na proveta e transferir para o tubo de ensaio;
- Prender com a pinça;
- Medir a temperatura da água e anotar;
- Acender a lamparina;
- Prender o pedaço de pão com um clipe e direcionar ao fogo;
- Quando estiver com a chama bem acesa, aproximar o pão ao tubo de ensaio para aquecer a água até que o pão queime totalmente;
- Anotar a temperatura final da água;
- Medir mais 10 ml de água e colocar em outro tubo de ensaio;
- Medir a temperatura inicial da água e anotar;
- Prender o pedaço de castanha em um clipe e aproximar a chama da lamparina para queimá-la;
- Quando a castanha estiver com a chama suficiente, aproximá-la do tubo de ensaio para aquecer a água;
- Anotar a temperatura final da água;
- Comparar a variação de temperatura dos dois alimentos, com o objetivo de verificar qual é o alimento com maior quantidade de calorias.

Fonte: A autora, 2023.

A Figura 14, a seguir, contém seis imagens que mostram a prática de alguns passos do experimento realizado no laboratório de Ciências:

Figura 14 - Aula prática de energia dos alimentos



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Nessas imagens, é possível notar a concentração dos estudantes durante a execução da atividade coordenada pela professora colaboradora. Enquanto alguns estudantes estavam envolvidos na realização prática do experimento, outros se dedicavam a registrar manualmente cada etapa do processo. Essa dinâmica revela uma participação ativa e engajada dos estudantes, combinando a aplicação prática com a documentação cuidadosa das atividades realizadas em

sala de aula. A prática do laboratório despertou um envolvimento maior por parte dos estudantes. O ambiente prático e experimental proporcionou uma oportunidade única para os estudantes explorarem os conceitos teóricos sobre a energia dos alimentos de maneira compreensível e aplicada.

Desde o início, os estudantes apresentaram curiosidade e interesse pela proposta de investigar se todos os tipos de alimentos fornecem a mesma quantidade de energia. O desafio apresentado pela pergunta central estimulou a criatividade e a motivação, criando um clima propício para a participação ativa.

No laboratório, os estudantes foram divididos em dois grupos para melhor trabalhar suas perspectivas e, de imediato, já estavam envolvidos nas atividades. A manipulação de instrumentos, a observação de respostas e a coleta de dados forneceram uma experiência sensorial que contribuiu para uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos em sala de aula.

A colaboração entre os estudantes foi muito proveitosa: equipes formando hipóteses, discutindo estratégias experimentais, trabalhando juntos para realizar a atividade proposta. Esse envolvimento coletivo fortaleceu o espírito de equipe, promoveu a troca de ideias e a construção conjunta do conhecimento.

Durante o desenvolvimento dos experimentos, os estudantes obtiveram habilidades práticas, desde a medição precisa até a execução segura de procedimentos de laboratório. A oportunidade de aplicar o conhecimento teórico de forma prática permitiu que eles vissem diretamente as conexões entre a teoria e a prática, tornando a aprendizagem mais relevante.

As Figuras 15 e 16, a seguir, trazem exemplos das descrições e anotações realizadas pelos estudantes e as comparações que foram cuidadosamente elaboradas passo a passo. Essa representação visual destaca o progresso gradual e o envolvimento dos alunos na condução de uma análise comparativa, de forma metódica e detalhada.

Figura 15 - Comparando os alimentos na prática

# Energia dos alimentos

A produção de energia no organismo humano ocorre a partir dos alimentos.

A principal fonte de energia dos seres vivos é a glicose, que é um carboidrato simples.

Caloria é uma unidade de medida de energia, e não uma substância dos alimentos.

## Experiência

Pão	Castanha
0,4 gramas de pão	0,4 gramas de castanha
10 ml de água	10 ml de água
Temperatura inicial: 25,2°C	Temperatura inicial da água: 25,2°C
Temperatura final: 34,6°C	Temperatura final da água: 9,4°C
$\begin{array}{r} 34,6 \\ - 25,2 \\ \hline 9,4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 25,2 \\ - 15,8 \\ \hline 9,4 \end{array}$
0,9,4°C → variação da temperatura	8,9,2°C → variação da temperatura

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 16 - Comparando os alimentos na prática

## Experiência no laboratório

3g de castanha	temperatura inicial 27,3°C
10 ml de água	temperatura final 92,3°C
$TF - TI = 65°C$	
3g de pão	temperatura inicial 25,8°C
10 ml de água	temperatura final 27,8°C
$TF - TI = 2°C$	

Podemos perceber que a castanha foi o maior condutor de calor. E também possui uma quantidade de lipídios (gordura) grande e talvez por isso ter uma maior reação. Assim, a água tem uma maior elevação de temperatura.

A diferença entre a chama do pão e da castanha são de 63°C.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Essas imagens evidenciam que, além da atividade prática sobre a energia dos alimentos, ao relacionarem esse processo com conceitos matemáticos, os estudantes criaram uma ponte entre a Ciência e a Matemática, demonstrando como a análise pode elucidar a eficiência energética dos alimentos. Ao integrar conceitos matemáticos nessa investigação prática, foi necessária a aplicação de fórmulas, cálculos e análises numéricas para compreender a quantidade de energia liberada durante a queima desses dois alimentos (pão e castanha). Isso abriu portas para explorar razões e proporções, possibilitando que os estudantes compreendam as relações entre a composição dos alimentos, a energia produzida e a quantidade necessária de lipídeos. A interseção entre a queima de energia dos alimentos e a Matemática oferece uma oportunidade única para os estudantes visualizarem como os cálculos e fórmulas podem ser trabalhados no contexto científico, enriquecendo sua compreensão sobre ambos os campos de estudo.

Embora tenham sido feitos alguns cálculos quanto à quantidade de calor absorvida pela água durante a queima da castanha e do pão em um calorímetro alternativo, o objetivo principal do experimento foi permitir a discussão dos conceitos de calor, energia, temperatura e calorias, favorecendo a assimilação do conteúdo que foi tratado na aula de diálogo expositivo, proporcionando uma melhor organização do conhecimento. Ao final da prática, durante a discussão dos resultados e conclusões, os estudantes expressaram entusiasmo ao compartilhar suas descobertas e percepções.

Com base no experimento, foi evidenciado que a substituição de 3 g de pão francês por 3 g de castanha-do-pará poderia atender às necessidades nutricionais específicas para a energia corporal. Isso se deve, em parte, à diferença na densidade calórica entre esses alimentos. As castanhas, em geral, possuem uma densidade calórica maior, devido ao seu teor de gorduras saudáveis. Por proporcionarem mais calorias em comparação ao pão, as castanhas geraram uma quantidade superior de energia para nosso organismo.

Outra razão é que as castanhas são ricas em gorduras saudáveis, como ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados. Essas gorduras fornecem uma fonte de energia mais sustentável e resistência em comparação com os carboidratos presentes no pão. Isso pode ser muito relevante para quem busca uma fonte de energia de liberação mais lenta.

Ainda temos a importância dos nutrientes adicionais, pois as castanhas oferecem uma variedade de nutrientes, incluindo proteínas, fibras, vitaminas e minerais, além de gorduras. Esses nutrientes contribuem para uma nutrição mais completa, em comparação com o pão (que é predominantemente uma fonte de carboidratos). Sendo assim, ficou bem claro que a

substituição do pão pela castanha garante uma oferta mais equilibrada de macronutrientes e micronutrientes essenciais para a energia e a saúde geral.

A experiência no laboratório não apenas respondeu à pergunta inicial, mas também incentivou uma reflexão mais ampla sobre a importância da diversidade alimentar e seus impactos na obtenção de energia. Esse alto nível de envolvimento dos estudantes reflete a eficácia da abordagem prática no processo de aprendizagem. Ao unir teoria e prática, as professoras forneceram uma experiência educacional envolvente, que fortaleceu a compreensão conceitual e estimulou o interesse contínuo pela ciência e pela investigação. Nesse viés, Freire (1996, p. 25) afirma que “a teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade”.

No fim do experimento, os estudantes responderam à indagação apresentada antes da experiência: Será que todos os tipos de alimentos fornecem a mesma quantidade de energia? Destacamos algumas respostas dos estudantes<sup>2</sup>:

*Durante o experimento, os alimentos foram queimados, e percebi que a quantidade de calor liberada entre eles foi diferente, as professoras nos explicaram que esse calor está relacionado à quantidade de energia contida nos alimentos e que os principais macronutrientes (carboidrato, proteína e gordura), fornecem diferentes quantidades de energia para o nosso corpo (Estudante A).*

*Não, os alimentos não fornecem a mesma quantidade de energia, pude perceber isso com o experimento, vi que dois diferentes alimentos têm calorias diferentes (Estudante B).*

*O que eu tirei disso foi que, primeiro vi que dois alimentos com o mesmo peso, pode apresentar diferentes quantidades calóricas, que não podíamos notar isso, já que a castanha por ser um fruto natural e o pão ser massa, imaginamos que o pão seria bem mais calórico, só que na realidade não é, achei bem interessante (Estudante C).*

Ao observar a variação na quantidade de calor liberada, o Estudante A destaca a diferenciação na quantidade de energia contida nos alimentos, especialmente nos macronutrientes fundamentais, como carboidratos, proteínas e gorduras. Essa observação ressalta a complexidade da composição nutricional dos alimentos e sua contribuição para o fornecimento energético do organismo.

O Estudante B, ao afirmar que diferentes alimentos têm detalhes específicos de calorias, evidencia a percepção clara de que a energia fornecida pelos alimentos varia significativamente. Sua observação direta no experimento contribuiu para uma compreensão real dessa disparidade,

---

<sup>2</sup> Para fins de garantir o anonimato dos participantes da pesquisa, nos referimos aos estudantes nomeando-os com letras do alfabeto.

destacando a importância de considerar as calorias como indicadores cruciais da energia disponível nos alimentos.

A perspicácia do Estudante C em notar que alimentos com o mesmo peso podem apresentar diferentes quantidades calóricas é particularmente útil. Sua observação desafia preconceitos comuns sobre a densidade calórica dos alimentos, enfatizando que, além de sua aparência física, as características individuais de cada alimento desempenham um papel crucial na determinação de seu valor calórico.

Pela averiguação das respostas, percebemos que os estudantes desenvolveram uma compreensão mais profunda dos conceitos de alimentação saudável e do conteúdo energético dos alimentos. Por meio de pesquisas, planejamento e apresentação de informações, consolidaram o conhecimento sobre a composição nutritiva dos alimentos e como esses nutrientes impactam o organismo. Além disso, ao explorarem os temas da alimentação saudável e da energia alimentar, os estudantes foram desafiados a pensar criticamente sobre as escolhas alimentares, seu impacto na saúde e mitos associados à nutrição. Isso incentivou uma abordagem mais informada e ponderada.

A realização de uma aula expositiva dialogada, inicialmente com abordagens menos técnicas, com exemplos presentes no cotidiano dos estudantes, é considerada como ponto de partida para iniciar o processo de compreensão do conceito de caloria. Desse modo, foi possível criarmos uma relação entre as experiências dos alunos e o cotidiano em relação ao conceito discutido, ao mesmo tempo em que avaliávamos o conhecimento prévio dos estudantes. Conforme apontado por Gil (2009), as interações na sala de aula proporcionam ao professor a oportunidade de se envolver com os estudantes, avaliar seus conhecimentos no contexto estudado e acompanhar seu progresso tanto crítico quanto acadêmico.

Nesse momento, os estudantes entenderam por que os alimentos são necessários e fundamentais para nossa saúde e vida; passaram a destacar que a comida é a principal fonte de energia para o corpo e que uma dieta equilibrada fornece nutrientes necessários para o funcionamento adequado do organismo; discutiram a importância de consumir uma variedade de alimentos, incluindo frutas, legumes, grãos, proteínas e laticínios com baixo teor de gordura; falaram também sobre o excesso de açúcares, gorduras saturadas e sódios. Com o experimento, eles entenderam muito bem que os alimentos contêm calorias e que caloria é uma unidade de medida da energia; perceberam que diferentes tipos de alimentos fornecem diferentes quantidades de energia e como essa energia é usada pelo corpo; que a energia e a nutrição

podem variar de pessoa para pessoa, com base em fatores como idade, sexo e nível de atividades.

Então, concluímos essa aula frisando que a variação na densidade calórica dos alimentos destaca a importância de uma dieta equilibrada, com escolhas conscientes de alimentos que inclui uma variedade nesses alimentos, para garantir o fornecimento de nutrientes essenciais, bem como a regulação adequada da ingestão calórica, com base nas necessidades individuais.

O componente curricular de Química desempenhou um papel vital na exploração da composição química dos alimentos. Os estudantes compreenderam que: os carboidratos são decompostos em açúcares; as proteínas são aminoácidos; como as gorduras se convertem em ácidos graxos. Ademais, esse componente curricular forneceu informações sobre a interação desses elementos fundamentais nos processos metabólicos e contribuiu para uma compreensão mais profunda da nutrição com base nos alimentos.

Na terceira aula, com duração de dois períodos de 48 minutos cada, trouxemos os conceitos matemáticos de Razão e Proporção e onde as calorias se relacionam, demonstrando que, na Matemática, esses conceitos são aplicados em problemas e que razão é uma comparação entre duas quantidades, enquanto a proporção é uma igualdade de duas razões.

Iniciamos a aula explorando os conceitos fundamentais de Razão e Proporção, temas essenciais para compreendermos muitos aspectos da Matemática e do mundo ao nosso redor. Começamos discutindo o conceito de razão, que representa a relação entre dois detalhes, destacando como é expresso de forma fracionária ou por meio de dois números separados por dois pontos.

Então, mergulhamos na ideia de proporção, que é a igualdade entre duas razões. Exploramos exemplos do cotidiano para ilustrar como a proporção está presente em diferentes situações, desde receitas na culinária até redução e ampliação de imagens, como ilustrado nas Figuras 17 e 18, a seguir, que apresentam uma captura de tela de alguns *slides* da apresentação dos conceitos de Matemática:

Figura 17 - Recortes de tela dos slides dos conceitos de Matemática

### RAZÃO

A razão entre dois números nada mais é do que o quociente da divisão entre esses dois números, ou seja, dados dois números **a** e **b** (com **b**≠0), dizemos razão de **a** para **b** ao quociente da divisão de **a** por **b**.

### PROPORÇÃO

Proporção na verdade é a igualdade entre duas ou mais frações (razões) equivalentes.

Onde **K** é chamado de constante de proporcionalidade.

Fonte: [www.aprendizagemconectada.mt.gov.br](http://www.aprendizagemconectada.mt.gov.br).

Figura 18 - Recortes de tela dos slides dos conceitos de Matemática

3) Para o preparo de um Bolo de chocolate com 12 porções são necessários os seguintes ingredientes:

- 2 xícaras de farinha de trigo
- 2 xícaras de açúcar
- 1 xícara de chocolate em pó
- 1 colher de sopa (rasa) de fermento em pó
- 1 xícara de xícara de óleo
- 1 xícara de leite fervendo
- 3 ovos

Fonte imagem: <https://receitasbaratas.com.br/bolo-de-chocolate-que-e-um-verdadeiro-luxo/>

E para preparar uma receita de 20 porções são necessários quanto de todos ingredientes?

**RESOLUÇÃO:**

$\begin{aligned} 2 & \dots\dots\dots 12 \\ X & \dots\dots\dots 20 \\ 12X & = 40 \\ X & = \frac{40}{12} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3} \end{aligned}$	$\begin{aligned} 1 & \dots\dots\dots 12 \\ X & \dots\dots\dots 20 \\ 12X & = 20 \\ X & = \frac{20}{12} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3} \end{aligned}$	$\begin{aligned} 3 & \dots\dots\dots 12 \\ X & \dots\dots\dots 20 \\ 12X & = 60 \\ X & = \frac{60}{12} = 5 \end{aligned}$
---	--	---

$X = 3 + \frac{1}{3}$  XÍCARAS     
  $X = 1 + \frac{2}{3}$  XÍCARA OU COLHER     
  $X = 5$  OVOS

Na ampliação ou redução de imagens:

Fonte: A autora, 2023.

Para garantir uma melhor compreensão, utilizamos diversos métodos de ensino, desde exercícios práticos e exemplos visuais até problemas que estimulam o raciocínio dos estudantes. Relacionamos o tema de Razão e Proporção com a aula anterior, contextualizando a importância da Química na compreensão das propriedades nutricionais dos alimentos, incluindo a quantidade de calorias que eles oferecem, destacando a possibilidade de aplicar cálculos matemáticos para comparar a densidade calórica de diferentes alimentos. Propusemos uma prática em que os estudantes utilizaram as fórmulas de Razão e Proporção aprendidas, para comparar as calorias de dois alimentos diferentes. Apresentamos, ainda, vários exemplos de

como substituir os alimentos por outros mais saudáveis e com mesmo valor calórico, conforme ilustrado na Figura 19:

Figura 19 - Recortes de tela dos *slides* comparando calorias

**COMPARANDO QUILOCALORIAS**

O combo mais calórico tem:  
1 pão de hambúrguer;  
150g de hambúrguer de costela (comprado pronto no açougue);  
2 fatias (40g) de queijo muçarela;  
Alface e tomate;  
120g de batata assada na airfryer (se fosse frita no óleo, seria mais calorias ainda)

Esse tem 800kcal  
VS  
Esse tem 450kcal  
A diferença não está só na batata! Lida a fogueira!

O hambúrguer de 450 calorias tem:  
1 pão de hambúrguer;  
120g de hambúrguer de patinho caseiro;  
1 fatia (20g) de queijo muçarela;  
Alface e tomate a gosto;  
50g de batata assada na airfryer.

Insta: @nutrigustavobelesse

50g - 113kcal  
50g - 44kcal

400G DE COMIDA = 340KCAL  
400G DE COMIDA = 340KCAL  
400G DE COMIDA = 340KCAL

11 UNIDADES = 340KCAL  
6 E 1/2 BISCOITOS = 340KCAL  
15 BALAS = 340KCAL

"NUTRI, ESTOU NA RUA". E AGORA?

AO INVÉS DE COMPRAR ESSA OPÇÃO: PREFIRA COMPRAR ESSA:

Coxinha de frango frita - (90g) + Coca Cola - (350ml) ~ 500 kcal  
Salgado assado com frango e requeijão + um cafézinho com leite. ~ 275kcal

1 pacote de bolacha 1 tododynho (200ml) ~ 699 kcal  
Pouca saciedade.

Sanduíche natural Suco de laranja (200ml) ~ 340kcal  
Muita saciedade.

1 pedaço de bolo 1 xícara de café ~ 220 kcal  
Pouca saciedade.

Pão com ovo 1 xícara de café ~ 270 kcal  
Muita saciedade.

Ruffles - Pacote (167g) + Coca Cola ~ 980 kcal  
Pouca saciedade.

2 Pão de queijo (70g) + 1 YoPRO (250ml) ~ 287 kcal  
Muita saciedade.

Fonte: A autora, 2023.

Os alunos escolheram alimentos variados, como frutas, grãos e lanches e, com base nas informações nutricionais fornecidas nas embalagens, calcularam a razão de calorias entre esses alimentos.

A Figura 20, a seguir, traz o momento em que os estudantes estão aplicando seus conhecimentos, por meio de cálculos matemáticos, para determinar a quantidade de calorias por porção de cada alimento e a comparação desses valores:

Figura 20 - Estudantes aplicando seus conhecimentos entre os saberes aprendidos nas aulas anteriores



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Os estudantes analisaram os resultados, identificaram padrões e discutiram as diferenças na densidade calórica entre os alimentos escolhidos. Foi gratificante ver a participação ativa da turma, com perguntas reflexivas e soluções criativas para os problemas propostos.

Ao final da atividade, conduzimos uma discussão para explorar os resultados obtidos e relacioná-los com os conceitos matemáticos de razão e proporção. Essa atividade proporcionou uma ponte entre os conteúdos de Matemática e Química, demonstrando como os cálculos matemáticos podem ser utilizados para analisar e comparar as propriedades nutricionais dos alimentos. Essa abordagem interdisciplinar enriqueceu a compreensão dos estudantes sobre ambos os campos de estudo.

Em seguida, e ainda na mesma aula, apresentamos um alimento calórico (Fig. 21): hambúrguer com fritas e refrigerante, que tem aproximadamente de 800 à 1200 quilocalorias (kcal), dependendo do tamanho e dos ingredientes exatos utilizados:

Figura 21 - Imagem de hambúrguer com fritas e refrigerante



Fonte: <https://www.gratispng.com/png-7tf7fv/>.

Em seguida, como atividade extraclasse e em grupos, incentivamos os estudantes a aplicar os conceitos aprendidos, de modo que pudessem discutir, pesquisar e montar cardápios saudáveis equivalentes em proporção calórica. A ideia era que eles respondessem à seguinte pergunta norteadora: Quantas refeições mais saudáveis são possíveis fazer em substituição ao combo de hambúrguer/fritas/refrigerante?

Podemos visualizar esse momento por intermédio da Figura 22, a seguir:

Figura 22 - A professora apresentando o alimento calórico aos estudantes



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Como bem nos diz Freire (1987, p. 70),

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder o desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com os outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada.

Nessa linha de pensamento, após a apresentação do alimento calórico e da pergunta instigante que norteou a atividade, dividimos os estudantes em grupos e os incentivamos a aprofundar suas pesquisas. Propusemos a busca por fontes confiáveis, como *sites* de nutrição, instituições de saúde e recomendações de especialistas renomados na área. O desafio era identificar alimentos ricos em nutrientes, compreender a importância do equilíbrio entre os diferentes grupos alimentares e criar um cardápio diversificado, equilibrado e atraente.

O objetivo era que os grupos desenvolvessem uma dieta nutricionalmente balanceada, capaz de fornecer todos os nutrientes necessários para uma alimentação saudável. Além disso, a proposta visava promover a criatividade dos estudantes na seleção de alimentos variados e atraentes, capazes de compor refeições que atendessem às necessidades nutricionais, tornando o processo alimentar mais agradável e atraente.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 202), salientam que:

[...] é o uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas, envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que essa é uma das metas a serem atingidas com o processo de ensino/aprendizagem das Ciências. É o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisa ser explorado.

Ao encerrar o segundo MP, caracterizado pela investigação nutricional ativa, destacamos que a integração da Matemática e da Química se revela uma abordagem enriquecedora para uma compreensão profunda do tema abordado. A interdisciplinaridade entre Matemática e Química fortaleceu a compreensão dos estudantes sobre a ligação interna entre a quantidade de nutrientes consumidos e seus efeitos no corpo humano. A aplicação prática dessas disciplinas permitiu aos estudantes não só explorar teorias abstratas, mas também ligá-las diretamente a aspectos concretos da nutrição e da saúde.

Além de conhecimentos específicos em Matemática e Química, a abordagem interdisciplinar ajudou a desenvolver habilidades interdisciplinares, como o pensamento crítico, análise de dados, resolução de problemas e tomada de decisão informada. Os estudantes calcularam os valores calóricos, traduziram e aplicaram essas informações para fazer escolhas alimentares informadas.

O trabalho enfatizou a importância de darmos sentido ao assunto, relacionando-o ao cotidiano do estudante, desfazendo a impressão de que a ciência é só para cientistas. Para isso, a escolha de um tópico que inclui a experiência e a situação do estudante, com provocações desafiadoras em torno deste tópico, agrega valores e conhecimentos aos estudantes. Nesse

sentido, concordamos com a seguinte afirmativa de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001, p. 184):

É fundamental, portanto, que a atuação docente se dedique e, em muitas situações, seja desafiada a planejar e organizar a atividade de aprendizagem do aluno mediante interações adequadas, de modo que lhe possibilite a apropriação de conhecimentos científicos, considerando tanto seu produto, isto é, conceitos, modelos, teorias quanto a dimensão processual de sua produção.

Ao final do segundo MP, concluímos que a inter-relação da Matemática e da Química, proporcionou uma compreensão mais profunda da energia fornecida pelos alimentos e também deu aos estudantes uma forma de fazer escolhas alimentares mais informadas e criteriosas. Esse fechamento enfatiza a importância da interdisciplinaridade no processo educativo, com vistas a prover uma base sólida para a aplicação prática do conhecimento adquirido na vida cotidiana.

#### *4.2.3 A Aplicação do Conhecimento*

O objetivo do terceiro MP é a Aplicação do Conhecimento, etapa em que os estudantes devem utilizar os fundamentos adquiridos no segundo MP, estabelecendo uma conexão entre o conceito científico aprendido e o tema proposto. Essa fase visa que os estudantes apliquem, de maneira prática, os conhecimentos adquiridos, relacionando-os ao contexto real ou ao problema apresentado, para consolidar e demonstrar sua compreensão do assunto abordado.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 202):

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema típico dos livros-textos.

Nesse momento, entramos numa fase concludente de sistematização dos conhecimentos adquiridos, favorecendo a aplicação prática das informações exploradas nos momentos anteriores. Além de consolidar que aprenderam, esse passo permite que os estudantes transfiram esse conhecimento para sua vida cotidiana e se tornem participantes ativos na tomada de escolhas informadas e saudáveis.

Na perspectiva de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), uma questão importante a ser abordada no terceiro MP é colocar em prática o conhecimento incorporado; é o momento

de romper com o conhecimento do senso comum, superar situações iniciais e construir perspectivas mais críticas para ver e interpretar novas situações.

Sobre o terceiro MP, Muenchen e Delizoicov (2012) dizem:

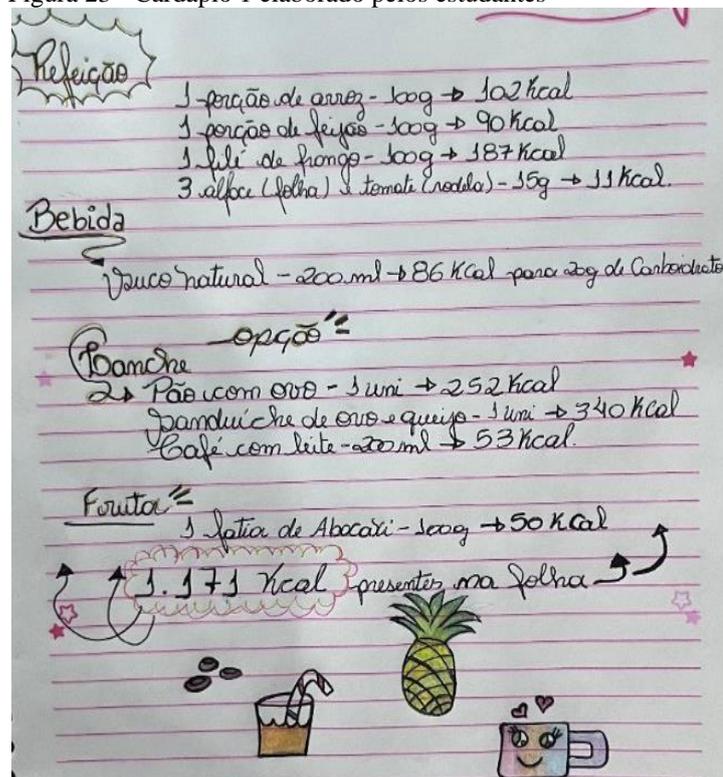
[...] se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (Muenchen; Delizoicov, 2012, p. 200).

[...] um retorno às questões iniciais assim como a proposição de novas questões que possam ser respondidas pela mesma conceituação científica abordada no segundo momento, na intenção de transcender o uso do conhecimento para outras situações que não apenas a inicial (Muenchen; Delizoicov, 2012, p. 206).

O terceiro MP foi dividido em duas aulas com quatro períodos; na quarta aula, com duração de dois períodos, os estudantes fizeram vídeos no *Tik Tok* e na quinta aula, com mais dois períodos, os estudantes socializaram seus vídeos e responderam às problemáticas levantadas ao longo do primeiro momento.

A aula teve início com a apresentação dos cardápios elaborados pelos grupos de estudantes, conforme solicitado na aula anterior. Na Figura 23, o grupo trouxe como proposta de cardápio uma refeição completa, com bebida, lanche e fruta, com 1.171 Kcal:

Figura 23 - Cardápio 1 elaborado pelos estudantes

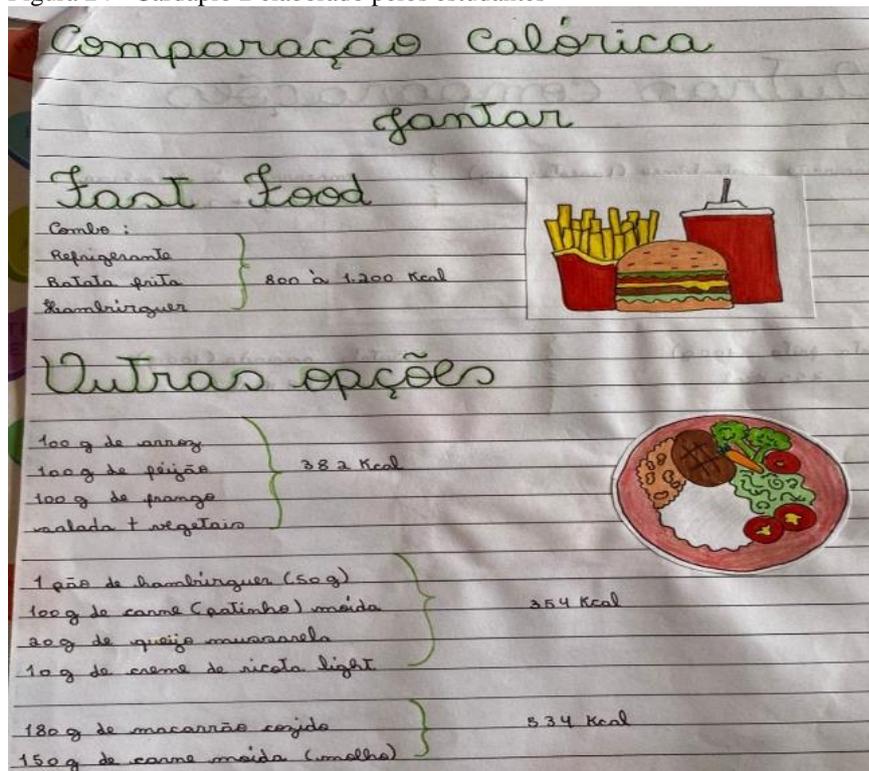


Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A imagem evidencia que o primeiro grupo aplicou os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores para solucionar a situação-problema proposta. Os estudantes compreenderam a importância da Matemática na interpretação das informações nutricionais apresentadas nos rótulos dos alimentos, registrando que as calorias, como indicado anteriormente, representam a unidade de medida para energia, quantificadas em termos de quilocalorias (Kcal) ou, mais comumente, em calorias; assimilaram como a Matemática foi fundamental para calcular e converter valores e quantidades de porções, possibilitando uma comparação precisa entre diferentes alimentos no que se refere às calorias. Isso facilitou a análise comparativa das informações nutricionais e contribuiu para uma compreensão mais clara e embasada sobre a densidade energética dos alimentos.

A Figura 24 mostra o cardápio proposto pelo segundo grupo: uma comparação calórica demonstrando que se pode até fazer três refeições na substituição do combo por nós apresentado:

Figura 24 - Cardápio 2 elaborado pelos estudantes



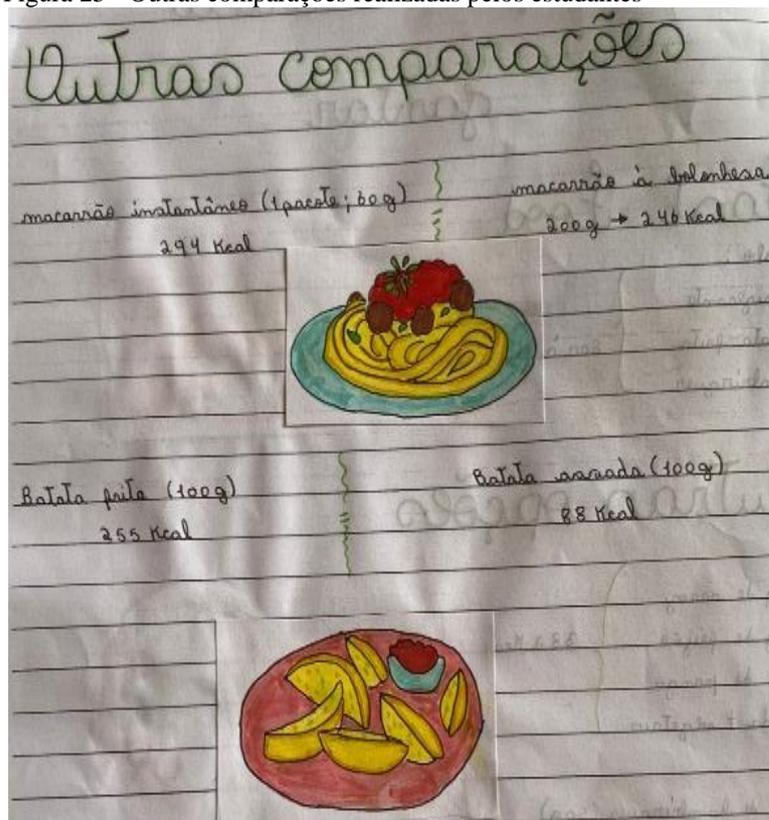
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

É bastante interessante observar como esse grupo se envolveu em compreender e aplicar os conceitos para criar uma versão mais saudável de um hambúrguer; os alunos abraçaram o desafio com paixão, buscando alternativas e adaptando ingredientes para oferecer uma opção

mais equilibrada e nutritiva desse alimento tão popular. Dedicaram-se a encontrar soluções criativas, melhorando e ajustando as proporções, refletindo um interesse genuíno em promover escolhas alimentares mais saudáveis e conscientes. Essa iniciativa apresentou não apenas a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, mas também a conscientização sobre a importância de opções alternativas que possam contribuir para um estilo de vida mais saudável.

Durante essa etapa, os alunos não apenas analisaram e interpretaram diferentes situações, mas também aplicaram o conhecimento adquirido para compreender e responder a outras propostas que lhes forem impostas. A abordagem matemática proporcionou uma base sólida para compreender diversos aspectos, auxiliando na avaliação da eficiência energética dos alimentos e, conseqüentemente, contribuindo para a tomada de decisões em relação às escolhas alimentares. Além disso, esse mesmo grupo apresentou outras comparações, conforme ilustra a Figura 25:

Figura 25 - Outras comparações realizadas pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Essas comparações demonstram que é possível substituir alimentos de um mesmo segmento por opções alternativas, sem comprometer o sabor, um aspecto frequentemente procurado por muitos. Esse aspecto foi enfatizado, ao mostrar que é viável fazer escolhas alimentares mais saudáveis, sem abrir a mão do prazer gastronômico, destacando a importância

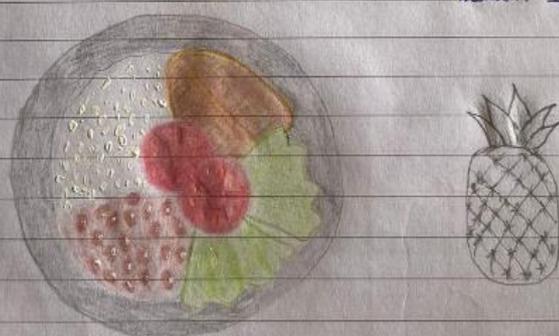
da variedade e da flexibilidade na busca por hábitos alimentares mais equilibrados e específicos ao paladar.

A proposta dos estudantes evidencia a percepção clara de que as opções mais saudáveis tendem a oferecer mais nutrientes essenciais, menos aditivos específicos e menos calorias vazias, demonstrando que eles identificaram as distinções nutricionais e compreenderam a importância de fazer escolhas alimentares conscientes e equilibradas; que a preparação dos alimentos pode afetar seu valor nutricional; que determinadas opções alimentares refletem consequências para a saúde. Essa conscientização é fundamental para adotar hábitos alimentares mais saudáveis e equilibrados a longo prazo.

As Figuras 26 e 27 apresentam o trabalho realizado pelo terceiro grupo, que desenvolveu dois cardápios distintos: um destinado ao almoço e outro pensado para um café da tarde. Essa iniciativa demonstra o envolvimento do grupo em oferecer alternativas alimentares equilibradas para diferentes momentos do dia, evidenciando preocupação com a diversidade nutricional e a adequação das refeições conforme o período de consumo.

Figura 26 - Cardápio 3(a) elaborado pelos estudantes

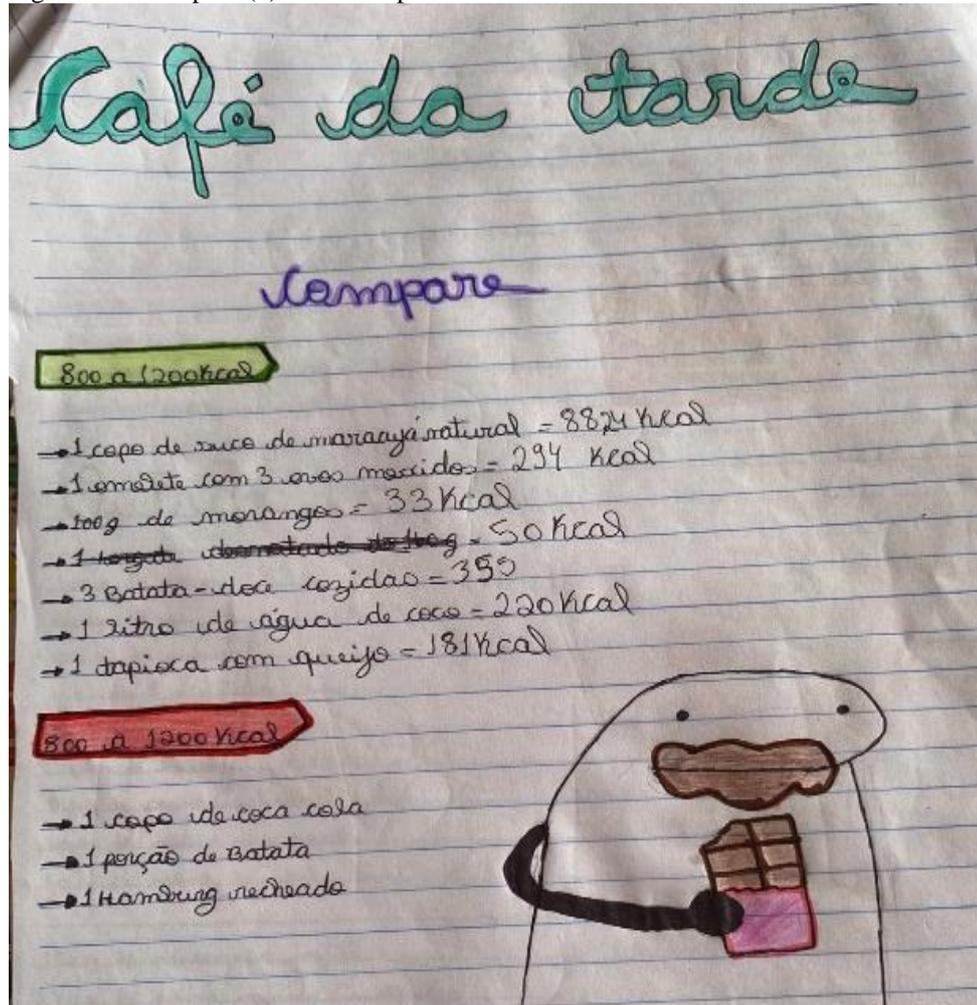
<u>Almoço</u>	Peso	kcal
4 Porção de arroz (COLHER)	200g	204
2 Porção de feijão (CONCHA)	200g	180
1 contra filei grelhado (unidade)	120g	287
3 alface (folha) e tomate (rodela)	15g	11
1 azeite (COLHER DE SOBREMESA)	--	50
<hr/>		
<u>Bebida</u>	Peso	kcal
1 suco (copo de 500 ml)	500ml	196
<hr/>		
<u>Fruta</u>	Peso	kcal
Abacaxi	100g	82
total: 1.010 kcal		



The image shows a hand-drawn illustration of a plate of food and a pineapple. The plate contains a portion of rice, beans, a piece of meat, and vegetables like lettuce and tomato. The pineapple is drawn to the right of the plate.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 27- Cardápio 3(b) elaborado pelos estudantes



Fonte: dados de pesquisa, 2023.

Os cardápios variados e muito bem elaborados trouxeram um entendimento sólido sobre a importância da diversidade nutricional. O grupo demonstrou habilidade em selecionar alimentos variados de diferentes grupos alimentares, garantindo uma oferta equilibrada de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais.

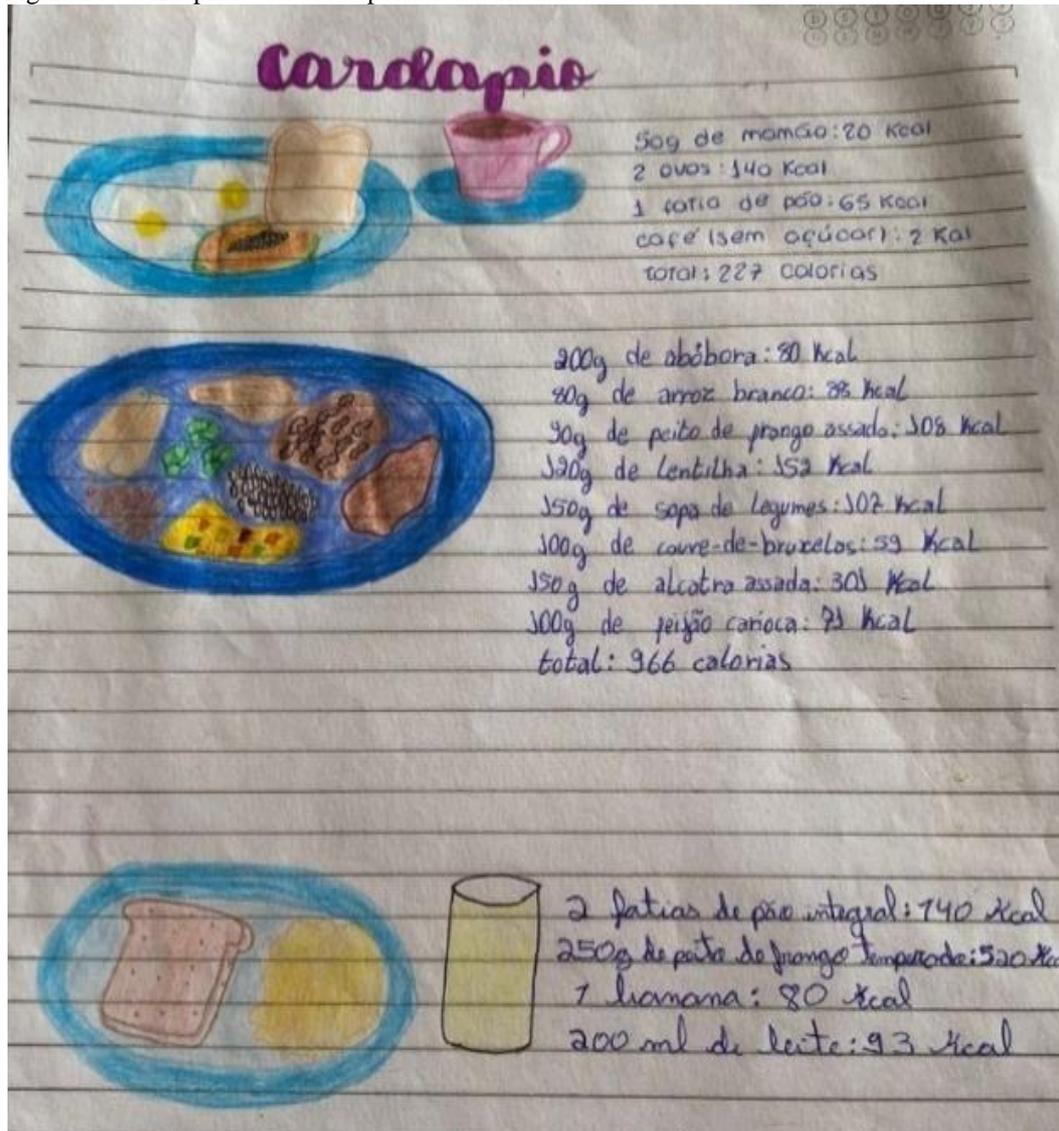
Essa diversificação permitiu que as refeições fossem mais completas e ricas em nutrientes, atendendo às necessidades nutricionais de forma abrangente. Além disso, os cardápios refletiram um esforço consciente em oferecer opções saudáveis e atrativas. Os estudantes consideraram não apenas a qualidade nutricional, mas também a apresentação dos pratos, tornando as refeições visualmente apetitosas e convidativas.

Esse grupo compreendeu, ainda, que um lanche simples, composto por batatas fritas e refrigerante, pode ser substituído por uma refeição nutritiva e balanceada, oferecendo uma variedade de alimentos na mesma proporção calórica. As substituições apresentadas mostram como é possível optar por alternativas alimentares mais saudáveis, mantendo o equilíbrio

calórico, mas ampliando consideravelmente a variedade de nutrientes, vitaminas e minerais oferecidos pela refeição. Com isso, ressaltamos a importância de escolher opções mais nutritivas e distribuídas, mantendo o mesmo teor calórico, promovendo uma alimentação mais completa e saudável.

O grupo 4 nos surpreendeu, ao entregar seu cardápio, apresentado na Figura 28:

Figura 28 - Cardápio 4 elaborado pelos estudantes



Fonte: dados de pesquisa, 2023.

Esse cardápio fornece uma variedade nutricional equilibrada, dentro de um limite calórico específico (ainda com sobra), contendo café da manhã, almoço e lanche da tarde. Os alunos buscaram de maneira prática de articular uma eficaz seleção de alimentos que oferecem uma série de ideias diversificadas de nutrientes essenciais, mantendo-se dentro do valor calórico estabelecido.

Com base no combo de 1200 kcal, o grupo 4 conseguiu elaborar um cardápio surpreendentemente variado e equilibrado, incluindo uma combinação inteligente de proteínas, carboidratos complexos, vegetais, frutas e gorduras saudáveis, proporcionando uma ampla gama de nutrientes essenciais para uma alimentação equilibrada. No cardápio, percebemos também enfoque na Matemática, ressaltando a importância das habilidades quantitativas na criação de refeições equilibradas e saudáveis, mostrando como a Matemática pode ser aplicada no contexto prático da nutrição e alimentação.

Analisando os cardápios propostos pelos alunos, os resultados revelam disparidades significativas em termos de valor calórico e composição nutricional. O combo *fast food* era rico em calorias vazias, gorduras saturadas e sódio, enquanto as alternativas saudáveis oferecem nutrientes essenciais, fibras e menos calorias muitas vezes. Com base em escolhas saudáveis, os grupos criaram cardápios equilibrados para café da manhã, almoço, lanches e jantar, incorporando variedade de alimentos e respeitando as necessidades calóricas individuais.

Alguns estudantes aplicaram essa substituição em suas residências e acharam interessante, similarmente, que, colocando-a em prática em casa, perceberam maior nível de energia e disposição ao longo do dia, em comparação às vezes que consomem *fast food*; que as refeições saudáveis proporcionaram uma sensação de saciedade mais sustentável, enquanto o combo de *fast food* trouxe picos de energia seguidos por quedas bruscas. Essa prática teve impacto positivo na consciência alimentar dos estudantes, tornando-os mais conscientes das escolhas alimentares e dos seus efeitos na saúde a longo prazo.

Solicitamos aos estudantes que computassem a quantidade de energia fornecida pelos alimentos, levando em consideração os macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras). A aplicação de fórmulas matemáticas para converter gramas de nutrientes em calorias proporcionou a compreensão quantitativa da contribuição energética de cada componente alimentar; além disso, a comparação matemática entre as opções alimentares, destacando diferenças nos valores calóricos e na composição nutritiva, ofereceu uma perspectiva objetiva para a escolha alimentar informada.

Para encerrar esse instante, discutimos como os conceitos foram utilizados, quais foram os desafios enfrentados e quais os resultados alcançados. Os alunos explicaram suas abordagens, os desafios encontrados durante a aplicação e as lições aprendidas. Fizemos, ainda, uma discussão em que foram destacados os pontos fortes da aplicação, além de possíveis melhorias e aprendizados para aplicações futuras. Os estudantes foram encorajados a refletir sobre como a experiência contribuiu para a sua compreensão dos conceitos.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 202) salientam que a Aplicação do Conhecimento:

[...] destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (...) A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema típico dos livros-textos.

Na conclusão deste tópico, enfatizamos a importância da solidificação do aprendizado. Fornecemos orientações sobre como os estudantes poderiam continuar aplicando os conceitos em suas vidas pessoais e até mesmo profissionais, ressaltando que a prática contínua é essencial para a maestria dos conceitos treinados.

Com a devolução dessa atividade extraclasse, os alunos demonstraram acréscimo de conhecimento, o que é esperado para a Aplicação do Conhecimento, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001).

Depois da reflexão sobre os cardápios, dividimos os estudantes em três grupos, combinando habilidades e interesses equilibrados para realizar uma outra atividade: gravar vídeos curtos para o *Tik Tok*, com o objetivo de sensibilizar seus colegas e toda a comunidade escolar sobre os perigos associados a uma alimentação rica em alimentos ultraprocessados e também sugerir práticas para cultivar hábitos alimentares mais saudáveis.

Optamos pelo *TikTok* para postar nossa atividade porque é um lugar em que muitos jovens estão conectados e se expressam. Sabemos que é uma plataforma popular e queríamos alcançar um grande número de pessoas da nossa comunidade escolar. Isso não foi apenas um trabalho escolar, mas uma chance real de fazer a diferença. A finalidade foi influenciar positivamente outros alunos e mostrar a importância de escolhas alimentares mais saudáveis, de uma maneira interessante e envolvente, despertando o interesse e mostrando que comer de forma consciente pode ser legal e trazer benefícios para todos.

Durante a aula, os grupos se empenharam em realizar pesquisas profundas e abrangentes. Recorreram ao *Google* como fonte de informações e imagens para embasar os vídeos que foram produzidos. Suas investigações abordaram uma ampla gama de questões, incluindo a relevância dos nutrientes, os benefícios associados a determinados alimentos e a conexão entre escolhas alimentares e os níveis de energia. Além disso, exploraram os prós e os

contras de diferentes padrões alimentares, analisando os resultados positivos e negativos para a saúde e dando recomendações de certos hábitos alimentares.

Os grupos elaboraram um esboço do conteúdo de seus vídeos, decidiram sobre a introdução, a organização das informações de forma lógica e estabeleceram como fariam o fechamento com uma conclusão pertinente. Ainda discutiram sobre as figuras ou imagens que colocariam para enriquecer o conteúdo.

Equipados com dispositivos de *smartphones* e computadores, aproveitaram essas ferramentas para capturar e produzir seus vídeos de forma minuciosa. Empenharam-se na gravação detalhada e na organização cuidadosa do conteúdo audiovisual, explorando a melhor forma de transmitir informações de maneira clara e envolvente.

Cada membro do grupo desempenhou um papel específico, contribuindo de maneira única para a produção dos vídeos. Alguns foram responsáveis por fornecer informações relevantes, outros operaram as câmeras durante as gravações, enquanto alguns gerenciaram o processo de edição. Os estudantes foram incentivados a explorar sua criatividade na apresentação visual, buscando maneiras inovadoras de transmitir as informações. O objetivo era manter a clareza e a precisão das informações compartilhadas, garantindo que o conteúdo fosse tanto visualmente atraente quanto informativo.

Os estudantes se envolveram e estavam todos muito engajados, navegando por diversas fontes de informação, aproveitando as descobertas desses dispositivos para aprofundar seus conhecimentos. Nesse momento da pesquisa, os alunos exploram uma variedade de recursos *online*, demonstrando seu comprometimento em obter informações precisas e relevantes para enriquecer o conteúdo de seus projetos acadêmicos.

A Figura 29, a seguir, retrata os estudantes imersos em suas pesquisas, utilizando seus *smartphones* como ferramenta principal.

Figura 29 - Estudantes realizando suas pesquisas e anotações para criação dos vídeos



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

O comprometimento refletiu-se na dedicação e entusiasmo com que os estudantes investiram em suas tarefas, buscando não somente informar, mas também motivar mudanças positivas no estilo de vida alimentar. Ao se aprofundar nas pesquisas, ampliaram seu entendimento sobre os efeitos negativos dos alimentos ultraprocessados e aprimoraram suas habilidades na seleção cuidadosa de imagens e figuras que transmitiriam efetivamente a mensagem desejada.

Vemos isso na Figura 30, apresentada a seguir:

Figura 30 - Print do vídeo do *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: dados de pesquisa, 2023.

Os estudantes se empenharam meticulosamente em cada etapa do desenvolvimento do vídeo, para tentar garantir que quem o assistisse compreendesse claramente o tema abordado e que a mensagem fosse transmitida de maneira concisa e compreensível. O resultado final destes

vídeos reflete a qualidade do trabalho e também o compromisso genuíno dos estudantes em fazer a diferença, por meio das habilidades e conhecimentos aprendidos.

Outro ponto importante e de relevância a respeito de criação de vídeos publicados no *Tik Tok* é a capacidade de atingir uma audiência diversificada, o que nos permite oferecer conteúdo educacional, informativo e inspirador sobre alimentação equilibrada a um público variado, em locais remotos e diversos contextos sociais. Essa comunicação visual e interativa possibilitou o acesso a conhecimentos valiosos, que podem ter um impacto positivo na vida das pessoas, por fornecer orientações, ensinamentos e dicas sobre hábitos alimentares saudáveis. Esses vídeos podem influenciar diretamente na forma como as pessoas se alimentam, promovendo escolhas mais conscientes e equilibradas.

A ampla divulgação desses vídeos sobre alimentação saudável para uma grande quantidade de espectadores, independentemente de suas localizações geográficas, é significativa para ampliar a conscientização sobre a importância de uma dieta balanceada, contribuindo para a melhoria dos hábitos alimentares e para o enriquecimento cultural e intelectual das comunidades, em escala global. Conforme mencionado por Kerber, Bez e Passerino (2014), o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) acelera consideravelmente a circulação de informações e a geração de conhecimento, ocasionando transformações significativas na vida em sociedade, as quais são refletidas no cenário educacional.

A aplicação prática do conhecimento, como o preparo de refeições saudáveis durante as gravações dos vídeos, permitiu que os estudantes fossem além da teoria e vivenciassem, na prática, o que aprenderam, tornando o conhecimento mais perceptível.

Kenski (2005, p. 93) afirma que “estamos vivendo um novo momento tecnológico. A ampliação das possibilidades de comunicação e de informação, por meio de equipamentos como o telefone, a televisão e o computador, altera nossa forma de viver e de aprender na atualidade”. Nos vídeos no *Tik Tok*, é possível perceber que os estudantes entenderam a problematização inicial - trazida no primeiro momento com o documentário - e trouxeram soluções reais como resposta às problemáticas.

Por meio das Figuras 31, 32 e 33, a seguir, retiradas dos vídeos gravados pelos alunos no *Tik Tok*, podemos lembrar algumas problemáticas naquele momento; e por meio das Figuras 34, 35, 36 e 37, podemos verificar que eles apresentam possíveis sugestões de soluções reais para a problemática.

## Relembrando a problemática

A Figura 31 nos relembra as causas da obesidade infantil:

Figura 31 - *Print* retirado do vídeo no *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Figura 32 nos relembra algumas das causas da má alimentação:

Figura 32 - *Print* retirado do vídeo no *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Figura 33 nos relembra sobre os alimentos ultraprocessados:

Figura 33 - *Print* retirado do vídeo no *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

### Sugestões de solução dos problemas apresentados

A Figura 34, a seguir, traz sugestões para nossa saúde: a escolha de alimentos com baixo índice glicêmico, que ajudam a melhorar o colesterol HDL:

Figura 34 - *Print* retirado do vídeo no *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Figura 35 nos mostra a importância de saber conhecer a caloria dos alimentos:

Figura 35 - *Print* retirado do vídeo no *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Figura 36 nos sugere que pequenas mudanças fazem toda a diferença:

Figura 36 - *Print* retirado do vídeo no *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Figura 37 nos mostra duas opções; quem determina que caminho que seguiremos somos nós mesmos e até nossas famílias, com o que nos apresentam para comer no nosso dia a dia:

Figura 37 - *Print* retirado do vídeo no *Tik Tok* produzido pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Esses vídeos têm a vantagem de disponibilizar conteúdos visuais e envolventes. Além disso, sua capacidade de atingir a um público vasto os torna uma ferramenta essencial na promoção de hábitos alimentares saudáveis em todo o mundo. Portanto, é relevante utilizar o poder dos vídeos para conscientizar as pessoas sobre a importância de uma alimentação saudável e inspirá-las a fazer mudanças positivas em suas vidas.

Na quinta aula, continuamos nossa discussão, analisando a influência dos vídeos na conscientização alimentar, explorando o aprendizado e debatendo sobre as estratégias eficazes de comunicação para alcançar um público mais amplo. Nessa etapa, contamos com outras duas turmas de segundo anos do ensino médio da mesma escola em que foi feita a pesquisa. Nessa aula, com duração de dois períodos, os estudantes socializaram os vídeos produzidos com as duas turmas citadas anteriormente.

Como forma de socialização, escolhemos a roda de conversa, com o objetivo de promover a conscientização sobre a importância de escolhas alimentares saudáveis e como essas escolhas impactam a energia do corpo. O método escolhido foi o uso dos vídeos gravados pelos estudantes no *Tik Tok*, para enriquecer a discussão e envolvê-los de maneira mais dinâmica.

Sob a perspectiva educacional, Mauro Sala (2010) explora a escola como uma instituição cuja função central é a socialização do conhecimento historicamente elaborado e acumulado pela humanidade. O autor define como principal objetivo a transmissão e assimilação do saber sistematizado, destacando a atividade fundamental da escola como o ensino e a aprendizagem dos conteúdos escolares historicamente construídos e definidos.

Essa roda de conversa foi organizada em um ambiente informal, para encorajar a participação ativa dos estudantes. As cadeiras foram dispostas em círculo, para facilitar a interação e a troca de ideias, como aparece na Figura 38:

Figura 38 - Imagem da roda de conversa e socialização dos vídeos



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Juntamente com a professora de Química, introduzimos o tema, compartilhamos as informações principais do projeto aplicado e convidamos os alunos à discussão. Durante toda a apresentação, buscamos responder às perguntas e contribuir para a discussão gerada pelos vídeos. Os vídeos apresentados estão disponíveis no *Tik Tok*, nos links: <https://vm.tiktok.com/ZM622uras/>, <https://vm.tiktok.com/ZM62258dF/> e <https://vm.tiktok.com/ZM622YRD2/>.

Os tópicos trazidos nesses vídeos incluem o que diz respeito a: Organização Mundial de Saúde (OMS); aumento da produção de alimentos ultraprocessados; o que é uma alimentação saudável; benefícios de uma alimentação saudável; o que é uma má alimentação e os riscos que ela oferece; dicas para reduzir os riscos de uma má alimentação; uma alimentação adequada é fundamental para a manutenção da saúde; doenças causadas por uma má alimentação; sugestões de substituição de alimentos não adequados por alimentos adequados; capacidade de escolhas e resultados de nossa alimentação; a diferença entre alimentos processados e naturais; e dicas práticas para uma alimentação saudável.

Antes de apresentar os vídeos, explicamos aos estudantes convidados para a socialização o que são alimentos ultraprocessados e sua diferença em relação a alimentos saudáveis, conforme registra a Figura 39:

Figura 39 - Professoras explicando aos estudantes sobre alimentos ultraprocessados



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Esclarecemos que alimentos ultraprocessados são produtos alimentícios industriais com diversos aditivos, corantes e conservantes, geralmente são de baixo valor nutricional, ricos em açúcar, gordura saturada, sódio e aditivos químicos; os alimentos saudáveis são alimentos *in natura* ou minimamente processados, ricos em nutrientes essenciais, vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos; incluem-se frutas, vegetais, grãos integrais, proteínas magras e alimentos frescos. Com essa explicação, tivemos a intenção de que, quando assistissem aos vídeos, os alunos convidados já tivessem noção da temática abordada.

Para a apresentação, os vídeos foram organizados sequencialmente, com pausas entre um vídeo e outro, para permitir discussões e reflexões. Ao compartilhar os vídeos, os estudantes

participaram de um processo colaborativo e expressaram suas opiniões. Isso não só fortaleceu as habilidades interpessoais, mas também ofereceu oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento contínuos.

Schmitt (2004) assim explica sua compreensão do termo socialização:

[...] um rótulo para um conjunto complexo, a longo prazo e multidimensional, de trocas de comunicação entre indivíduos e vários agentes da sociedade, que resulte na preparação do indivíduo para viver em um ambiente sociocultural. Segundo uma perspectiva individual, a socialização equipa-nos para comunicar, pensar e resolver problemas utilizando técnicas aceitáveis pela sociedade, e, de maneira geral, para conseguirmos nossas adaptações singulares a nosso ambiente pessoal. Do ponto de vista da sociedade, a socialização leva seus membros a um conformismo suficiente, de modo a poderem ser preservadas a ordem social, a previsibilidade e a continuidade (Schmitt, 2004, *apud* Defleuer; Ball-Rokeach, 1993, p. 226).

Após a apresentação dos vídeos, solicitamos aos 12 estudantes participantes da pesquisa que relatassem ao grupo sobre suas experiências e aprendizados durante o todo o processo da investigação. Nesse momento, eles relataram o que aprenderam sobre a alimentação saudável, como poderiam fazer essas substituições, como o processo ajudou a entender melhor o tema, como planejavam aplicar esses conhecimentos em suas vidas diárias e qual ligação eles fazem entre a Matemática e Química.

Abaixo, destacamos algumas das falas dos estudantes participantes da pesquisa no momento da socialização:

*Olá, pessoal! Quero compartilhar com vocês a minha trajetória de aprendizagem com os ensinamentos das professoras, que nos mostraram como unir a Matemática e a Química na busca por entender mais sobre alimentação saudável. Elas dividiram as aulas em três partes pelo que percebi. Nessas aulas descobri como essas disciplinas se conectam e nos ajudam a fazer escolhas mais conscientes de nossa alimentação e com isso auxiliar e até ajudar outras pessoas (Estudante A).*

*Inicialmente, a professora nos apresentou seu tema de pesquisa com a problemática sobre como as razões e proporções se relacionam com a energia dos alimentos e depois passou um documentário mostrando diversas situações reais que envolvem escolhas alimentares. Então até então pensei, o que isso tem a ver com Matemática? Mas no decorrer das aulas fui encaixando tudo. Primeiro a professora de Química nos ensinou sobre os nutrientes. Ao aprender sobre os nutrientes, entendemos como a química está presente na composição dos alimentos, como carboidratos, proteínas e lipídios, e como esses elementos afetam nossa saúde. Depois a professora de Matemática nos lembrou o conteúdo já estudado anteriormente de razão e proporção, o exploramos de forma de enxergar como as razões e proporções estão relacionadas às calorias e aos diferentes tipos de alimentos. Aprendi ainda a calcular as quantidades de energia fornecidas por cada alimento, o que me permitiu compreender melhor como equilibrar minha dieta. Por fim, aplicamos esse conhecimento na prática. Realizamos experimentos para comparar e analisar o teor calórico de diferentes refeições, montamos cardápios com comparação de calorias e gravamos esses vídeos de conscientização. Eu consegui entender como a escolha dos alimentos pode impactar nossa saúde (Estudante B).*

*Só para complementar a fala anterior, digo que o que aprendemos não apenas respondeu as nossas dúvidas sobre como a matemática poderia ajudar com o tema de alimentação saudável, mas também nos proporcionou um entendimento mais profundo sobre como a matemática e a química se entrelaçam na nutrição. Percebi que através dessa abordagem interdisciplinar, fez todo sentido para mim de o porquê precisamos aprender diversas disciplinas, muitas vezes uma depende da outra e não percebemos (Estudante C).*

Muitos outros estudantes compartilharam suas próprias experiências e práticas alimentares. Isso ajudou a tornar a conversar mais pessoal e relevante para a vida cotidiana deles. O grupo de discussão proporcionou uma excelente oportunidade para os estudantes falarem sobre energia alimentar, alimentação saudável e a inter-relação Matemática e Química. Projetados para compreensão visual e auditiva de conceitos, os vídeos tornaram o aprendizado mais dinâmico, contribuindo para aumentar a consciência dos estudantes sobre a importância de uma dieta equilibrada e da ligação entre alimentação e energia.

A diversidade e a disponibilidade de meios possibilitam que os jovens exerçam controle sobre sua própria socialização. Mesmo diante de potenciais conflitos provenientes de diferenças, valores divergentes ou objetivos opostos aos de seus pais e outros adultos, os jovens buscam negociar e resolver tais dissonâncias. Eles defendem suas escolhas individuais e se empenham na busca de caminhos disponíveis.

Como evidenciado na Figura 40, a seguir, ao interagir ativamente, ouvir e contribuir com pontos de vista relevantes, os estudantes demonstraram compreensão do tópico discutido, além de colaborar de maneira construtiva no debate, enriquecendo a conversa com suas opiniões e argumentos:

Figura 40 - Interação e compartilhamento de conhecimentos



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Ao final da roda de conversa, aleatoriamente, coletamos *feedback* dos estudantes, para avaliar a eficácia da abordagem. Segundo Moscovici (2005), a utilidade do *feedback* só é possível se observarmos os seguintes pontos: ser descritivo ao invés de avaliativo, específico ao invés de geral; ser compatível com as necessidades do comunicador e do receptor; ser dirigido; ser solicitado, ao invés de imposto; ser oportuno e ser esclarecido, para assegurar a comunicação precisa. A maioria dos alunos expressou apreciação pelos vídeos e pela oportunidade de compartilhar ideias, dizendo que essa metodologia enriqueceu sua compreensão do tema, como demonstram algumas de suas falas:

*Com a socialização dos vídeos e a roda de conversa, aprendi a importância de uma alimentação saudável, como a Matemática é usada no nosso dia a dia, e que a maioria dos alimentos “gostosos” tem poucos nutrientes para suprir a necessidade do corpo. Por isso devemos comer alimentos saudáveis para obter mais energia e uma vida com uma melhor saúde sempre (Estudante D).*

*Eu aprendi a importância de uma alimentação saudável e como substituir alimentos ultraprocessados por frutas, legumes e produtos naturais. Aprendi também que nem todos os alimentos suprem as necessidades do nosso corpo, ou seja, nem tudo que é saboroso faz bem para o nosso organismo (Estudante E).*

*Na apresentação feita pela professora Francieli, professora Silvana e os demais colegas, aprendi a importância de uma alimentação saudável por meio da Matemática e da Química. Em minha opinião foi um assunto bem importante e necessário, pois está conscientizando os estudantes a se alimentarem melhor e seguir uma vida mais saudável (Estudante F).*

*Achei a aula ótima, pois os vídeos explicavam os valores calóricos dos alimentos e ainda nos orientavam a ter uma alimentação melhor e mais saudável (Estudante G).*

*Com a socialização, pude receber feedback de colegas e participei das reflexões dos meus vídeos. Isso proporcionou uma oportunidade valiosa de aprender com as perspectivas de outras pessoas e melhorar minha compreensão do assunto (Estudante H).*

*Graças a todos os aprendizados e debates que tivemos aqui nessa aula, acredito que posso transferir esse conhecimento para a sociedade lá fora. Entendi como é importante discutir assuntos relevantes e estar informado sobre temas que afetam o nosso dia a dia. Ouvei diferentes pontos de vista e isso contribuiu com ideias para debates construtivos. Não só é útil na escola, mas acho que também é valioso para interagir com outras pessoas e ajudar a sociedade a discutir e resolver questões importantes (Estudante I).*

A conversa baseada nos vídeos proporcionou uma experiência educacional dinâmica, encorajou o pensamento crítico dos estudantes e a participação ativa no processo de aprendizagem sobre energia alimentar e alimentação saudável. Por meio da discussão, cada estudante pode estabelecer metas pessoais para melhorar a qualidade de sua alimentação e sua própria relação com ela, podendo se esforçar para aplicar em sua vida diária o que aprendeu em sala de aula.

Na conclusão, enfatizamos a importância de prestar atenção ao que se vê e de fazer escolhas alimentares informadas, evitar alimentos altamente processados e priorizar alimentos frescos e naturais; esses são passos importantes para uma dieta saudável. Certamente os estudantes lembrarão que nutrição e alimentação saudável é um processo contínuo e permanente e à medida que novas pesquisas e informações ficam disponíveis, é importante estarem preparados para afinar suas escolhas alimentares com base em evidências atualizadas.

Esse momento de socialização foi muito satisfatório, pois os estudantes:

- discutiram sobre os diferentes grupos de alimentos que proveem os nutrientes essenciais de que o corpo necessita para funcionar apropriadamente;
- exploraram os efeitos negativos do consumo excessivo de alimentos processados, ricos em açúcar e gordura saturada, na energia e no bem-estar geral;
- compartilharam informações sobre como dar descontos em alimentos naturais, como frutas, vegetais, grãos integrais e proteínas magras, para economizar energia e promover a saúde a longo prazo;
- discutiram exemplos de como uma dieta saudável pode melhorar a energia a concentração e o desempenho cognitivo; por outro lado, seguir uma dieta pouco saudável pode causar fadiga e falta de concentração;
- reconheceram a importância de estar ciente de suas escolhas alimentares e de como elas afetam a energia e a saúde;
- firmaram um compromisso pessoal em fazer opções mais saudáveis, escolhendo alimentos nutritivos em vez de ultraprocessados e com alto teor de açúcar;
- perceberam a necessidade de educação contínua sobre nutrição e saúde para tomar decisões alimentares informadas e sustentáveis;
- estabeleceram metas pessoais para melhorar sua dieta e aumentar a energia por meio de uma dieta saudável;
- reconheceram sua capacidade de influir positivamente os hábitos alimentares de amigos e familiares, promovendo um estilo de vida mais saudável.

Ao final dessa aula, incentivamos os estudantes a resumir as principais lições aprendidas e a assumir compromissos pessoais em relação a suas escolhas alimentares. Essa etapa proporcionou a oportunidade de reflexão individual e reforçou a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Os alunos não somente adquiriram uma compreensão mais profunda sobre alimentação saudável e energia alimentar, mas também desenvolveram pesquisas

aprimoradas, produção de vídeos e habilidades de comunicação eficazes. A abordagem prática permitiu-lhes aplicar conceitos teóricos de forma significativa e partilhar suas ideias com os seus colegas de uma forma envolvente.

Para encerrar essa aula, solicitamos aos estudantes participantes da pesquisa que deixassem uma frase de conclusão, dentre as quais destacamos:

*Com esta pesquisa, nós entendemos como a Química e a Matemática são aliados em nossa alimentação e como muitas vezes as escolas são falhas nas refeições que oferece, pois disponibilizam alimentos ricos em açúcares, como bolachas, e não cumprem com o cardápio proposto por nutricionistas, mas sabemos que as escolas recebem pouca verba para alimentação dos alunos o que dificulta a compra de alimentação saudáveis. No entanto, também é necessário lembrar que as cantinas vendem comidas ultraprocessadas para os estudantes, pois ainda não foram conscientizadas (Estudante J).*

*O que eu achei bastante importante na pesquisa, foi que além de aprendermos, ainda tivemos a oportunidade de passar nossos conhecimentos adquiridos para os demais (Estudante K).*

#### 4.2.4 O questionário semiestruturado: a voz do professor de Química

O questionário semiestruturado oferece flexibilidade ao entrevistador e aos respondentes. Isso permite conversas mais abertas e profundas, comparado a um questionário estruturado, cujas perguntas são fechadas, com respostas pré-determinadas.

Neste tópico, analisamos dados oriundos do questionário aplicado à professora de Química, nossa colabora nesta pesquisa; a entrevistada teve a oportunidade de expressar sua opinião e experiência de forma mais ampla, o que a levou a um maior engajamento e satisfação durante o processo.

Os resultados da análise indicam uma evolução consistente da interdisciplinaridade ao longo dos 3MP. A interação entre os componentes curriculares se tornou mais evidente à medida que os estudantes avançavam, destacando a importância da abordagem integrada no processo educacional. Destacamos a relevância da interdisciplinaridade na ampliação da compreensão dos estudantes e na prática do conhecimento em diversas áreas do saber.

Nesse contexto, o questionário foi desenvolvido como uma ferramenta de pesquisa essencial, destinada a explorar a intersecção e a importância de estar em consonância com diversos componentes curriculares no processo de aprendizagem. Como bem destaca Fazenda (2003, p. 39), “só no verdadeiro diálogo, no autêntico encontro, há a real interdisciplinaridade

ou melhor, educando e educador são sujeitos de uma mesma situação e a eles em conjunto caberá a decifração do mundo. Quando um fala o outro escuta, e nessa pausa, a espera”.

O questionário semiestruturado foi apresentado à professora colaboradora com nove perguntas, dentre as quais selecionamos seis, para fazer uma análise mais detalhada das respostas. Vejamos as questões selecionadas e as respectivas respostas:

1. O que você compreendeu sobre a interdisciplinaridade participando dessa pesquisa?

R. *Compreendi a importância para interpretação e desenvolvimento das atividades.*

A interdisciplinaridade se apresenta como uma metodologia em que se respeita a especificidade de cada área, buscando estabelecer e compreender relações entre conhecimentos sistematizados, ampliando o espaço de diálogo para a negociação de ideias e aceitação de outras perspectivas (Weigert; Villani; Freitas, 2005).

Essa resposta indica que a professora colaboradora obteve uma compreensão sobre a relevância da interdisciplinaridade no que se refere à interpretação e ao desenvolvimento das atividades educacionais. Percebemos indícios de aprendizagem sobre a importância de integrar diferentes componentes curriculares ou áreas de conhecimento para enriquecer a interpretação de conteúdos e promover atividades mais abrangentes e eficazes no contexto educacional.

Segundo Fazenda (1995, p. 27-28),

[...] pontos de encontro e cooperação das disciplinas que formam as ciências humanas e da influência que umas exercem sobre outras, seja do ponto de vista histórico, seja do filosófico. São analisados os problemas e os campos de estudo mais significativos, além de mostrar certas relações existentes entre ciências naturais e as humanas.

Destacamos a percepção da professora sobre como a interdisciplinaridade pode contribuir para uma abordagem mais completa e dinâmica no ensino, evidenciando sua compreensão sobre a importância de transcender as fronteiras disciplinares para enriquecer a experiência educacional dos estudantes.

Considerando a interdisciplinaridade na integração dos componentes curriculares, Japiassú (1976, p. 54) afirma que:

A interdisciplinaridade se apresenta como uma oposição sistemática a um tipo tradicional de organização do saber. Bem como, uma reflexão epistemológica sobre a divisão do saber em disciplinas para extrair suas relações de interdependências e de conexões recíprocas. Portanto, numa primeira aproximação, a interdisciplinaridade se define e se elabora por uma crítica das fronteiras das disciplinas, de sua

compartimentação, proporcionando uma grande esperança de renovação e de mudança.

2. Como foi trabalhar na sala de aula a partir de um tema “as calorias envolvidas nos diferentes alimentos?”

*R. Por ser um tema presente no cotidiano, os alunos interagiram com êxito e bom desempenho.*

A resposta indica que, devido ao tema estar presente no cotidiano, os estudantes interagiram de forma positiva e demonstraram um bom desempenho. Isso sugere que a temática das calorias dos alimentos foi algo relevante para eles, por sua relação direta com suas experiências diárias, hábitos alimentares ou interesse pelo assunto.

A interação dos estudantes com o tema indica uma conexão entre o conteúdo abordado na sala de aula e suas vidas fora do ambiente escolar, o que contribuiu para um melhor engajamento e compreensão do assunto. O bom desempenho dos estudantes demonstrou que o tema foi eficaz na promoção do aprendizado e na captura do interesse dos estudantes.

3. Quais os pontos positivos em trabalhar com a metodologia dos 3MP?

*R. Ter uma sequência do plano de aula é essencial para desenvolver as aulas de forma organizada.*

Essa resposta sugere que a professora colaboradora confirma, como ponto positivo, que o método dos 3MP proporciona uma estrutura sequencial e organizada para o planejamento e desenvolvimento das aulas. Isso demonstra que a entrevistada valoriza a estrutura oferecida por essa metodologia, vendo-a como uma importante ferramenta para garantir organização e consistência no desenvolvimento das atividades. Reconhecer a importância de uma sequência na elaboração do plano de aula indica que a entrevistada vê essa metodologia como uma abordagem útil para garantir um ensino mais estruturado e eficaz.

4. Quais foram as dificuldades em trabalhar com essa metodologia?

*R. Dificuldades no planejamento, que deve ser coletivo.*

A colaboradora destaca o problema do planejamento como uma das principais dificuldades e, em particular, a necessidade de planejamento colaborativo. A entrevistada

afirmou que a aplicação dessa metodologia exige uma abordagem colaborativa para o planejamento das aulas. A dificuldade enfrentada pela professora reside na cooperação e colaboração entre as diferentes partes envolvidas no processo de planejamento, talvez devido à necessidade de alinhar ideias, estratégias e objetivos num contexto coletivo. Tal dificuldade pode estar associada à necessidade de comunicação eficaz, gestão de tempo e recursos, além da capacidade de integrar diferentes perspectivas no processo de planejamento colaborativo. Destacamos aqui a importância da superação dos desafios organizacionais e de comunicação, para o sucesso da implementação dessa metodologia pedagógica.

5. Como foi participar e desenvolver um projeto interdisciplinar na escola, aspectos positivos e dificuldades encontradas?

*R. Tem como aspecto positivo poder tornar as aulas mais atrativas com um conjunto maior de informações, e as dificuldades encontradas foram por falta de recursos (materiais) na escola e tempo para planejamento.*

Aspectos positivos: projetos interdisciplinares melhoram as aulas e as tornam mais interessantes e envolventes para os estudantes; a integração de diferentes informações e perspectivas de diferentes componentes curriculares pode aumentar o envolvimento dos alunos e proporcionar uma compreensão mais ampla do conteúdo.

Dificuldades encontradas: desafios práticos enfrentados durante o projeto interdisciplinar; a falta de recursos (materiais) na escola limita a execução adequada de determinadas atividades ou a utilização de materiais didáticos especiais; as restrições de tempo de planejamento podem impactar o desenvolvimento de um projeto mais abrangente e detalhado.

A professora destaca a importância de ter recursos adequados e tempo de planejamento suficiente para a execução bem-sucedida de projetos interdisciplinares. Apesar dos aspectos positivos, as dificuldades achadas, especialmente em relação aos recursos e ao tempo, afetam áreas que podem necessitar de mais apoio para promover a eficácia desses projetos nas escolas.

As dificuldades mencionadas pela professora são percebidas na seguinte afirmativa de Fazenda (2011, p. 94):

Numa mesma instituição temos professores com diferentes práticas. Se a instituição propicia espaço, tempo e incentivo ao diálogo, é possível ao professor aprender com seus colegas. Muitas vezes, a solução de um problema, que para ele é difícil ou até mesmo insolúvel, torna-se simples, quando se estabelece a troca com o outro.

6. No desenvolvimento do tema “as calorias envolvidas nos diferentes alimentos” com seus alunos, que aspectos, além dos conhecimentos do seu componente curricular, foram possíveis trabalhar com eles?

*R. Aspecto social e cultural; muitos alunos já convivem com familiares com alguma doença e não podem comer certo tipo de alimento, além de analisar o crescimento de produtos alimentícios ultraprocessados no ambiente familiar.*

A resposta enfatiza que, ao considerar o tema das calorias nos alimentos, outros aspectos estão sendo explorados, além do escopo de conhecimento em áreas específicas de estudo. Em particular, são examinados aspectos sociais e culturais relacionados aos hábitos alimentares dos estudantes e suas famílias. Além disso, a presença de doenças que impossibilitem restrições nutricionais no âmbito familiar é um assunto sensível e atual no contexto do tema em discussão.

Também é mencionada a análise do crescimento do consumo de alimentos ultraprocessados no ambiente doméstico. Isso mostra que, durante o estudo das calorias nos alimentos, os estudantes foram motivados a refletir sobre o impacto dos alimentos altamente processados em suas vidas, considerando a relevância do tema não apenas do ponto de vista nutritivo, mas também sociocultural e familiar.

Uma abordagem mais ampla desse assunto ajudou os estudantes a obter uma compreensão mais holística das calorias dos alimentos, conectada não apenas ao conhecimento nutritivo, mas também a aspectos sociais, culturais e familiares que influenciam suas escolhas alimentares e comunitárias. Silva e Vieira (2014, p. 3) consideram que:

O adolescente passa grande parte de seu tempo no contexto escolar, por esse motivo, é importante que sejam implementados nas escolas ou comunidades conceitos e programas que promovam a saúde, que incentivem a qualidade dos alimentos durante as refeições e a “conscientização sobre as consequências de uma alimentação inadequada para o indivíduo”.

Segundo Giacon (2002, p. 35), um dos princípios da interdisciplinaridade é a coerência:

[...] a dimensão interdisciplinar, a coerência é um dos seus princípios, é uma virtude mãe, é o fio que faz a conexão entre os fios que formam a trama do tecido do conhecimento, é uma das diretrizes que norteiam todo o seu trabalho, e não poderia ser diferente, pois ela é a amálgama entre o manifesto e o latente, entre o pensar, o fazer e o sentir.

Nas reflexões conjuntas foi enfatizado o quão importante é o professor conhecer o conteúdo a ser ensinado. Para isso, é necessário estudar, em concordância com que diz Fazenda (2003, p. 63):

Nosso estudo do cotidiano da sala de aula levou-nos a observar que em ciências um fato curioso acontece: a motivação dos alunos é muito grande, prende-se a seu interesse em apreender o mundo que os cerca, os fenômenos físicos, os seres vivos e a si próprios, enquanto as possibilidades de o professor satisfazê-lo em termos de conteúdo são muito limitadas. Numa proposta interdisciplinar, o professor de ciências que não tivesse seu problema de domínio de conteúdo completamente resolvido, poderia adotar em sala de aula a postura de quem faz ciência, ou seja, não ter todas as respostas prontas, mas, apresentar disponibilidade intelectual para procurar soluções que envolvam outras esferas e pessoas que não a sala de aula e o professor.

Compreendemos também a importância de valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e saber estabelecer a relação entre a prática e a teoria. Como afirma Delizoicov (2005, p. 130):

Podemos planejar as atividades de sala de aula de tal modo que as explicações dos alunos, o seu conhecimento prévio, sobre as situações envolvidas nos temas escolhidos possam ser obtidas e problematizadas pelo professor, direcionando o processo de problematização para a formulação do(s) problema(s) que geraria(m) a necessidade de se trabalhar um novo conhecimento para o aluno.

Consideramos que o objetivo geral de nosso estudo (desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática, baseada nos 3MP) foi alcançado, haja vista que:

- a) no primeiro MP, conseguimos despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes em relação ao tema sobre a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como forma de contextualização. A contemplação desse MP incluiu planejamento cuidadoso, para criar uma atmosfera propícia ao aprendizado e com levantamentos da problematização;
- b) o segundo MP foi o momento central da aula, onde aconteceu a transmissão de conhecimentos e aplicação de conceitos. Durante essa fase, os estudantes estavam bem envolvidos na exploração do conteúdo, nas atividades apresentadas, nas resoluções de problemas e começaram a desenvolver seu senso crítico. A contemplação desse MP envolveu flexibilidade para ajustar as estratégias de ensino de acordo com as necessidades e o progresso dos estudantes, com incentivo a participação ativa.
- c) o terceiro MP possibilitou a consolidação do aprendizado, pela aplicação prática dos conceitos e situações do mundo real e também pela autorreflexão e *feedback* dos

estudantes sobre seu próprio processo de aprendizagem. A contemplação desse estágio envolveu não apenas delimitar a atividade, mas também estipular a continuidade do aprendizado, conectando a lições futuras e enfatizando a importância do que foi aprendido.

A observância dos 3MP foi essencial para um planejamento eficaz de aulas e para a promoção de um ambiente de aprendizado dinâmico e enriquecedor. A reflexão sobre cada etapa nos permitiu adaptar abordagens, maximizar o envolvimento dos estudantes e garantir que o processo de ensino-aprendizagem fosse mais eficaz e significativo. Além do mais, a integração da interdisciplinaridade, em cada momento, enriqueceu a experiência, proporcionando uma visão mais notável do conhecimento.

Sobre a aplicação dos 3MP, Araújo (2015, p. 105) diz que:

[...] a partir da utilização dos 3MP como estruturantes de currículos, bem como ferramenta metodológica, educador e educandos encontram-se numa relação horizontal de diálogo e saberes, sendo que o conhecimento apresentado por ambos é fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

Nos objetivos específicos, a compreensão de razão e proporção estava intrinsecamente ligada a muitos conceitos matemáticos e científicos. Ao adotarmos uma abordagem interdisciplinar, foi possível explorar como esses conceitos se relacionam com outro componente curricular, como a Química. Segundo os PCN,

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser: o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (Brasil, 2002, p. 88-89).

A abordagem interdisciplinar por nós utilizada, integrando Matemática e Química, teve um impacto significativo na compreensão e no interesse dos estudantes em relação a temas como razão e proporção e energia dos alimentos. Essa abordagem nos permitiu demonstrar como a razão e a proporção estão presentes em várias situações do mundo real, neste caso, na comparação de calorias dos alimentos.

O estudo da energia dos alimentos envolve muitos conhecimentos (metabolismo, digestão, reações químicas nos alimentos). Com a abordagem interdisciplinar, foi possível conectar esses conceitos, mostrando como os processos matemáticos e químicos estão inter-relacionados. Além disso, a energia dos alimentos está intimamente ligada à nutrição e à saúde. Ao adotar a perspectiva interdisciplinar, os estudantes compreenderam não apenas a ciência por

trás da energia dos alimentos, mas também a importância de escolhas alimentares saudáveis para o funcionamento do corpo humano.

Na avaliação da relevância da contextualização para a formação de cidadãos, percebemos a alta pertinência do ensino de Matemática, por meio da temática ‘nutrição’, para a formação cidadã dos estudantes.

Ao demonstrarmos a aplicabilidade, abordando questões matemáticas como proporção, porcentagem, estatísticas e até mesmo análise de dados, no contexto da nutrição, os estudantes compreenderam onde esses conceitos são aplicados na escolha de alimentos: na leitura de rótulos nutricionais, no planejamento de dietas e na compreensão das necessidades nutricionais, possibilitando a tomada de decisões informadas. Isso os capacitou a tomar decisões conscientes sobre o que consomem, considerando não apenas o gosto, mas também o valor nutricional e os impactos na saúde.

Ao entender a relação entre a Matemática e a nutrição, os estudantes passaram a compreender como a má alimentação pode afetar a saúde e a qualidade de vida. Isso os motivou a adotar escolhas alimentares mais saudáveis, impactando positivamente na sua própria saúde e na de suas comunidades. Além disso, desenvolveram habilidades de pensamento crítico, aprenderam a fazer comparações, a analisar informações e a chegar a explicações fundamentadas, habilidades essenciais para a resolução de problemas do mundo real.

Segundo Giacomini e Muenchen (2015, p. 342), os principais objetivos da abordagem do tema são:

[...] a articulação entre os conteúdos programáticos e os temas abordados, a superação dos principais problemas e entraves do contexto escolar; a produção de ações investigativas e problematizações dos temas estudados, o instigar o aluno a pensar de forma contextualizada com sua realidade e fazer com que se torne ativo no processo de ensino e de aprendizagem.

Em suma, a contextualização do ensino da Matemática por meio da caloria dos alimentos não só tornou esse ensino mais significativo e interessante para os estudantes, mas também os preparou para serem cidadãos mais informados, capazes de tomar decisões conscientes e contribuir para uma sociedade mais saudável.

Dessa forma foi possível respondermos à pergunta de pesquisa: De que maneira uma abordagem interdisciplinar dos componentes curriculares Matemática e Química pode contribuir no processo de sensibilização dos estudantes frente a escolhas nutricionais mais saudáveis?

Com a abordagem interdisciplinar, integrando Matemática e Química para explorar o objeto de conhecimento Razão e Proporção no ensino médio, oferecemos aos estudantes um ambiente de aprendizagem mais contextualizado e significativo. Razão e Proporção são fundamentais na Química, para calcular quantidades de reagentes e produtos. Integrar a Matemática nesse contexto possibilitou que os estudantes compreendessem como utilizar esses conceitos nas quantidades de caloria dos alimentos, tornando-os mais tangíveis e aplicáveis.

A Matemática é amplamente utilizada em Química, bem como em todas as outras ciências. Cálculos matemáticos são absolutamente necessários para explorar conceitos importantes em Química, pois os conceitos matemáticos são base para a resolução de problemas em Química (Brasil, 2002; Clementina, 2011; Walvy, 2008). De acordo com Auler (2007, p. 7),

[...] a abordagem temática remete à interdisciplinaridade, considerando que a complexidade dos temas requer a análise sob vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema constituído de um problema aberto, sendo os problemas ambientais representantes típicos. Supera-se, assim, uma compreensão de interdisciplinaridade, bastante problemática, que se limita a buscar interfaces entre as disciplinas constituintes dos currículos tradicionais das escolas.

Ao abordar problemas interdisciplinares que se resolvem tanto com o conhecimento matemático quanto químico, os estudantes são desafiados a resolver questões do mundo real. Isso estimula o pensamento crítico e a aplicação dos conceitos de razão e proporção em situações práticas da Química. A integração entre esses componentes curriculares possibilita a realização de experimentos em Química e a aplicação de razão e proporção na interpretação de dados, promovendo uma compreensão mais completa de como esses conceitos matemáticos são utilizados na análise de resultados. Nesse sentido, trabalhar Matemática e Química de forma (inter)relacionada ou até mesmo interdisciplinar é um meio de ensinar o conteúdo de ambos os componentes curriculares de maneira integrada (Walvy, 2008; Brasil, 2002).

Acerca do conceito de interdisciplinaridade, Bejarano, Junior e Santos (2010, p. 4)) explicam que:

O conceito de interdisciplinaridade apresenta duas perspectivas de atitudes práticas bem diferentes, sendo a primeira, a de uma abordagem que associe disciplinas e construa uma nova representação do problema, mais adequada de um ponto de vista absoluto, mais objetiva, mais universal, uma “superciência”. A segunda perspectiva seria uma prática específica visando à abordagem de problemas relativos à existência cotidiana, não se destina a criar um novo discurso que se situaria para além das disciplinas particulares, pois se busca confrontar as perspectivas de especialistas provenientes de diversas formações.

Além disso, a abordagem interdisciplinar oferece a oportunidade de conectar a teoria matemática com a prática experimental em Química, tornando o conhecimento mais concreto e significativo para os estudantes.

Os estudantes desenvolveram habilidades de resolução de problemas que exigem a aplicação conjunta de conhecimentos matemáticos e químicos, foram preparados para pensar de forma integrada e resolver desafios complexos. Para Morin (2011, p. 15),

[...] o conhecimento pertinente é o que é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita. Podemos dizer até que o conhecimento progride não tanto por sofisticação, formalização e abstração, mas, principalmente, pela capacidade de contextualizar e englobar.

Portanto, ao integrar Matemática e Química para explorar o objeto de conhecimento Razão e Proporção, os estudantes não apenas compreendem os melhores conceitos, mas também os aplicam, de forma mais significativa, em contextos práticos da Química, promovendo uma aprendizagem mais rica e contextualizada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente dissertação, apresentamos os resultados de nossa pesquisa de Mestrado Profissional e o PE vinculado. O questionamento que guiou nosso estudo foi: De que maneira uma abordagem interdisciplinar dos componentes curriculares Matemática e Química pode contribuir no processo de sensibilização dos estudantes frente as escolhas nutricionais mais saudáveis?

A interdisciplinaridade entre Matemática e Química demonstrou ser uma abordagem pedagógica poderosa e eficaz para o ensino do objeto de conhecimento "Razão e Proporção", de maneira mais contextualizada, no Ensino Médio. Esta pesquisa teve como objetivo principal desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática baseada nos 3MP, utilizando a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como tema central de contextualização.

Durante o desenvolvimento deste estudo, ao explorar a energia dos alimentos, a interconexão entre Matemática e Química possibilitou aos alunos participantes uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos de razão e proporção. A contextualização desse conteúdo por meio da temática alimentar não apenas despertou o interesse dos estudantes, mas também demonstrou sua aplicabilidade no cotidiano, tornando o aprendizado mais concreto e relevante.

A utilização dos 3MP (Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento) se mostrou eficaz, promovendo a construção do conhecimento de forma progressiva e participativa. O primeiro MP (Problematização Inicial) despertou a curiosidade dos estudantes, ao apresentar questões pertinentes sobre energia e alimentação; em seguida, o segundo MP (Organização do Conhecimento) permitiu a exploração mais aprofundada dos conceitos de razão e proporção, contextualizando-os com os componentes químicos presentes nos alimentos; o terceiro MP (Aplicação do Conhecimento) foi o ápice da aprendizagem, quando os estudantes demonstraram o entendimento adquirido, ao criar cardápios saudáveis, calculando e relacionando a quantidade de energia fornecida pelos alimentos. Essa fase foi fundamental para consolidar os conhecimentos de forma interdisciplinar, integrando Matemática e Química de maneira concreta e aplicada.

Antes de introduzir o tema da alimentação saudável, é essencial que busquemos despertar o interesse e conscientizar os estudantes sobre a importância das escolhas alimentares para a saúde. Isso envolve a discussão sobre hábitos alimentares, a compreensão dos nutrientes essenciais e a análise de práticas alimentares na sociedade.

Durante o desenvolvimento das atividades, a interdisciplinaridade desempenha um papel crucial. É possível explorarmos a alimentação saudável de diferentes perspectivas, como Ciências Naturais (nutrição, biologia), Matemática (cálculo de nutrientes, proporções de alimentos), Ciências Sociais (cultura alimentar, economia) e até mesmo Artes (preparação de alimentos, estética alimentar).

Após explorar o tema da alimentação saudável, é importante dedicarmos tempo à reflexão e considerações do conhecimento adquirido. Isso inclui discussões sobre a influência da publicidade na escolha alimentar, análise crítica de rótulos nutricionais, debates sobre políticas alimentares e a promoção de hábitos alimentares saudáveis em diferentes contextos.

A interdisciplinaridade tem o papel fundamental ao abordarmos a alimentação saudável, pois nos oferece uma compreensão mais completa e integral desse tema tão importante. Integrar diferentes componentes curriculares no ensino sobre alimentação saudável permite aos estudantes uma visão mais ampla, contextualizada e crítica sobre os hábitos alimentares e as escolhas que impactam a saúde. Além disso, a interdisciplinaridade incentiva habilidades como pensamento crítico, análise contextualizada, tomada de decisões informadas e consciência social, preparando os estudantes para fazer escolhas alimentares mais saudáveis, não apenas para si mesmos, mas também para suas comunidades e para o mundo em geral.

Durante a pesquisa sobre a interdisciplinaridade entre Matemática e Química aplicadas à alimentação, percebemos a oportunidade de explorar não apenas os aspectos numéricos, mas também a importância do contexto social relacionado aos hábitos alimentares. Nosso trajeto foi muito além dos cálculos de razão, proporção e energia dos alimentos; buscamos compreender as implicações sociais e como nossas escolhas individuais podem influenciar coletivamente.

Nos debates e análises realizados, sensibilizamos os estudantes para questões fundamentais, como a acessibilidade a alimentos saudáveis em diferentes contextos sociais, a importância da educação alimentar desde a infância e como nossas escolhas podem moldar o ambiente em que vivemos. Compreendemos que nossas ações individuais podem contribuir significativamente para um contexto social mais saudável e inclusivo.

A sensibilização para a importância social da alimentação saudável foi um aspecto vital de nosso aprendizado. Ao abordar esse tema de maneira abrangente, vislumbramos não apenas aspectos puramente nutricionais, mas também como nossas escolhas diárias podem fazer a diferença em um contexto social mais amplo. Essa percepção fortaleceu nosso compromisso em buscar soluções e difundir a relevância de uma alimentação equilibrada para o bem-estar coletivo.

Em resumo, ao incorporar a interdisciplinaridade nos 3MP, abordando a alimentação saudável, os educadores têm a oportunidade de promover uma educação mais abrangente e engajadora, capacitando os estudantes a compreender, refletir e agir de forma consciente em relação à alimentação e à saúde.

Concluimos que a abordagem interdisciplinar entre Matemática e Química, dentro dos 3MP, utilizando a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como tema central, proporciona um ambiente de aprendizagem dinâmico e significativo, contribui para um ensino mais contextualizado, desperta o interesse dos estudantes e promove uma compreensão mais ampla, holística e aplicada dos conceitos de Razão e Proporção no Ensino Médio, trazendo, ainda, o desejo de uma equidade alimentar, em que toda a população tenha acesso a alimentos básicos de qualidade, não dependendo somente das políticas econômicas sociais e até mesmo religiosas.

A partir dessa abordagem, percebemos que os estudantes passaram a refletir sobre a desigualdade no acesso a alimentos saudáveis, entendendo como fatores sociais, econômicos e culturais influenciam as escolhas alimentares. Essa compreensão ampliada pode gerar impactos positivos, incitando ações e debates para promover mudanças na estrutura social, visando à garantia de uma alimentação mais justa e saudável para todos.

Portanto, a abordagem interdisciplinar sobre razões e proporções, no contexto da energia dos alimentos, não só enriqueceu o conhecimento dos estudantes, mas também os instigou a refletir e atuar em prol de uma sociedade mais equitativa, em que o acesso a uma alimentação saudável seja um direito fundamental de todos os indivíduos. Essa perspectiva social transformadora pode se tornar um agente de mudança, promovendo uma visão mais inclusiva e consciente sobre a alimentação em nosso meio social.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Cecília Maria Costa. *Educação alimentar*. Fundação Passos Barros, 2008. Disponível em: [www.fmpb.org.br/mostraconteudos.asp?cod\\_conteudo=6/](http://www.fmpb.org.br/mostraconteudos.asp?cod_conteudo=6/). Acesso em: 22 nov. 2021.

ARAÚJO, Laís Baldissarelli de. *Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

AULER, David. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, p. 1-13, 2007.

BARBOZA, Anne Karoline Assis. *A (inter)relação da matemática e a química: uma visão pontual de alunos do 1º ano do ensino médio*. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano) - Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

BEJARANO, Nelson Rui Ribas; JUNIOR, Lailton Passos Cortes; SANTOS, Jailson Alves. *A interdisciplinaridade no ensino de química*. Salvador: UFBA, 2010.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos*. Porto: Porte Editora, 1994.

BONFIM, Danúbia Damiana Santos. *Os três momentos pedagógicos no ensino de física: propostas de sequências didáticas para a educação básica*. 2019. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, Paraná, 2021.

BOURDIEU, Pierre; CHAMBOREDON, Jean Claude; PASSERON, Jean Claude. *A profissão de Sociólogo: preliminares epistemológicas*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). *Parâmetros curriculares nacionais Ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. v. 3. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio - Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental, 1999.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais (PCN). Ensino Médio e Tecnológico*. Brasília: MEC/SEMT, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed., 1. reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular - Documento preliminar*. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Secretária de Educação Básica. *Base Nacional Curricular Comum: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CARARO, Priscila Penteado dos Santos. *Relação interdisciplinar em Química e Matemática e suas atribuições*. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias) -Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2019.

CHABANNE, Jean Luc. *Dificuldades de aprendizagem: um enfoque inovador no ensino escolar*. Trad. Regina Rodrigues. São Paulo: Ática, 2006.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica*. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001. Folha de S. Paulo, 3/5/03, p. 5.

CLEMENTINA, Carla Marli. *A importância do ensino da química no cotidiano dos alunos do Colégio Estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí-PR*. Paraná, 2011.

CONSELHO Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - CONSEA. Alimentação e educação nutricional nas escolas e creches. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 2. ed., 2004, Olinda. **Relatório final**. Olinda, 2004. Disponível em: <http://www.fomezero.gov.br/conferencia>. Acesso em: 05 maio 2022.

CRESTANI, Eva Rita Machado Ferreira. *Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza*. 2018. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2021.

DAVANÇO, Giovana Mochi; TADDEI, José Augusto de Aguiar Carrazedo; GAGLIANONE, Cristina Pereira. Conhecimentos, atitudes e práticas de professores de ciclo básico, expostos e não expostos a Curso de Educação Nutricional. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 177-184, abr./jun., 2004.

DELIZOICOV, Demétrio. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, p. 364-378, 2005.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. *Física*. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2001.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências, Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

D'AMBRÓSIO, Beatriz Silva. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*. SBEM. Ano II, n. 2. Brasília, 1989.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 2001. (Perspectiva em Educação Matemática).

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1995.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 18. ed. Campinas: Papirus, 2011.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: qual o sentido?* São Paulo: Paulus, 2003. (Questões Fundamentais da Educação).

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). *O que é interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 2008.

FISBERG, Mauro. *Atualização em obesidade na infância e adolescência*. São Paulo: Atheneu; 2004.

FRANCO, Maria Aparecida de Souza. Pedagogia da pesquisa-ação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

FRANQUES, Aída Regina Marcondes. *Contribuições da psicologia na cirurgia da obesidade*. São Paulo: Vetor, 2006.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo. Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 57. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GAIÓSKI, Luzia. *Os três momentos pedagógicos para o ensino de matemática na educação de jovens e adultos em privação de liberdade*. 2019. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

GARCIA, Jesus Nicasio. *Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura escrita e Matemática*. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

- GIACON, Beatriz Di Marco. Coerência. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). *Dicionário em construção: interdisciplinaridade*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015.
- GIL, Antônio Carlos. *Didática do ensino superior*. São Paulo: Atlas, 2009.
- JAPIASSÚ, Hilton. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KENSKI, Vani Moreira. *As tecnologias invadem nosso cotidiano*. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancincini; MORAN, José Manuel (Orgs.). *Integração das tecnologias na educação: salto para o futuro*. Brasília: Posigraf, 2005, p. 92-94. Disponível em: [http://www.pucrs.br/famat/viali/tic\\_literatura/livros/Salto\\_tecnologias.pdf](http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/livros/Salto_tecnologias.pdf). Acesso em: 19 maio 2023.
- KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: EdUSP, 1996.
- LIMA, Fernanda Silva Rodrigues. *O horário de verão em debate: uma proposta para o ensino de física na EJA baseada nos três momentos pedagógicos*. 2019. Dissertação (Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2019.
- LOUZADA, Maria Laura da Costa *et al.* Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Saúde Pública*, 2015.
- LUCK, Heloísa. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. 11. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.
- MONTEIRO, Jean Carlos Silva. TikTok como suporte midiático para a aprendizagem criativa. *Revista Latino-Americana de Estudos Científicos*, 2020.
- MONTEIRO, Paulo Henrique Nico; COSTA, Renata Bertazzi Levy. Alimentação saudável e Escolas: possibilidades e incoerências. *Qualidade de Vida – Boletim do Instituto de Saúde*, n. 32, p. 22, abril 2004. Disponível em: [www.isaude.sp.gov.br](http://www.isaude.sp.gov.br). Acesso em: 02 out. 2023.
- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 5. ed. Trad. C.E.F. Silva e J. Sawaya. São Paulo: Cortez, 2011, p. 35-46.
- MORTIMER, Eduardo Fleury.; AMARAL, Luiz Otávio Fagundes. Quanto mais quente melhor. *Química Nova na Escola*. n. 7, p. 30-34, maio 1998. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/aluno.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- MOSCOVICI, Fela. *Desenvolvimento interpessoal: treinamento em grupo*. 15. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2005.
- MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. *Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, p. 199-215, 2012.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Um problema gerador de novos conceitos. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, Ano 8, n. 8, p. 27-30, 2003.

PIRES, Eloisa Gurgel. A experiência audiovisual nos espaços educativos: possíveis interseções entre educação e comunicação. *Educação e Pesquisa*, v. 36, n. 1, p. 281-295, 2010.

RABELO, Edimar Henrique. *Textos matemáticos: produção e identificação*. Belo Horizonte, MG: Lê, 1996.

RIZZI, Maristela Santos. *A experimentação como uma forma de trabalhar conceitos de termoquímica no ensino médio*. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

ROSA, Valdir; ROSA, Selma dos Santos; LEONEL, André Ary. A arte de escrever contos para a aprendizagem significativa de conceitos científicos. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, v. 5, n. 1, p. 33- 56, 2015.

RUSSEL, John Blair. *Química geral*. Trad. Marcia Guekezian *et. al.* 1 e 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1994. Vol. I

SALA, Mauro. *Alienação e emancipação na transmissão do conhecimento escolar: um esboço preliminar*. In: MARTINS, Lígia Márcia; DUARTE, Newton. (Orgs.). *Limites contemporâneos e alternativas necessárias*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 83-98.

SANTINI, Nestor Davino; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Ensino de Física com equipamentos agrícolas numa escola agrotécnica. *Experiências em Ensino de Ciências*, V1(2), p. 50-61, 2006.

SANTOS, Jaílson Alves dos; CORTES JR. Lailton Passos; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Concepções de interdisciplinaridade: uma análise dos trabalhos publicados pela revista Química Nova na Escola. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16., 2012, Salvador. *Anais...* Salvador, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7143/4953>. Acesso em: 19 set. 2023.

SANTOS, Julio Cesar Furtado dos. *Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor*. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SILVA, Cristian da Costa e. *Eletricidade no cotidiano para a EJA a partir dos Três Momentos Pedagógicos*. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS, 2019.

SILVA, Soeli; VIEIRA, Ana Paula. O comportamento alimentar dos adolescentes: uma proposta de reeducação alimentar. 2014. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. *Artigos*. vol. 1, 2014.

SCHMITT, Marta Adriana. *O rádio na formação musical: um estudo sobre as idéias e funções pedagógico-musicais do Programa Clube do Guri (1950-1966)*. 2004. Dissertação

(Mestrado em Música) - Instituto de Artes, Programa de Pós-Graduação em Música, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

STOPASSOLI, Márcia Aurélia. *Reflexões matemáticas*. Blumenau: FURB, 1997.

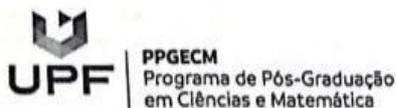
TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

WALVY, Oswaldo de Carvalho. *Construindo saber docente interdisciplinar: a termogravimetria em um laboratório didático*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

WEIGERT, Célia; VILLANI, Alberto; FREITAS, Denise de. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 145-164, 2005.

ZABALZA, Miguel Angel. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

## APÊNDICE A - Carta de autorização da escola



### CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Eu, Francieli Regina Franco Carreira, solicito autorização da Escola Aurélio Buarque de Holanda Ferreira localizada no município de Nova Brasilândia do Oeste, Rondônia, para a realização de atividades de pesquisa associadas a dissertação [tese] que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas junto a estudantes do 2º ano do ensino médio. O período de aplicação das atividades na escola será de 05/10/2023 a 17/10/2023 e contará com a visita do professor orientador do estudo.

- Autorizo  
 Não autorizo

*Jando*

Responsável pela Escola  
 Nome, cargo e carimbo

*Vanderlei R. J. Rosa*

Diretor - 576.299.862-20  
 E.E.E.F.M Aurélio B. de H. Ferreira

Eu, Francieli Regina Franco Carreira, me comprometo a cumprir as normas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.

*Carreira*  
 Mestrando

Francieli Regina Franco Carreira

## APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Seu filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa: “RAZÕES E PROPORÇÕES À MESA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR SOBRE A QUANTIDADE DE ENERGIA FORNECIDA PELOS ALIMENTOS NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO” de responsabilidade da pesquisadora Francieli Regina Franco Carreira e orientação da Dra. Aline Locatelli. Esta pesquisa apresenta como objetivo, desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática à luz dos 3MP que toma a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como temática de contextualização. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 10 horas/aula. Esclarecemos que a participação do seu filho(a) não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações. A participação do seu filho(a) nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo. Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Aline Locatelli pelo e-mail [alinelocatelli@upf.br](mailto:alinelocatelli@upf.br) ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail [ppgecm@upf.br](mailto:ppgecm@upf.br). Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de outubro de 2023.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do responsável: \_\_\_\_\_

Assinaturas dos pesquisadores: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa: “RAZÕES E PROPORÇÕES À MESA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR SOBRE A QUANTIDADE DE ENERGIA FORNECIDA PELOS ALIMENTOS NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO” de responsabilidade da pesquisadora Francieli Regina Franco Carreira e orientação da Dra. Aline Locatelli. Esta pesquisa apresenta como objetivo, desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática à luz dos 3MP que toma a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como temática de contextualização. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 10 horas/aula. Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento. Além disso, garantimos que você receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações. Sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo. Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Aline Locatelli pelo e-mail [alinelocatelli@upf.br](mailto:alinelocatelli@upf.br) ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail [ppgecm@upf.br](mailto:ppgecm@upf.br). Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de outubro de 2023.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Assinaturas dos pesquisadores: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o professor colaborador**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa: “RAZÕES E PROPORÇÕES À MESA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR SOBRE A QUANTIDADE DE ENERGIA FORNECIDA PELOS ALIMENTOS NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO” de responsabilidade da pesquisadora Francieli Regina Franco Carreira e orientação da Dra. Aline Locatelli como professor colaborador. Esta pesquisa apresenta como objetivo, desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática à luz dos 3MP que toma a quantidade de energia fornecida pelos alimentos como temática de contextualização. Você terá o papel de participar da pesquisa no intuito de desenvolver uma sequência didática comigo. Ao fim você será submetido a uma pesquisa na forma de um questionário semiestruturado, que eu mesma irei aplicar. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 10 horas/aula. Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento. Além disso, garantimos que você receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações. Sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo. Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Aline Locatelli pelo e-mail [alinelocatelli@upf.br](mailto:alinelocatelli@upf.br) ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail [ppgecm@upf.br](mailto:ppgecm@upf.br). Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de outubro de 2023.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Assinaturas dos pesquisadores: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE E – Questionário semiestruturado**

01 – O que você compreendeu sobre a Interdisciplinaridade participando dessa pesquisa?

02 – Como foi trabalhar na sala de aula a partir de um “tema”, as calorias envolvidas nos diferentes alimentos?

03 – Quais os pontos positivos em trabalhar com a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos?

04 – Quais foram as dificuldades em trabalhar com essa metodologia?

05 – Existem diferenças entre as aulas desenvolvidas a partir da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos das aulas que você planejava antes do projeto? Quais?

06 – Como foi participar e desenvolver um projeto interdisciplinar na escola, aspectos positivos e dificuldades encontradas?

07 – No desenvolvimento do tema “as calorias envolvidas nos diferentes alimentos” com seus estudantes, que aspectos além dos conhecimentos do seu componente curricular foram possíveis trabalhar com eles?

08 – Como você avalia a aprendizagem dos estudantes no desenvolvimento das aulas do projeto? Foi possível perceber o desenvolvimento de alguma competência (pesquisa, autonomia...)?

09 – Faça uma avaliação do trabalho desenvolvido, suas expectativas foram alcançadas? O que poderia ser melhorado ou redimensionado?