

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO



**INVESTIGAÇÃO NA AULA DE MATEMÁTICA
COM AÇÕES EDUCATIVAS RELACIONADAS À ALIMENTAÇÃO**

Porto Alegre

2023

VANUSA BRAZ

**INVESTIGAÇÃO NA AULA DE MATEMÁTICA
COM AÇÕES EDUCATIVAS RELACIONADAS À ALIMENTAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Vandoir Stormowski

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Braz, Vanusa

INVESTIGAÇÃO NA AULA DE MATEMÁTICA COM AÇÕES
EDUCATIVAS RELACIONADAS À ALIMENTAÇÃO / Vanusa Braz.

-- 2023.

181 f.

Orientador: Vandoir Stormowski.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e
Estatística, Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Matemática, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Educação Matemática Crítica . 2. Cenários para
Investigação. 3. Alimentação. 4. Protagonismo. 5.
Tecnologias Digitais. I. Stormowski, Vandoir, orient.
II. Título.

VANUSA BRAZ

**INVESTIGAÇÃO NA AULA DE MATEMÁTICA
COM AÇÕES EDUCATIVAS RELACIONADAS À ALIMENTAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Vandoir Stormowski

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Débora da Silva Soares - IME - UFRGS

Prof^a. Dr^a. Ettiène Cordeiro Guérios - UFPR

Prof^a. Dr^a. Leandra Anversa Fioreze - FACED - UFRGS

Porto Alegre, 11 de dezembro de 2023.



SÃO APROXIMADAMENTE 8 BILHÕES DE
PESSOAS NO MUNDO, MAS AQUI CABEM AS
QUE MERECEM OS MEUS MAIS SINCEROS

AGRADECIMENTOS

F	A	M	I	L	I	A	E	P	L	J	Q
E	P	K	O	X	E	N	Y	E	T	Z	N
S	A	O	E	I	N	G	A	U	H	N	F
F	O	N	S	R	G	F	T	S	Z	N	N
H	W	E	I	J	A	C	T	M	Ã	E	H
X	E	X	U	R	A	L	I	A	F	L	F
A	C	L	B	T	A	A	E	P	M	I	I
C	F	J	E	T	H	T	R	E	M	A	O
O	L	A	X	N	E	B	A	E	C	N	F
L	X	B	T	U	A	E	O	C	E	T	T
E	G	R	E	T	D	N	G	T	H	E	U
G	U	M	A	N	O	G	Z	S	E	S	D
A	S	A	L	I	L	L	O	D	A	T	A
S	P	J	Ê	X	F	L	Y	G	E	U	L
G	C	A	V	I	I	G	O	V	U	D	T
A	O	J	G	P	N	J	T	A	I	A	J
S	P	A	I	J	A	C	T	N	A	N	S
S	A	I	R	K	A	L	I	D	A	T	Y
A	P	R	O	F	E	S	S	O	R	E	S
G	B	J	I	T	L	I	R	I	Y	S	B
E	S	O	G	I	M	A	E	R	E	N	N

Dentre as coisas que fazem o coração palpitar:

Ter o privilégio de citar, na minha dissertação, o ex-aluno do quinto ano do Ensino Fundamental (suspiros) por ter me mencionado nos agradecimentos da dissertação dele!



R

E

P

A

R

E

Ao longo da vida acadêmica encontrei diversos anjos da guarda de carne e osso. A professora Vanusa me proporcionou o primeiro contato com Matemática mais legal do que aquela vista em sala de aula. Foi ela quem me ensinou a passar um número na base decimal para base binária, o que absolutamente me fascinou na época, e também foi ela quem me inscreveu na OBMEP lá em 2005.

Marcus Vinícius da Silva

RESUMO

Tendo como pano de fundo o tema alimentação, esta pesquisa tem como questão norteadora: como os estudantes do sétimo ano utilizam e desenvolvem os conhecimentos matemáticos de forma a se envolverem em processos de investigação e argumentação diante de uma proposta de ensino relacionada às experiências, às vivências e ao contexto deles? Tem-se como objetivo geral da pesquisa o desenvolvimento de uma estratégia a fim de proporcionar aos estudantes a oportunidade de serem protagonistas da sua aprendizagem, através da investigação e argumentação na aula de Matemática. A análise dos dados da pesquisa possui caráter qualitativo, tendo a Educação Matemática Crítica, proposta por Ole Skovsmose, como aporte teórico principal. Analisou-se o processo de aprendizagem em Matemática diante de uma prática pedagógica baseada na investigação, utilizando as tecnologias digitais e a alimentação, um tema de relevância social, considerando uma perspectiva de educação para a vida. A pesquisa apresentou evidências de que todos tiveram a oportunidade de se envolver no processo de desenvolvimento e de exercício do protagonismo, por meio de atividades desenvolvidas de maneira democrática no que se refere às diferenças culturais e sociais dos estudantes, bem como buscando respeitar os diferentes tempos de aprendizagem, que se acredita estarem relacionados às especificidades de cada indivíduo, entre elas: a concentração, a dedicação e o *background*.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Cenários para Investigação; Alimentação; Protagonismo; Tecnologias digitais.

ABSTRACT

With the theme of food as a backdrop, this research has as its guiding question: how do seventh-year students use and develop mathematical knowledge to engage in processes of investigation and argumentation in the face of a teaching proposal related to experiences, experiences, and their context? The general objective of the research is to develop a strategy to provide students with the opportunity to be protagonists of their learning, through investigation and argumentation in Mathematics class. The analysis of research data is qualitative in nature, with Critical Mathematics Education, proposed by Ole Skovsmose, as the main theoretical contribution. The learning process in Mathematics was analyzed using a pedagogical practice based on research, using digital technologies and food, a topic of social relevance, considering an education for life perspective. The research presented evidence that everyone had the opportunity to get involved in the development process and exercise leadership, through activities developed in a democratic manner regarding students' cultural and social differences, as well as seeking to respect different times of learning, which is believed to be related to the specificities of each subject, including: concentration, dedication, and background.

Keywords: Critical Mathematics Education; Scenarios for Investigation; Food; Protagonism; Digital technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registros de pesagens realizadas no refeitório da escola.....	27
Figura 2 – Áreas Temáticas da BNCC.....	34
Figura 3 – Casos de Covid	39
Figura 4 – Vacinação	39
Figura 5 – Estudo de frações com editor de texto	43
Figura 6 – Localização de pontos no plano cartesiano	45
Figura 7 – Embalagem de macarrão Instantâneo.....	59
Figura 8 – Organização da Sequência Didática.....	71
Figura 9 – Organização do objetivo e intenções de pesquisa.....	72
Figura 10 – Fachada da EMEB Prof ^a Adolfina J. M. Diefenthaler	73
Figura 11 – A configuração da sala de aula	74
Figura 12 – Tarefa postada na sala de aula virtual	78
Figura 13 – Nuvem de Palavras gerada com as respostas dos estudantes	78
Figura 14 – Recorte da nuvem de palavras	79
Figura 15 – Tarefa postada na sala de aula virtual	80
Figura 16 – Produções dos estudantes A, B e C.....	82
Figura 17 – Produções dos estudantes D, E e F.....	83
Figura 18 – Diferentes maneiras de organizar os alimentos	85
Figura 19 – Registro no caderno do estudante X.....	86
Figura 20 – Atividade proposta	90
Figura 21 – Recorte com a visualização das mensagens automáticas	90
Figura 22 – Respostas dos estudantes I, X, T e L.....	92
Figura 23 – Questões sugeridas pelos estudantes	94
Figura 24 – Perguntas 1 e 2 do formulário de pesquisa	95
Figura 25 – Pergunta alusiva ao descarte de alimentos	97
Figura 26 – Uso da visualização com filtros na questão dezenove	98
Figura 27 – Pergunta alusiva ao consumo de frituras	99
Figura 28 – Questão 22, alusiva à prática de atividade física	100
Figura 29 – Exploração da visualização com filtros.....	101
Figura 30 – Utilização dos filtros	101
Figura 31 – Perfil dos respondentes.....	102

Figura 32 – Perfil dos respondentes.....	102
Figura 33 – Utilização dos filtros	103
Figura 34 – Consumo de refrigerante	105
Figura 35 – Utilização dos filtros	107
Figura 36 – Questão alusiva ao local de almoço	107
Figura 37 – Visualização com filtros.....	108
Figura 38 – Respostas da quarta questão do formulário	109
Figura 39 – Resposta do estudante B.....	110
Figura 40 – Respostas da nona questão do formulário	113
Figura 41 – Gráfico mencionado pelo estudante A	114
Figura 42 – Gráfico com o resumo das respostas da questão 12.....	115
Figura 43 – Escolha dos filtros pelo estudante C	116
Figura 44 – Visualização com filtros.....	117
Figura 45 – Gráfico com o resumo das respostas da questão 15.....	118
Figura 46 – Configuração dos filtros mencionada pela estudante K.....	119
Figura 47 – Configuração dos filtros ocultando o gênero feminino.....	120
Figura 48 – Produção do estudante B	122
Figura 49 – Produção do estudante C	123
Figura 50 – Produção do estudante E	124
Figura 51 – Encarte de Supermercado	125
Figura 52 – Produção do estudante M	126
Figura 53 – Produção do estudante B	127
Figura 54 – Produção do estudante E	128
Figura 55 – Produção do estudante E	130
Figura 56 – Produção do estudante Q.....	132
Figura 57 – Produção do estudante B	133
Figura 58 – Produções dos estudantes B e V respectivamente	135
Figura 59 – Produção do estudante B	136
Figura 60 – Produção do estudante V	137
Figura 61 – Produções dos estudantes I e M respectivamente	138
Figura 62 – Produção do estudante I.....	138
Figura 63 – Produção do estudante M	139
Figura 64 – Produção do estudante M	147

Figura 65 – Intenções de pesquisa e falas de estudantes..... 148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Recorte do cardápio do mês de setembro	29
Quadro 2 – Publicações envolvendo dados matemáticos e a alimentação.....	31
Quadro 3 – Informações nutricionais impressas na embalagem de ração	33
Quadro 4 – Informação Nutricional da Cebola Crua	35
Quadro 5 – Ambientes de Aprendizagem	60
Quadro 6 – Trabalhos Relacionados à Educação Matemática Crítica.....	64
Quadro 7 – Alimentos componentes da Nuvem de Palavras	88

SUMÁRIO

A ESTUDANTE, PROFESSORA E PESQUISADORA	14
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REPARE NAS RELAÇÕES – MATEMÁTICA, ALIMENTAÇÃO, PANDEMIA, TECNOLOGIA	26
2.1 A rede municipal de Novo Hamburgo – Aspectos alusivos à alimentação.....	26
2.2 A autonomia que o conhecimento matemático pode proporcionar	30
2.3 Implicações da Pandemia da Covid-19	36
2.4 A tecnologia permeando a escola.....	41
3 APORTE PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	47
3.1 Reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática	47
3.2 Considerações sobre a Educação Matemática Crítica.....	52
3.3 Revisão Bibliográfica.....	64
4 METODOLOGIA	69
4.1 Considerações sobre a sequência didática	69
4.2 Organização da sequência didática – Objetivos didáticos e de pesquisa	71
4.3 A escola e os estudantes envolvidos com a pesquisa.....	72
5 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA – RELATOS E ANÁLISES	76
5.1 Primeira Etapa – Convite.....	76
5.2 Segunda Etapa – Pesquisa na Internet.....	89
5.3 Terceira Etapa – Pesquisa na Comunidade.....	93
5.4 Quarta Etapa – Análise de Dados	96
5.5 Quinta Etapa - Resolução de Problemas	120
5.6 Sexta Etapa - Produto Final	133
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
REFERÊNCIAS.....	150
APÊNDICES	154
APÊNDICE A – Plano de aula (Primeira etapa)	154
APÊNDICE B – Plano de aula (Segunda etapa)	155
APÊNDICE C – Plano de aula (Terceira Etapa)	156
APÊNDICE D – Plano de aula (Quarta etapa).....	157
APÊNDICE E – Plano de aula (Quinta etapa)	160

APÊNDICE F – Plano de aula (Sexta etapa)	161
APÊNDICE G – Perguntas do Formulário de Pesquisa	162
APÊNDICE H – Gráficos gerados com as perguntas do Formulário de Pesquisa.....	164
ANEXOS	172
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	172
ANEXO B – Termo de Assentimento do Menor.....	174
ANEXO C – Autorização.....	175
ANEXO D – Questionário de aproximação 2020	176
ANEXO E – Questionário para iniciar 2021	177
ANEXO F – Cardápio do mês de setembro de 2022.....	178

A ESTUDANTE, PROFESSORA E PESQUISADORA

Lembrando da minha vida discente, ainda no Ensino Fundamental, posso dizer que sempre gostei muito de estudar e me interessava por todas as disciplinas. Porém, diferente do entendimento que tenho hoje, a percepção que eu tinha da disciplina de Matemática é de que ela era constituída somente por regras, fórmulas e procedimentos. Atribuo isso à forma como os conteúdos me eram apresentados, pois havia pouca análise por parte dos estudantes e pouco ou nenhum espaço para ir em busca de informações e criar estratégias de resolução. Era-nos ensinado a fazer conforme um modelo, repetindo exercícios a partir de um exemplo dado. Diante de uma demanda do dia a dia, que poderia ser calcular uma taxa de juros, por exemplo, sentia-me pouco preparada, pois havia a dificuldade de organizar os dados, modelar, interpretar a situação fora daquele contexto de “observe o exemplo e resolva as questões abaixo”. Então, para mim, lembrar dos tempos de estudante da Educação Básica é um importante exercício de empatia para com meus estudantes.

Quando falo sobre a empatia, destaco os momentos em que percebo estudantes ansiosos ao ver colegas que realizam as atividades com maior facilidade e mais rapidamente. Diante disso, passei a promover reflexões com os estudantes, salientando que cada indivíduo é diferente, inclusive no tempo de aprender, e cito exemplos de atividades que ilustram tais diferenças, como: andar de bicicleta, dirigir, tocar um instrumento, nadar, cozinhar, falar uma língua estrangeira e dançar. O mesmo pode acontecer com a Matemática, enquanto algumas pessoas parecem aprender mais rapidamente, outras necessitam de maior suporte. Mas, mesmo assim, está tudo bem!

Os anos de convivência e interação com estudantes levaram-me a acreditar que tais diferenças podem ter a influência de muitos fatores, inclusive externos à escola. Por esse motivo, passei a promover mais atividades cooperativas, com apresentações para a turma, pois num mesmo grupo há estudantes com maior desenvoltura para falar em público, outros que elaboram textos com maior facilidade, destacam-se ao desenhar, enquanto outros têm mais habilidade para criar estratégias de resolução de problemas. Assim, paralelamente ao desenvolvimento de novas habilidades, os estudantes, aparentemente, sentem-se mais confortáveis quando podem demonstrar habilidades que já dominam e se fortalecem para aprender o que, até então, parecia difícil.

Diante da minha busca por olhar para as especificidades de cada estudante, também penso na rotina assoberbada que tinham minhas professoras e meus professores, pois a categoria



passou a ter direito a um terço da carga horária sem estudantes somente a partir de 2008¹. Ou seja, talvez nem sempre tiveram tempo suficiente para planejar as aulas, corrigir as avaliações e analisá-las com caráter de diagnóstico e ponto de partida para novas ações, abordagens e redirecionamentos. Essas atividades foram, por muito tempo, realizadas sem remuneração, normalmente nos finais de semana.

Atualmente, há gestores que alegam que a Lei do Piso fere a lei de responsabilidade fiscal e lamentavelmente há professoras e professores no Brasil que ainda não têm esse direito. Tal condição laboral pode inclusive, em alguma medida, comprometer o direito dos estudantes em ter uma formação voltada às características e necessidades de cada indivíduo, visto que um planejamento que visa atender à diversidade da sala de aula demanda demasiado tempo.

Na graduação, senti-me muito desafiada, pois era necessário justificar, provar, demonstrar. Não era mais suficiente apenas apresentar a resposta ou marcar a alternativa correta. Para usar uma fórmula ou regra, era necessário deduzi-la e explicá-la. Então a professora foi nascendo e percebendo que a escola havia mudado, estava mudando ou precisava mudar.

Após a graduação, busquei me qualificar através de especializações com foco na didática e cada vez mais estimulando os estudantes a fazer perguntas e explorar diferentes possibilidades na busca por mais de um caminho para resolver um mesmo problema; no que se refere à realidade, instigar a observar os números apresentados em resultados de pesquisas e noticiários, no sentido de buscar significados, fazer interpretações e analisar as possíveis implicações na vida de determinados grupos ou da sociedade, como um todo.

Com as minhas memórias como estudante da Educação Básica e com a minha formação até então, posso dizer que o mestrado me trouxe o exercício do olhar da pesquisadora, buscando informações com referências e aporte teórico. Esse movimento me motiva e me encanta, mas acima de tudo, possibilita a qualificação das práticas pedagógicas da professora que vive o cotidiano da escola pública, com todos os seus desafios.

Os desafios incluem tanto situações relativas aos estudantes, como: disparidade entre idade e ano escolar, falta de assiduidade, envolvimento com drogas, problemas de conduta, falta de zelo pela escola e famílias ausentes, que ano após ano não comparecem à escola nas datas das entregas de avaliação e demais eventos. Como também questões relativas à gestão, como a

¹ A Lei do Piso (Lei 11.738/2008) prevê que a jornada do magistério respeite a proporção máxima de dois terços da carga horária para o desempenho das atividades de interação com os educandos e um terço da jornada destinado a atribuições sem educandos.



desvalorização da categoria docente, com planos de carreira cada vez menos atrativos, que contribuem para uma maior rotatividade funcional e a falta de investimento na estrutura física das escolas, como o conforto térmico. Em dias muito quentes, a sala de aula – com menos de 48m², 30 estudantes, a professora regente e a professora ou o professor de apoio à inclusão – torna-se um ambiente de tortura coletiva.

Diante de tantas demandas, acredito que a Educação Matemática Crítica possa contribuir com a coletividade, no sentido de proporcionar que todos reflitam acerca das possibilidades de superação dos desafios, considerando as atribuições, as fragilidades e as potencialidades de cada um: seja estudante, professor, familiar ou gestor.



1 INTRODUÇÃO

A Matemática está presente em todas as culturas e, de alguma forma, presente no cotidiano de todas as pessoas. Sendo assim, a aprendizagem ocorre na escola ou, por vezes, diante da necessidade de realizar alguma atividade específica, profissional por exemplo, pois há comerciantes, agricultores, artesãos, entre outras pessoas com pouca escolaridade, mas que utilizam a matemática regularmente nos seus ofícios. Conforme afirma Boaler (2019), todo o ser humano tem um cérebro que está mudando o tempo todo e, portanto, pode aprender em qualquer momento da vida.

No entanto, é possível observar que as dificuldades em Matemática que inicialmente parecem interferir na autoestima dos estudantes, por vezes passam a ser aceitas como algo natural, criando a cultura de que ela não está acessível para todas as pessoas e, talvez tal comportamento sirva de fuga. Acredita-se que as dificuldades de aprendizagem em Matemática na Educação Básica podem ter influência na escolha do curso para a graduação, remetendo à expressão: “eu sou de Humanas”.

No entanto, nem sempre é possível fugir da Matemática. Especialmente na Educação Básica, quando se observa que as dificuldades de aprendizagem nesta área causam preocupação e ansiedade. Especialmente diante das provas.

Hoje, os pesquisadores em neurociência sabem que quando pessoas com ansiedade em relação à Matemática se deparam com números, é ativada uma área cerebral de medo – a mesma área de medo estimulada quando pessoas veem cobras ou aranhas. Quando essa área do cérebro está ligada, a atividade nos centros cerebrais de resolução de problemas diminui. Não é de se admirar que tantas pessoas tenham um desempenho abaixo do normal em Matemática – assim que ficam ansiosas, seus cérebros ficam comprometidos. A ansiedade frente a qualquer disciplina tem impacto negativo no funcionamento do cérebro. É fundamental mudarmos as mensagens que são transmitidas aos alunos sobre a sua capacidade e livrar a educação e os lares de práticas de ensino que induzem ansiedade (Boaler, 2020, p. 4).

Sabe-se que a ansiedade é motivo de sofrimento e que algumas pessoas sentem a necessidade até mesmo de fazer uso de medicamentos nos dias de provas. No entanto, de alguma forma, a ansiedade parece demonstrar a preocupação com o desejo de alcançar um objetivo.

Em outros casos, há estudantes em sala de aula, com falta de interesse na investigação, falta de curiosidade e a necessidade de ter uma fórmula pronta para aplicar ou de um exemplo para repetir o processo, bem como a pouca memória do que já foi estudado, o que pode ser reflexo de os alunos estarem adaptados ou treinados para o modelo mencionado na seção



anterior, de repetir procedimentos conforme exemplos, não percebendo o quanto as diferentes disciplinas podem estar relacionadas e, portanto, a melhor compreensão de uma pode contribuir com a aprendizagem de outra. De acordo com Onuchic (2012, p. 2), “[...] a Educação Matemática, diferente da Matemática em si mesma, não é uma ciência exata. Ela é muito mais empírica e inerentemente multidisciplinar. Seus fins não são um fechamento intelectual, mas o de ajudar outros seres humanos”.

No sentido de ajudar outros seres humanos, acredita-se que os estudantes terão cada vez mais autonomia cognitiva nas aulas de Matemática na medida em que forem expostos a situações em que seja necessária a tomada de decisão, como coletar e analisar dados, conjecturar, elaborar e testar estratégias, explicar e justificar. Skovsmose (2008) afirma que a resolução de problemas em um Cenário para Investigação trata de modo mais amplo a questão da participação e envolvimento dos alunos. Tais cenários podem ser explorados nos processos de ensino de toda a Matemática.

Com as vivências e as práticas desenvolvidas na sala de aula, percebe-se que os estudantes parecem se mostrar mais engajados em determinadas aulas, sobretudo quando há a integração da Matemática com outras áreas do conhecimento e com a tecnologia, que faz parte da rotina dos estudantes, especialmente se for considerado o telefone celular, que possibilita o acesso às redes sociais, a jogos, captura e edição de imagens, gravação e edição de vídeos, pesquisas escolares, entre outros.

A tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano, inclusive há a necessidade de ter aplicativos no celular para realizar atividades corriqueiras, como: serviços bancários, solicitação de transporte de pessoas, compra de refeições e, após a pandemia da Covid-19, até mesmo o registro e controle de vacinas. Então, com a inserção da tecnologia nas aulas, espera-se que os estudantes possam relacionar as atividades propostas com situações do seu cotidiano, integrando-as às suas experiências prévias.

Essa ideia também é identificada por Skovsmose (2001), no sentido de promover possibilidades de uma Educação Matemática baseada na experiência, pois os estudantes tendem a ter maior engajamento pela proposta da aula, quando já têm uma identificação com o assunto abordado. No entanto, parece existir a impressão de que a habilidade em operar algoritmos dê aos estudantes e às famílias a ideia do domínio da Matemática, pois resolver uma lista de exercícios em uma sistemática decorada e mecânica pode encobrir a dificuldade de decidir qual estratégia deve ser usada diante de um problema que, antes de qualquer coisa, precisa ser interpretado.



O cotidiano é dinâmico e por vezes imprevisível, porém há momentos em que a sala de aula parece ser um mundo à parte, onde tudo se encaixa e tudo está previsto. Nos livros didáticos, os exercícios parecem ser elaborados para que as soluções sejam exatas e únicas, mas quando, por exemplo, o estudante precisa dividir por três, os dois reais que sobraram de troco, percebe que há algo errado, pois o resultado não “fecha” conforme o que foi estudado na aula. Nesse sentido, sob a ótica da Matemática Crítica, observam-se alguns critérios para a seleção de um problema:

Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas às experiências deles. O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade e, de alguma maneira e em alguma medida, o engajamento dos estudantes na situação-problema e no processo de resolução deveria servir como base para um engajamento político e social (posterior) (Skovsmose, 2001, p. 33).

Quando as aulas têm o seu planejamento contextualizado com a realidade, os estudantes tendem a começar a fazer relações, buscando as memórias das próprias experiências e vivências. Acredita-se que a Matemática possa fazer mais sentido, pois, mesmo que a escola se organize em horários de forma que cada disciplina seja trabalhada individualmente, eles serão levados a perceber que a realidade é transdisciplinar.

Diante disso, surgiu a ideia de integrar o verbo **reparar** e a placa de trânsito: **pare**, dando origem à imagem **repare**, que aparece ao longo desta dissertação e foi utilizada em sala de aula com o objetivo de dar luz às relações entre a Matemática e a alimentação.

Sendo assim, especialmente para a Educação Básica, dentro do possível, é importante considerar que o processo de aprendizagem propicie relações com o cotidiano, de forma que os significados sejam mobilizados e atribuídos, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades de fazer generalizações, analisar, relacionar, raciocinar, interpretar etc.

Todos os conteúdos são relevantes, desde que o estudante considere a importância da proposta. Por exemplo, no caso dos números decimais há muitas possibilidades para contextualizar, pois eles aparecem no sistema monetário e nas medidas que estão no nosso cotidiano. Nesse sentido, a Matemática pode proporcionar uma riqueza de relações e, Skovsmose (2001, p. 24) enfatiza as relações com uma realidade já vivida mais do que com uma realidade falsa², inventada com um único propósito de servir como exemplo de aplicação.

O conhecimento empírico, adquirido ao longo de muitos anos em sala de aula, indica

² O autor chama esta realidade falsa de semirrealidade. Tal conceito será detalhado em um capítulo futuro.



que aprender e ensinar Matemática parece necessitar da dúvida, da comparação, do questionamento e, nesse sentido, Skovsmose (2008) pondera sobre a importância dos Cenários para Investigação, que proporcionam aos estudantes a oportunidade de apontar direções, formular questões, pedir ajuda, tomar decisões etc. Por isso, parece importante aliar o conteúdo curricular a assuntos relevantes para a vida e o olhar para a alimentação se apresenta como uma possibilidade.

Ao pensar em abordar a alimentação em sala de aula, verifica-se a possibilidade de contemplar muitos aspectos e suscitar diversos questionamentos, como: há estudantes cujas famílias cultivam algum tipo de alimento? Têm criação de animais para abate? Alguém já olhou para as sobras do refeitório da escola? Alguém já consultou a tabela nutricional dos alimentos industrializados? O que são alimentos supérfluos? Por que algumas pessoas desenvolvem colesterol?³

Observa-se que cada uma das perguntas mencionadas acima pode se desdobrar em novos questionamentos. Acredita-se que, à medida em que os estudantes são estimulados a refletirem sobre a própria realidade, surgirão questões que façam sentido para a sua vida. Pode-se exemplificar, considerando o caso de uma família vegana, que provavelmente não terá preocupação com o colesterol, mas que, no entanto, necessitará de cuidado especial para a manutenção da vitamina B-12. Nesse sentido, considera-se que o estudo da Matemática com a abordagem de assuntos do cotidiano, em que cada estudante possa se aprofundar em temas do seu interesse, contribua para uma aprendizagem que leve à reflexão, que faça pensar criticamente e que promova maior engajamento.

Observando a alimentação de muitos estudantes, surgiu a ideia de relacionar a Matemática com um assunto que faz parte do cotidiano de todas as pessoas, mas que muitas vezes não recebe a devida atenção: a dieta alimentar. Já que, trabalhando em sala de aula com adolescentes, percebe-se que, de um modo geral, eles são bastante influenciados pelos hábitos dos colegas e sentem a necessidade de pertencer a um grupo. Sendo assim, muitas vezes, desistem de comer uma fruta ao ver os colegas comendo o lanche industrializado. Inclusive, segundo Skovsmose (2014, p. 110), ‘a educação matemática ocupa-se, também, da preparação para o consumo e pode-se refletir, então, sobre a responsabilidade social’.

Diante disso, parece pertinente aliar a educação alimentar ao conteúdo curricular para

³ Os exemplos que aparecem no decorrer desta dissertação são reflexões da pesquisadora, enquanto professora. São possibilidades vislumbradas diante de acontecimentos do cotidiano da escola. No entanto, não necessariamente serão abordados na pesquisa.



que se tenha conhecimento sobre os hábitos alimentares que a ciência aponta como ideais para uma melhor qualidade de vida. Então contextualizar a matemática com o tema alimentação poderá evidenciar a importância de falar no assunto.

A Escola deve ser defendida como possível caminho para a promoção de justiça social e a ação docente deve estar vinculada a princípios educativos, tendo como pressuposto que a docência em Matemática em uma perspectiva de complexidade pode colaborar para a promoção da autonomia, da cidadania e da justiça social (Guérios, 2021, p. 101).

A alimentação é um dos temas do 25º artigo da Declaração Universal dos Direitos Humanos⁴ e ações são realizadas pelos governos e por ONGs, a fim de buscar a garantia da segurança alimentar⁵. No entanto, observa-se que muitas pessoas com boas condições de acesso aos alimentos poderiam estar mais atentas aos efeitos da alimentação na manutenção da saúde e na longevidade, porém a vida corrida e a comodidade que determinados alimentos proporcionam levam a hábitos alimentares inadequados, que posteriormente obrigam a buscar a reeducação alimentar, devido à obesidade, à hipertensão, entre outras patologias.

Há muitas páginas na internet abordando assuntos relacionados à saúde e à alimentação, inclusive com sugestões de dietas e até mesmo com calculadora de calorias, onde são informados os alimentos, com as respectivas quantidades por porção, e o valor calórico é informado automaticamente, proporcionando uma consulta rápida e, acredita-se, confiável. O mesmo acontece nas escolas, pois se sabe que a maioria dos estudantes não pesquisa mais nas enciclopédias das bibliotecas, mas sim nos ciberespaços, que tiveram grande difusão, juntamente com os avanços tecnológicos das últimas décadas. Então, considerando a necessidade de pesquisar os nutrientes dos alimentos, percebe-se que a internet é um importante recurso.

Conforme Basso e Notare (2012), os *softwares* disponíveis hoje em dia podem proporcionar um valioso trabalho de construção do conhecimento matemático, desde que as atividades sejam elaboradas com o objetivo de engajar os alunos em um processo de superação de desafios, no qual a mobilização de conceitos matemáticos seja necessária para alcançar os

⁴ Adotada e proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (Resolução 217 A III), em 10 de dezembro de 1948.

⁵ Direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/Seguranca_Alimentar_II/textos_referencia_2_conferencia_seguranca_alimentar.pdf. Acesso em: 12 jun. 2022.



objetivos propostos inicialmente.

Diante disso, mencionam-se alguns dos objetivos didáticos da prática apresentada nesta dissertação, envolvendo a Matemática e a alimentação: utilizar planilhas eletrônicas para organizar, interpretar e analisar os dados coletados em uma pesquisa. Elaborar refeições, explorando o raciocínio proporcional e utilizar a aritmética e a álgebra para a composição das fórmulas e comandos necessários para a utilização das planilhas eletrônicas.

O estudo da Matemática é fundamental para a elaboração de um cardápio adequado às necessidades diárias do consumo de determinados nutrientes, de acordo com a faixa etária e com o grupo ao qual a pessoa pertence, como gestante ou lactante, reconhecendo que a Matemática está relacionada aos alimentos e à saúde. A abordagem de conhecimentos como os números decimais, unidades de medida de massa, como o miligrama, o grama, o quilograma e as operações com números decimais, de modo a propiciar um pensamento crítico frente às situações envolvendo questões de alimentação e saúde, indica uma possibilidade para promover a aprendizagem.

Diante disso, tendo como pano de fundo o tema alimentação, o problema de pesquisa é: como os estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental utilizam e desenvolvem os conhecimentos matemáticos de forma a se envolverem em processos de investigação e argumentação diante de uma proposta de ensino relacionada às experiências, às vivências e ao contexto deles?

Faz-se necessário distinguir experiência⁶, vivência e contexto, entendendo que os três substantivos são igualmente importantes na composição da pergunta norteadora e, dependendo da interpretação do leitor, acredita-se que eles possam ser considerados sinônimos. No entanto, para **esta** pesquisa, considerar-se-ão **experiências** como recortes ou momentos da vida que podem ser raros ou até mesmo únicos: ir a um restaurante japonês, por exemplo. **Vivências** como momentos recorrentes mais relacionados à rotina, que podem referir-se à organização da família para que todos possam almoçar juntos. Enquanto o **contexto** está mais focado no aspecto socioeconômico, tendo um sentido mais amplo, implicando nas vivências e nas experiências.

Com este estudo, pretende-se contribuir para a área de pesquisa, considerando a pluralidade de situações que ocorrem em sala de aula, os imponderáveis que permeiam o

⁶ Neste caso, especificamente, não se refere às experiências conforme as mencionadas por Skovsmose, enquanto argumento pedagógico, que inclui a total experiência dos estudantes, tanto em relação ao planejamento de currículo quanto ao conteúdo abordado, mas sim, ao que a autora desta dissertação definiu como experiência para compor a questão de pesquisa.



cotidiano da escola e as particularidades de cada estudante no que se refere ao tempo de aprender. Acredita-se que, diante de propostas mais abertas, os estudantes com maior facilidade de aprendizagem poderão aprofundar-se nos estudos dos conteúdos matemáticos relacionados com os temas propostos, bem como os estudantes que, normalmente necessitam de mais tempo para concluir as suas atividades, poderão, atendendo a critérios previamente estabelecidos, seguir no seu ritmo.

No entanto, em ambos os perfis de estudante há a possibilidade de ampliar a abordagem do assunto, bem como partir para outro viés, favorecendo o desenvolvimento da iniciativa e da autonomia cognitiva no sentido de se colocar voluntariamente em um processo de investigação, de querer aprender e descobrir, em vez de esperar que as informações sejam fornecidas. No próximo capítulo, uma seção apresentará uma situação hipotética que ilustra tal cenário.

O objetivo geral da pesquisa é desenvolver estratégias que propiciem aos estudantes a oportunidade de serem os protagonistas da sua aprendizagem, através da investigação e argumentação em Matemática. E, posteriormente, analisar o processo de aprendizagem em Matemática diante de uma prática pedagógica baseada na investigação, utilizando as tecnologias digitais e a alimentação, que é um tema de relevância social, essencialmente em tempos de grande oferta de alimentos ultraprocessados e de *fast-food*⁷ e observar o engajamento dos estudantes nas situações-problema, considerando que estas estarão relacionadas às experiências e às vivências deles.

Com o desenvolvimento da pesquisa, deseja-se analisar como se deu o engajamento e a aprendizagem dos estudantes nas aulas de Matemática diante de uma proposta baseada na resolução de problemas abertos em um Cenário para Investigação. Pretende-se proporcionar o uso das tecnologias digitais e oferecer subsídios para que os estudantes se envolvam na resolução de problemas abertos, com a necessidade de argumentação e justificativa.

Um problema aberto é aquele que não possui uma única solução, tampouco um método de resolução prescrito, portanto demanda o pensamento crítico para elaborar estratégias e decidir o caminho a seguir. Diante disso, deseja-se possibilitar a visita a diferentes áreas do conhecimento, permitindo que a Matemática possa promover reflexões críticas acerca da importância de se manter uma alimentação saudável, associando a aprendizagem e o conhecimento matemático às situações do cotidiano dos estudantes, bem como estimular a

⁷ *Fast-food* significa “comida rápida” em inglês. Diz-se de restaurante ou lanchonete onde se prepara e serve um tipo de alimentação de preparo padronizado e rápido, em geral lanches, com cardápio limitado (Michaelis *on-line*, 2022).



criatividade.

[...] inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (Freire, 1996, p. 18).

Considerando a curiosidade e a criatividade, pode-se dizer que os problemas abertos e os Cenários para Investigação em Matemática estão estreitamente relacionados, pois um problema aberto pode propiciar que o estudante desenvolva uma postura ativa frente à resolução de problemas, vivenciando um processo investigativo e desenvolvendo a capacidade de tentar, supor e testar. Diante desse tipo de proposta, os estudantes são convidados, inclusive, a trabalharem em grupos, considerando que um problema aberto pode ter mais de uma solução e, neste caso, podem surgir debates com o confronto de diferentes opiniões onde cada estudante apresenta os argumentos que justifiquem a sua escolha pela estratégia de resolução e a validação dos resultados encontrados.

Tendo a definição dos objetivos e das intenções da pesquisa, espera-se atingi-los com a realização da prática pedagógica elaborada com base no referencial teórico que será apresentado posteriormente.

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, que serão brevemente descritos, com o propósito de auxiliar o leitor na compreensão da pesquisa desenvolvida.

No segundo capítulo, discorre-se brevemente acerca da Rede Municipal de Ensino de Novo Hamburgo, com dados referentes à alimentação oferecida nas escolas. Em seguida, apresentam-se contextualizações entre a Matemática e o cotidiano, enfatizando a influência que o conhecimento matemático pode ter para uma melhor compreensão da realidade. O penúltimo tópico aponta algumas percepções relativas às influências da pandemia, sobretudo na comunidade da Escola Municipal de Educação Básica Professora Adolfina Josefina Meyer Diefenthaler⁸, onde foi desenvolvida a sequência didática para a pesquisa apresentada nesta dissertação. Por fim, apresenta-se um panorama do uso da tecnologia na escola Adolfina.

O terceiro capítulo apresenta o aporte teórico que fundamenta o desenvolvimento desta pesquisa, com reflexões sobre o Ensino de Matemática. A busca por práticas que visem o atendimento das demandas oriundas da diversidade da sala de aula, indicam que as ideias da

⁸ No restante do texto, a escola será denominada por escola Adolfina, como é conhecida na região.



Educação Matemática Crítica podem contribuir com o engajamento, bem como com a aprendizagem dos estudantes. Skovsmose (2008) apresenta os Cenários para Investigação como uma alternativa que contrasta com as práticas de ensino baseadas em exercícios.

Com as práticas pautadas nos Cenários para Investigação, os estudantes são convidados a refletir, relacionando os conhecimentos matemáticos com o desenvolvimento da autonomia cognitiva e da cidadania. Discorre-se também sobre os ambientes de aprendizagem e sobre os conceitos de *background* e de *foreground*, fundamentais na composição desta pesquisa. Nos trabalhos que constituem a revisão bibliográfica, também se apresentam concepções alinhadas com a pesquisa descrita nesta dissertação.

No quarto e quinto capítulos, descrevem-se o contexto dos estudantes participantes da pesquisa, o planejamento e a organização da sequência didática. Em seguida, apresentam-se os relatos das interações entre os estudantes e com a professora, bem como as análises das tarefas desenvolvidas pelos estudantes, considerando as concepções da Educação Matemática Crítica.

Por fim, no sexto capítulo, apresentam-se as considerações finais.



2 REPRENHA NAS RELAÇÕES – MATEMÁTICA, ALIMENTAÇÃO, PANDEMIA, TECNOLOGIA

Neste capítulo, apresentam-se relações entre a Matemática e a alimentação, com indicadores numéricos que, quando observados sob a perspectiva da Matemática Crítica, sugerem que se tenha um olhar cuidadoso para a composição dos alimentos, observando quais implicações cada substância pode ter na saúde e na longevidade, sejam as substâncias naturais ou as adicionadas no processamento, como vitaminas e conservantes. Também se apresenta um breve relato de como ocorre o planejamento, organização e distribuição das refeições nas escolas da rede municipal de Novo Hamburgo/RS.

Em seguida, apresentam-se impressões acerca das implicações da pandemia na comunidade da escola Adolfinha. A relevância da abordagem desse tema é atribuída às mudanças que os processos emergenciais impuseram na rotina dos estudantes, que influenciaram no ensino, na aprendizagem e nas interações relacionadas à convivência e ao uso das redes sociais virtuais. Por fim, apresenta-se um panorama histórico acerca do uso da tecnologia na escola Adolfinha, a partir de 2009, ano em que a professora e realizadora desta pesquisa ingressou na instituição.

2.1 A rede municipal de Novo Hamburgo – Aspectos alusivos à alimentação

A realização da pesquisa descrita nesta dissertação, baseia-se em uma sequência didática desenvolvida com estudantes de uma escola da rede municipal de educação de Novo Hamburgo. Diante disso, considerando que a alimentação figura como pano de fundo para este estudo, discorre-se nesta seção sobre a organização das refeições nas escolas da rede, apresentando brevemente relações entre o contexto dos estudantes a partir da realidade da escola e da rede escolar.

Tais relações têm implicações nesta pesquisa, no sentido de que se pretende relacionar a Matemática com processos que envolvem a alimentação, especialmente na escola. Um aspecto a ser abordado é a bacia de sobras, cuja quantidade pode ser verificada diariamente, a fim de promover ações que possam diminuir ou até mesmo eliminá-la.

No entanto, mesmo com diversas ações que visam sensibilizar os estudantes quanto a importância de servir pouco por vez e, se necessário, repetir, considera-se que zerar o desperdício de alimentos é um desafio que tem se renovado a cada ano letivo. Diante disso,



acredita-se que a Matemática possa evidenciar os números que representam o descarte de alimentos, salientando a gravidade dessa ação.

A imagem a seguir retrata algumas pesagens realizadas no refeitório da escola. Primeiramente, pode-se observar o peso do prato e da bacia vazios. Em seguida, de um prato servido e da bacia de sobras.

Figura 1 – Registros de pesagens realizadas no refeitório da escola



Fonte: Arquivo da autora (2022).

A situação das sobras ilustra o potencial da abordagem de temáticas envolvendo a alimentação, no sentido de proporcionar a articulação de diferentes conceitos de Matemática. Além disso, propiciar reflexões críticas sobre a realidade observada, onde a Matemática é suporte para análise e reflexão sobre a realidade.

Observa-se, na balança, a indicação de 805 gramas para o prato servido (prato + alimento) e de 360 gramas para o prato vazio; portanto, com o cálculo da diferença: $805 - 360$, verifica-se que há 445 gramas de alimento.

No caso da bacia de sobras, são 145 gramas e 2860 gramas, para a bacia vazia e cheia, respectivamente. Efetuando a diferença entre os valores, conclui-se que, no dia da pesagem, ocorreu o descarte de 2715 gramas de alimentos em perfeitas condições de consumo, mas que são destinados à compostagem, porque são oriundos das sobras dos pratos.

Efetuando-se a divisão de 2715 por 445, obtém-se como quociente o valor aproximado de 6,10. Os números 2715 e 445 referem-se, respectivamente, às quantidades de sobras da bacia e ao alimento servido no prato. Diante disso, pode-se estimar que ao menos seis pessoas a mais poderiam se alimentar, caso houvesse a consciência de que a atitude correta é sempre servir pouca quantidade e, posteriormente, repetir, se for o caso, evitando o desperdício.

Acredita-se que a aprendizagem dos estudantes possa ser influenciada por diversos fatores; nesse sentido, as condições adequadas para que crianças e jovens desenvolvam



competências e habilidades passam, também, pela alimentação escolar. Ademais, a abordagem da alimentação nas aulas de Matemática propicia o pensamento crítico, de refletir sobre a realidade e compreender consequências. Conforme Skovsmose (2014, p. 11), “a Educação Matemática Crítica é a expressão de preocupações a respeito da Educação Matemática e a Educação Matemática pode acontecer dos modos mais variados e atender aos mais diversos propósitos nos campos social, político e econômico”. No caso da alimentação, faz-se referências a aspectos de saúde pública, visto que o desenvolvimento de algumas patologias como hipertensão, diabetes e obesidade pode estar relacionado aos hábitos alimentares.

De acordo com dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo⁹, 24 mil estudantes são atendidos pelas noventa escolas da rede. Segundo a Secretaria Municipal de Educação e Desporto, são servidas 33 mil refeições diariamente, sendo: café e lanche da manhã, almoço e lanche da tarde. No caso da modalidade de Educação de Jovens e Adultos, cujas aulas ocorrem no período noturno é oferecida a janta, visto que muitos estudantes vão para a aula diretamente após o trabalho.

Conforme a SMED-NH¹⁰, a equipe compreende que a alimentação escolar é uma extensão da proposta pedagógica e busca oferecer aos estudantes uma alimentação equilibrada, considerando as necessidades nutricionais de cada etapa de ensino.

Diante disso, desde a aquisição dos produtos até o preparo da merenda escolar, muitos profissionais são envolvidos, entre os quais estão: nutricionistas, cozinheiras e direção das escolas. A distribuição dos ingredientes é outra etapa importante do processo. Para agilizar a logística, a entrega é feita pelos fornecedores diretamente nas escolas. Os alimentos não perecíveis são distribuídos mensalmente; já os perecíveis, como verduras, frutas e carnes são entregues semanal e quinzenalmente.

Visando a educação alimentar, o trabalho desenvolvido pelo Núcleo de Nutrição da SMED-NH é conduzido pelas determinações do PNAE¹¹, que também orienta sobre as necessidades nutricionais de crianças e jovens. Os cardápios são elaborados mensalmente, levando em consideração as orientações do Guia Alimentar Nacional e disponibilizados antecipadamente para todas as escolas. Além da diversidade de alimentos, também há o objetivo de diminuir a oferta de açúcar e produtos industrializados.

A seguir, apresenta-se um recorte do cardápio do mês de setembro de dois mil e vinte

⁹ Disponível em: <https://www.novohamburgo.rs.gov.br/smed/institucional>. Acesso em: 06 jan. 2023.

¹⁰ Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Novo Hamburgo.

¹¹ Programa Nacional de Alimentação Escolar.



dois. Nos anexos, o mesmo cardápio pode ser encontrado na íntegra, inclusive com o cronograma de entrega e com uma das receitas de culinária.

Quadro 1 – Recorte do cardápio do mês de setembro

	12/09 Segunda-feira	13/09 Terça-feira	14/09 Quarta-feira
Café da manhã	Leite c/ achocolatado Biscoito	Leite c/ café Cuquinha	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral
Lanche manhã	Biscoitos	Fruta	Fruta
Almoço / Jantar	Arroz/ Lentilha Batata-doce c/ frango Salada de abobrinha	Macarrão à bolonhesa Feijão Salada de beterraba	Arroz / Feijão Omelete c/ TV Salada de alface
Lanche da tarde	Leite c/ achocolatado Biscoitos	Leite c/ café Cuquinha Fruta	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral Fruta

Fonte: SMED (2022).

Ao observar o cardápio oferecido pela escola, verifica-se uma dieta com variedade de alimentos saudáveis. Sendo assim, a merenda escolar contribui na segurança alimentar dos estudantes, sobretudo diante da heterogeneidade da comunidade escolar. A alimentação é ofertada a todos os estudantes, no entanto, de acordo com o serviço de orientação educacional, sabe-se que, para alguns estudantes, as principais refeições ocorrem na escola.

Analisando questões que envolvem o processo de alimentação escolar, identificam-se diversas possibilidades de abordagem para o tema nas aulas de Matemática. As abordagens podem envolver: o custo por estudante e por escola, os preços dos alimentos, o preço do gás de cozinha, bem como o volume de gás utilizado por dia, por semana, por mês, por ano. Essas questões envolveriam o sistema monetário, possibilitando o estudo das operações com números decimais, do raciocínio proporcional, das unidades de medida de massa, de volume, entre outros, além do estudo de conceitos matemáticos por meio da análise dos nutrientes dos alimentos, que têm as substâncias da sua composição, na sua maioria, expressas por submúltiplos do quilograma.

Acredita-se que a relação de conceitos matemáticos com questões da realidade possa contribuir para que os estudantes desenvolvam habilidades como estimar, analisar, testar, experimentar e argumentar, promovendo a iniciativa e a autonomia cognitiva.



2.2 A autonomia que o conhecimento matemático pode proporcionar

Na perspectiva da Educação Matemática Crítica, existe a intencionalidade de possibilitar que os estudantes façam uma leitura coerente da realidade, não observando apenas a Matemática em si, mas o significado de um dado numérico. Tomando como exemplo a seguinte notícia: *Bancada feminina alcança 91 deputadas federais. Crescimento foi de 18% de mulheres em relação à atual legislatura da Câmara dos Deputados: em 2018, foram 77 deputadas eleitas*¹².

Esta notícia faz referência às eleições de 2022. Observa-se que, embora a presença das mulheres na Câmara Federal tenha aumentado, entende-se que a mudança esteja ocorrendo muito lentamente, visto que, para o total de 513 deputados, são 91 mulheres e 422 homens. Diante disso, pode-se buscar dados numéricos relacionados a aspectos como: número de habitantes, pessoas desempregadas e escolaridade, fazendo distinção por gênero, no sentido de investigar possíveis razões para tal diferença.

Essa notícia possibilita aos estudantes a percepção da ênfase de um aspecto da realidade: o aumento da bancada feminina. No entanto, há uma série de aspectos que não são evidenciados, como: o aumento ainda é lento e a desproporção com a bancada masculina é enorme. Ou seja, de acordo com o aporte teórico pautado na Educação Matemática Crítica, tais abordagens proporcionam o desenvolvimento do raciocínio crítico, permitindo que se observem aspectos para além do que está evidente.

No entanto, a abordagem de questões da realidade e do cotidiano dependem da possibilidade de acesso a informações e dados confiáveis, necessitando de acesso à internet e da disponibilidade de dispositivos para pesquisa, como computadores, *tablets* ou *smartphones*.

Acredita-se que a conectividade não esteja disponível para todas as escolas, bem como para a totalidade dos alunos das escolas, visto que, de modo geral, há agendamento para o uso das salas de informática ou para os equipamentos que são levados para a sala de aula, como os *notebooks*. Diante disso, considerando a democratização da informação, pode-se dizer que os livros didáticos ainda são uma importante alternativa de recurso pedagógico.

No entanto, tendo em vista a extensão territorial do Brasil e a diversidade cultural, nem sempre os textos e as situações-problema despertam o interesse dos estudantes. Os motivos

¹² Consulte o *site* da Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/secretarias/secretaria-da-mulher/noticias/bancada-feminina-alcanca-91-deputadas-federais-1>. Acesso em: 28. jan. 2023.



podem estar relacionados, entre outros aspectos, ao vocabulário empregado e às cenas do cotidiano apresentadas, que comumente tratam das especificidades de uma determinada região.

Além disso, em geral, os livros didáticos apresentam explicações seguidas de listas de exercícios. De acordo com Skovsmose (2014, p. 17), no ensino da Matemática tradicional, toda a informação está à disposição e os alunos podem permanecer quietos resolvendo exercícios. Um exercício define um micromundo em que todas as medidas são exatas e os dados fornecidos são necessários e suficientes para a obtenção da única e absoluta resposta certa. Assim sendo, questiona-se o quanto a constância dessa prática pode contribuir para a formação de cidadãos capazes de questionar a realidade em que vivem e se posicionarem justificando e expondo as suas opiniões e argumentos.

No quadro abaixo, apresentam-se informações envolvendo a alimentação e a Matemática. Todas sugerem análise e interpretação cuidadosas, possibilitando a consciência de opinião, posicionamento e até mesmo a tomada de ação.

Quadro 2 – Publicações envolvendo dados matemáticos e a alimentação

Informação	Fonte	Ano
A Índia teve a maior prevalência de baixo peso moderado e grave ao longo de quatro décadas (24,4% das meninas e 39,3% dos meninos estavam moderada ou gravemente abaixo do peso em 1975, e 22,7% e 30,7% em 2016).	Organização Mundial da Saúde	2022
O número de crianças e adolescentes obesos (5 a 19 anos) em todo o mundo aumentou dez vezes nas últimas quatro décadas. Se as tendências atuais continuarem, mais crianças e adolescentes serão obesos do que moderada ou gravemente abaixo do peso até 2022, de acordo com um novo estudo do Imperial College London e OMS.	Organização Mundial da Saúde	2022
Danos nas habilidades cognitivas, linguagem, capacidades psicoemocionais e motoras. Esses são alguns dos possíveis impactos que a anemia ferropriva pode causar no desenvolvimento infantil. No Brasil, aproximadamente 33% de crianças saudáveis e menores de sete anos apresentam prevalência dessa condição clínica.	Sociedade Brasileira de Pediatria	2021
Durante a fase lútea, as mulheres podem se beneficiar de um consumo aumentado de carboidrato, de 8-10 g CHO / kg/ peso, que resulta em conteúdo de glicogênio muscular significativamente maior (13%) e melhor desempenho em	Associação Brasileira de Nutrição Esportiva	2019



um teste de resistência submáxima em comparação com a dieta moderada de carboidratos (4,7 g / kg / peso).		
---	--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os dados expostos no quadro 2, alusivo a publicações envolvendo dados matemáticos e a alimentação, apresentam possibilidades de contextualização para o estudo de diversos conceitos matemáticos. Ao analisar os dados da notícia sobre a Índia, pode-se concluir que 97 milhões de crianças e adolescentes com peso baixo moderado ou grave viviam na Índia em 2016. Nesse caso, ao considerar os estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental, pode-se estudar as quatro operações, bem como o raciocínio proporcional, com frações e porcentagem.

Pode-se observar situações semelhantes nas informações sobre a obesidade, sobre a anemia e sobre o consumo de carboidratos, visto que ambas apresentam não somente os conceitos acima mencionados, mas também intervalos numéricos e unidades de medida.

No capítulo anterior, pressupôs-se a existência de diversidade no interesse dos estudantes no que se refere aos assuntos transversais; então, nesse contexto, apresenta-se a seguinte hipótese: a professora propõe o estudo dos números decimais através da análise dos nutrientes dos alimentos, pensando na saúde humana, mas um estudante tem interesse em pesquisar sobre a dieta mais adequada, considerando a saúde e a longevidade dos cães-guia. O tema tem relevância social e importância para as pessoas com deficiência visual, que têm, proporcionadas pelos cães-guia, maior segurança e agilidade na locomoção.

O tema escolhido pelo estudante também possibilita o estudo dos conteúdos propostos, além de porcentagem, unidades de medida de massa e outros assuntos que podem surgir durante a investigação, como o custo para o adestramento de um cão-guia ou o tempo necessário para que o animal esteja apto a guiar, abrindo a possibilidade para estudar o sistema monetário, inclusive abordando a taxa de câmbio e as unidades de medida de tempo, respectivamente.

Podem-se observar, a seguir, informações disponibilizadas na embalagem de ração, onde se identificam diversos conceitos matemáticos, entre eles: frações, porcentagem, unidades de medida de massa e números decimais.



Quadro 3 – Informações nutricionais impressas na embalagem de ração

Peso esperado do cão adulto	IDADE (meses)						NÍVEIS DE GARANTIA			
	2	3	4 e 5	6 a 8	9 a 12	13 a 15				
Pequeno	6kg	72g	93g	120g	134g	132g		Umidade (máx.)	10,00%	100,00g/kg
	8kg	90g	115g	149g	167g	164g		Proteína Bruta (min.)	28,00%	280,00g/kg
	10kg	106g	136g	176g	197g	194g		Cálcio (máx.)	1,60%	16,00g/kg
Médio	12kg	110g	163g	204g	219g	210g		Cálcio (min.)	1,00%	10,00g/kg
	14kg	124g	183g	229g	246g	235g		Fósforo	0,90%	9000,00mg/kg
	16kg	137g	202g	253g	272g	260g		Sódio	0,22%	2200,00mg/kg
	18kg	150g	221g	276g	297g	284g		Potássio	0,50%	5000,00mg/kg
	20kg	162g	239g	299g	322g	308g		Ômega 6	2,50%	25,00g/kg
Grande	22kg	162g	246g	304g	355g	314g	347g	Ômega 3	0,15%	1500,00mg/kg
	25kg	178g	271g	335g	390g	345g	382g	Matéria Mineral	8,50%	85,00g/kg
	30kg	204g	311g	384g	448g	396g	438g	Matéria Fibrosa	3,50%	35,00g/kg
	35kg	229g	349g	431g	502g	444g	492g	Extrato Etéreo (min.)	14,00%	140,00g/kg
	40kg	253g	386g	476g	555g	491g	544g	Sulfato de Condroitina		40,00mg/kg
	45kg	277g	421g	520g	607g	536g	594g	Sulfato de Glicosamina		400,00mg/kg
	50kg	300g	456g	563g	657g	581g	643g	Energia Metabolizável		3942,00kcal/kg

Fonte: Adaptado pela autora (2022).

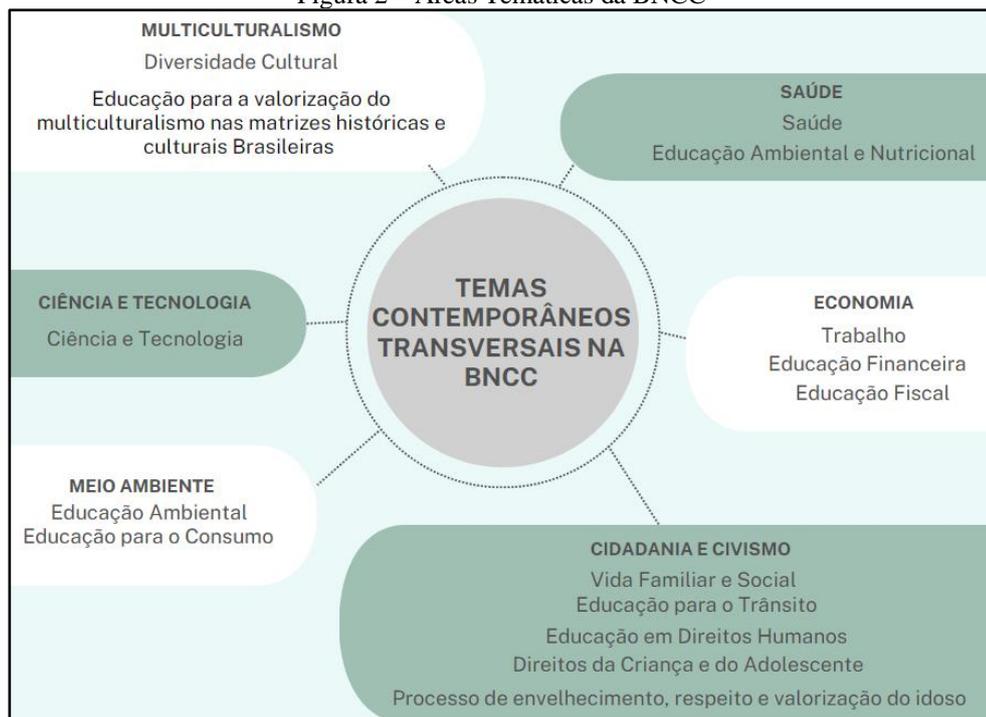
Perante a demonstração da curiosidade dos estudantes sobre temáticas distintas das propostas pela professora, pode-se refletir acerca de possibilidades de flexibilização dos temas abordados em sala de aula, visto que se acredita que os estudantes se sentirão mais motivados à medida em que puderem investigar assuntos do seu interesse. Ao mesmo tempo que poderão ter mais liberdade para desenvolver a iniciativa e a autonomia cognitiva.

Em consideração a isso, para o desenvolvimento da pesquisa apresentada nesta dissertação, desenvolveu-se uma sequência didática contextualizada com a alimentação. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC¹³, a temática está alinhada a diversos Temas Contemporâneos Transversais, conforme pode-se observar na imagem a seguir.

¹³ A pesquisa apresentada nesta dissertação não está fundamentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de modo que, neste texto, ao referenciá-la, quer-se contextualizar a pesquisa desenvolvida com o atual documento norteador para a Educação Básica no Brasil.



Figura 2 – Áreas Temáticas da BNCC



Fonte: Adaptado de MEC (2019) pela autora (2022).

Ao se trabalhar com os temas transversais contemporâneos, identificam-se elementos da Educação Matemática Crítica, pois, de acordo com a BNCC, tem-se como objetivos para os estudantes: desenvolver o senso crítico, ampliar o repertório de conhecimentos, fomentar o diálogo e o debate, trabalhar a empatia e a tolerância e desenvolver a criatividade e a autonomia cognitiva.

A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos [...] (CTC/BNCC, 2019, p. 7).

Diante disso, é importante mencionar a competência definida por Skovsmose (2014) como *matemacia*, em que o indivíduo é capaz de lidar com conceitos matemáticos, no sentido de fazer uma interpretação da realidade por meio da Matemática, com possibilidade, inclusive, de que a Educação Matemática possa promover a cidadania, com destaque para o aspecto da responsabilidade social.

Nesse sentido, considera-se que o desenvolvimento da *matemacia* poderá contribuir na

autonomia cognitiva, influenciando na maneira como os estudantes enxergam o mundo, no que se refere às relações entre a Matemática que se estuda na sala de aula e as atividades do cotidiano. Portanto, em consonância com o propósito de desenvolvimento e exercício da autonomia cognitiva, propõe-se para a pesquisa descrita nesta dissertação, uma sequência didática pautada na investigação, estimulando que os estudantes se envolvam em um processo de tomada de decisão e argumentação, envolvendo a alimentação.

Ao observar a composição dos alimentos, pode-se estudar, entre outros conceitos matemáticos: as unidades de medida de massa, as operações com números decimais e o raciocínio proporcional. A concentração das substâncias que compõem os alimentos é expressa por gramas, miligramas ou microgramas. Em geral, os alimentos que ingerimos são formados por uma mistura de substâncias, entre as quais se destacam as proteínas, os carboidratos, as gorduras, as vitaminas, os sais minerais e a água.

A seguir, para ilustrar o potencial de exploração da composição dos alimentos nas aulas de Matemática, apresenta-se a composição nutricional da cebola. Salienta-se que constam apenas algumas substâncias, pois, no total, foram identificadas 68. Pode-se encontrar a lista de substâncias na íntegra no *site* da Escola Paulista de Medicina¹⁴.

Quadro 4 – Informação Nutricional da Cebola Crua

Porção de 100 gramas							
Principais		Minerais		Vitaminas		Gorduras	
Água	89,11g	Cálcio	23mg	Ácido fólico	19µg	Saturadas	0,042g
Proteína	1,1g	Ferro	0,21mg	B6	0,12mg	Monoinsaturadas	0,013g
Fibra	1,7g	Magnésio	10mg	C	7,4mg	Poliinsaturadas	0,017g
Monossacarídeos	4,24g	Potássio	146mg	E	0,02mg		

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Além disso, esses dados também servem de subsídio para que os estudantes possam refletir e desenvolver um olhar que identifique as diferenças culturais, regionais e econômicas que interferem na escolha e no acesso aos alimentos, bem como na quantidade dos alimentos que se consome.

Espera-se que, enquanto aprendem matemática, os estudantes desenvolvam um olhar crítico e de conhecimento sobre a alimentação. Acredita-se que o conhecimento matemático pode possibilitar reflexões sobre a alimentação, ao mesmo tempo que os assuntos da realidade

¹⁴ Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/>. Acesso em: 06 jun. 2022.



dos estudantes permitem que se estabeleçam significados e sentidos ao conhecimento matemático que está sendo articulado.

2.3 Implicações da Pandemia da Covid-19

Nesta seção, pretende-se expressar sentimentos, impressões e experiências que, de alguma maneira, implicaram na comunidade escolar, visto que os estudantes participantes da pesquisa tiveram dois anos de sua trajetória escolar fortemente influenciados pela pandemia.

Em dezembro de 2019, foram veiculadas notícias de que a Organização Mundial da Saúde (OMS) havia sido alertada sobre casos atípicos de pneumonia na cidade de Wuhan, na província de Hubei, na República Popular da China¹⁵. No Brasil, em fevereiro de 2020, enquanto as notícias sobre os efeitos da pandemia na Ásia causavam apreensão, o ano letivo iniciou normalmente. Porém, logo em seguida, no mês de março, a pandemia começou a se manifestar também no Brasil e as aulas foram suspensas. Com as escolas fechadas, iniciou-se, então, através de reuniões virtuais entre professores e equipes diretivas, o planejamento de como fazer contato com os estudantes.

Sem acesso ao ambiente escolar, os estudantes perderam uma importante referência, que essencialmente é um local de ensino e aprendizagem, mas que também acolhe, encaminha para serviços sociais, oferece refeições, entre outras ações. Nesse contexto, acredita-se que devido à condição social, as escolas públicas tenham sofrido maior influência diante da interrupção das aulas, se comparadas às escolas privadas, cujas famílias, de modo geral, dispõem de maior facilidade de acesso a equipamentos e à internet de qualidade.

Na escola Adolfina, a principal preocupação por parte dos professores e equipe diretiva era a perda do contato e do vínculo com os estudantes, pois a orientação das autoridades da saúde era que cada um permanecesse em sua casa. Enquanto isso, a coordenação e o grupo de professores da escola iniciaram a transmissão de aulas públicas e do recreio cultural pelo *Facebook*, com o objetivo de estabelecer contato com a comunidade escolar, abordando temas de relevância social como: a pandemia, atividades físicas, racismo e outros assuntos que foram sugeridos pelos estudantes e familiares através de comentários, durante as transmissões.

A primeira orientação da SMED foi obter informações sobre os estudantes, saber como eles estavam e qual era a condição de cada indivíduo para participar das aulas. A escola realizou,

¹⁵ Consulte o *site* da Organização Pan-Americana de Saúde. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 12, jun. 2022.



num primeiro momento, uma pesquisa através de formulário *on-line*, cujo *link* foi enviado através de aplicativo de mensagem para os contatos disponíveis na documentação dos estudantes. Porém, diante da falta de resposta por parte de algumas famílias, iniciou-se a busca ativa, através de contato por telefone, *e-mail* e redes sociais.

A seguir, estão algumas das perguntas que compuseram o questionário. As demais estão disponíveis no Anexo D: a quais aulas públicas você assistiu? Quais temas você acha que seriam interessantes para desenvolvermos aulas públicas? Você gostaria de participar de uma aula pública? Você gostaria de participar do Recreio Cultural? Existe algum impedimento para realizar as atividades no *Classroom*? Qual?

Verificou-se que alguns estudantes não poderiam participar das aulas *on-line* e os motivos eram diversos. Em todos os casos, a situação das famílias foi compreendida, mas pairava a sensação de impotência de todos os envolvidos, pais, estudantes, professores e direção. Um dos problemas relatados foi que a família dispunha de apenas um telefone celular, com plano de dados móveis e que era levado com o pai para o trabalho, então, o filho poderia utilizar somente à noite, no entanto as aulas ocorriam durante o dia. Nesse caso, o estudante acessava as atividades na sala de aula virtual, mas não tinha a conversa em tempo real com os professores.

Outro relato comum era de que, diante da demanda de assistir a vídeos, fazer *downloads* e *uploads* de atividades, os dados móveis acabavam logo e não havia recurso financeiro para repor.

Também era comum o caso de irmãos em anos escolares diferentes terem que acessar as aulas *on-line*, tendo apenas um dispositivo disponível. Alguns estudantes tiveram que ir para a casa de parentes, até mesmo em outras cidades, pois as aulas da Educação Infantil e dos anos iniciais também foram interrompidas, enquanto muitos pais continuaram trabalhando. Nesse último caso, por vezes, alunos dos anos finais tinham acesso à internet e computador, mas estavam tomando conta dos irmãos, primos ou vizinhos pequenos, não podendo, assim, estudar remotamente.

Em 2021, as aulas iniciaram no modo remoto, novamente sem a possibilidade de que todos participassem e realizassem as atividades. Então, foi necessário realizar uma nova pesquisa a fim de atualizar as informações sobre a realidade de cada estudante em busca da melhor maneira de atendê-los. Algumas das questões que compunham o questionário: qual internet você tem? 4G, *wi-fi* ou não tem? O celular que você tem para contato com a escola é: seu, do seu pai, da sua mãe, de outra pessoa? Você tem computador? Você consegue acessar o



Google Classroom pelo seu dispositivo (celular, computador ou *tablet*)? Você consegue acessar o *Meet* pelo seu dispositivo? Se o celular, computador ou *tablet* não é seu, em qual horário você poderá usar? Para a pesquisa científica (FIC¹⁶), qual assunto você gostaria de pesquisar? As demais perguntas estão disponíveis no Anexo E.

Diante das respostas dos estudantes, professores e equipe diretiva realizaram reuniões de planejamento coletivo a fim de buscar as melhores maneiras de conduzir as aulas, mas novamente não foi possível atender a todos os estudantes, devido às dificuldades de acesso.

A partir do mês de maio, iniciou-se o modo híbrido, com metade dos alunos na escola, em semanas alternadas, devido à necessidade de manter o distanciamento social.

Considerando o caráter emergencial do ensino remoto, pode-se dizer que houve o esforço coletivo da comunidade escolar para superar os desafios. Mesmo assim, foi necessário fazer escolhas quanto às habilidades a serem trabalhadas. Então, durante as aulas, identificou-se a necessidade de se abordar habilidades do ano anterior, já que, para o desenvolvimento de determinados conteúdos e atividades, necessita-se de conhecimentos prévios.

Não se sabe ao certo como e o quanto os dois anos de pandemia impactaram nas escolas, no sentido de que o mesmo fenômeno teve diferentes influências sobre os indivíduos. Sabe-se que houve famílias acometidas pela perda de entes queridos, pelo desemprego, adolescentes sofrendo com o isolamento social, professores e gestores se reinventando em busca do melhor atendimento aos estudantes, em uma rotina desafiadora e desgastante. Em meio a tudo isso, a pressão e a crítica de grupos contrários às medidas de distanciamento, com um posicionamento negacionista, que contestava o fechamento das escolas.

De acordo com Skovsmose (2014), a Educação Matemática Crítica é a expressão de preocupações a respeito da Educação Matemática; deste modo, as implicações da pandemia passaram a inquietar fortemente os professores de Matemática. Os estudantes do sétimo ano que participaram da pesquisa apresentada nesta dissertação ilustram muito bem tal situação, visto que, quando as aulas foram interrompidas, eles estavam apenas iniciando o quinto ano. Isso significa que a transição dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em que se tem um professor como referência, para os anos finais, com dez professores, ocorreu no período do ensino remoto emergencial.

Ao pensar na pandemia, muitas memórias são despertadas. Estão entre elas: a interrupção das aulas, o modelo remoto emergencial, o modelo híbrido, a preocupação com os

¹⁶ Feira de Iniciação à Pesquisa.

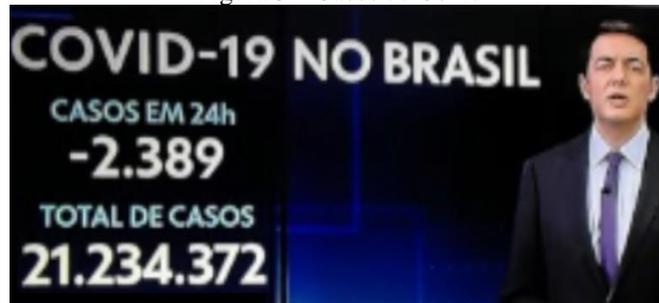


conhecimentos que tiveram o seu desenvolvimento adiado, os boletins informativos e os telejornais. Ouvia-se falar sobre não assistir às notícias, na maioria das vezes por serem muito tristes.

No entanto, um grande desafio para os professores de Matemática foi buscar explicações para algumas das notícias. Nas imagens a seguir, apresentam-se duas delas. Ambas são recortes de reportagens veiculadas em telejornais, que visavam atualizar números referentes à pandemia, mas que apresentavam informações confusas, dando margem para diferentes interpretações.

Na imagem a seguir, observa-se uma quantidade negativa de casos de COVID-19. Informação inadequada, visto que os números negativos indicam a falta de algo ou a posição anterior ao zero, o que não se aplica nesta situação.

Figura 3 – Casos de Covid



Fonte: Jornal Nacional (2021).

Diante do questionamento de alguns estudantes sobre a quantidade de novos casos ser apresentada com um número negativo, conjecturou-se um possível erro nas notificações do dia anterior, havendo a necessidade de correção no dia seguinte.

Os números negativos também apareceram nos dados alusivos à vacinação, conforme imagem a seguir.

Figura 4 – Vacinação



Fonte: Jornal Nacional (2021).

Com relação a essa imagem, também se buscavam hipóteses para que a quantidade de pessoas vacinadas fosse igual a -97464, considerando não haver a possibilidade de “desvacinar”. Nesse caso, a supernotificação do dia anterior também parecia ser a explicação mais plausível. No entanto, tais notícias acabavam pondo em dúvida a credibilidade das informações, pois mesmo diante de dados numéricos, cujo objetivo era a informação em massa, havia a necessidade de levantar hipóteses, buscar uma explicação que justificasse a interpretação.

Diante disso, o argumento que defende a contextualização entre a Matemática do cotidiano e a que se estuda em sala de aula é, de certa maneira, posto à prova, considerando a necessidade de buscar hipóteses que possibilitem explicar que a quantidade de novos casos de COVID-19 e de pessoas vacinadas sejam indicadas por números negativos. Tais contextualizações estiveram muito presentes no planejamento das aulas durante o ensino remoto, visando o engajamento dos estudantes, visto que, por diversos motivos, muitos estudantes não realizaram as tarefas propostas. Conforme mencionado anteriormente, acredita-se que a falta do vínculo presencial com a escola foi bastante prejudicial no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Durante a pandemia, o trabalho docente concentrou-se na busca por estratégias e atividades que possibilitassem o ensino da Matemática de forma remota. Nesse sentido, contraditoriamente às práticas investigativas, foi necessário disponibilizar tutoriais na forma de “faça como o exemplo” e “marque a alternativa correta”, pois a interação da sala de aula com os estudantes chamando a professora para solicitar ajuda ou mostrar a atividade realizada foi substituída por ícones de câmera e microfone que, na maioria das vezes, permaneciam desligados.

Passada a pandemia, ou ao menos passados os efeitos com maior influência na escola, como a interrupção das aulas, o ensino híbrido, a obrigatoriedade do uso de máscaras e o distanciamento social, algumas consequências ainda pairam.

Devido às adaptações de tempo, espaços e modalidade das aulas, diversos conceitos matemáticos não foram abordados ou não tiveram o tempo suficiente para serem estudados. Tal condição interfere diretamente na aprendizagem da Matemática, visto que nessa área do conhecimento há muitos pré-requisitos.

As questões de conduta também são um desafio a mais. Durante o ensino remoto algumas atitudes foram, de certa forma, aceitas, como não acessar a aula, não abrir a câmera e o microfone ou não postar as tarefas. O bom senso indicava a necessidade de que os professores



entendessem os motivos para tais atitudes, visto que diversos estudantes atribuíam a câmera fechada à timidez e a ausência nas aulas à falta de internet ou equipamentos.

O problema é que na volta às aulas presenciais, verificou-se, em muitos estudantes, a baixa assiduidade, a falta de entrega de trabalhos e o desinteresse pelas aulas, que pode estar relacionado com dificuldades na compreensão dos conteúdos. Nesse sentido, tal comportamento interfere diretamente na aprendizagem.

De modo geral, os estudantes precisavam compreender que, passada a pandemia, existia a necessidade de uma postura proativa nas aulas, com interação entre estudantes e professor. Espera-se que os estudantes tenham uma formação que possa proporcionar o pensamento crítico diante da realidade, compreendendo os dados que são apresentados pelos meios de comunicação, como as reportagens alusivas à pandemia, mencionadas anteriormente, em que a Matemática parece não ter sido devidamente considerada.

2.4 A tecnologia permeando a escola

Esta seção abordará o uso de tecnologias no cotidiano da escola Adolfina, bem como em práticas autorais da pesquisadora enquanto professora de Matemática; por esse motivo, observar-se-ão trechos escritos em primeira pessoa.

Ao pensar na tecnologia no âmbito escolar, no início da minha vida docente, as lembranças me remetem basicamente ao retroprojetor, disquete, CD, *pendrive* e a *softwares* que demandavam instalação, muitas vezes com acesso restrito devido ao alto custo ou à falta de praticidade, de modo a comumente optar-se pelos recursos mais tradicionais, como as folhas impressas, os livros didáticos, o quadro, os desenhos, os recortes.

Destaca-se que não está se fazendo nenhum juízo de valor quanto à importância ou à validade de qualquer um dos recursos mencionados, visto que se tem como propósito falar sobre o uso das tecnologias em sala de aula, bem como refletir sobre o ritmo em que elas se tornam, efetivamente, recursos de domínio dos professores e estudantes.

No ano de 2009, durante uma especialização¹⁷, conheci o *software* Geogebra¹⁸ e logo comecei a pesquisar atividades e maneiras de utilizá-lo com os estudantes.

¹⁷ Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática – UFRGS. A formação foi oferecida à distância, em parceria com a Universidade Aberta do Brasil, com polo em Novo Hamburgo.

¹⁸ *Software* de Matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, folhas de cálculo, gráficos, estatística e cálculo em uma aplicação fácil de utilizar. Disponível em: www.geogebra.org. Acesso em: 05 jun. 2022.



O nome do Curso expressa bem seu principal objetivo: articular a formação matemática e a formação pedagógica dos professores com a exploração de mídias digitais, tendo em vista o uso dessas ferramentas nas salas de aula, de modo a favorecer a participação e a aprendizagem dos alunos e possibilitar a introdução de novos conteúdos e novas abordagens (GRAVINA *et al.*, 2012, p. 7).

Na época, havia instabilidade na internet da escola, de modo a optar-se pela instalação dos *softwares*, buscando a tranquilidade e a certeza de que, ao planejar as aulas, estas ocorreriam, independente de alguma intercorrência relacionada à conectividade. O Geogebra foi instalado nos computadores e os trabalhos eram salvos no servidor da escola, que estava organizado em pastas por turma e subpastas com o nome dos professores.

Na sala de informática, a quantidade de computadores não era suficiente para que cada estudante utilizasse uma máquina. Sendo assim, era necessário que os estudantes trabalhassem em duplas ou trios. Condição que, aparentemente, comprometia a imersão dos estudantes na realização das atividades, bem como na aprendizagem, considerando que a possibilidade de experimentar, explorar, fazer, desfazer e refazer, era oportunizada para um estudante de cada vez, de modo que os demais observavam ou se distraíam, enquanto esperavam.

Nesse sentido, Papert (2007, p. 50) acende o seguinte questionamento: seria motivo de espanto ou surpresa caso vários estudantes compartilhassem o mesmo instrumento de escrita? Provavelmente sim, pois se acredita que escrever contribui significativamente com a aprendizagem. No entanto, o compartilhamento de computadores parece ser algo aceitável, enquanto se busca fazer o possível com os recursos, por ora, disponíveis.

Talvez a condição ideal seria cada estudante portar o seu próprio computador, sendo o *notebook*, no sentido da tradução literal, o caderno de notas, que cada estudante tem à disposição para momentos de uso individual ou em grupo, pois, diante da necessidade de agendamento desse recurso, ocorre que determinados estudos não são realizados no momento ideal, mas quando os equipamentos estão disponíveis.

No cotidiano da escola, existe a distância entre o ideal e o possível; então, no ano de 2012, diante da necessidade e do desejo de ampliar o atendimento aos estudantes, no que se refere ao uso de tecnologia, a escola realizou uma campanha de arrecadação de *notebooks* usados e montou duas malas, com cinco computadores em cada, possibilitando a utilização nas salas de aula, em grupos de trabalho.

Nas férias de verão do ano de 2013, a escola sofreu um arrombamento e, além de outros materiais e equipamentos, as malas foram roubadas. Tal evento abalou a comunidade escolar, visto que todos sabiam do esforço empregado na campanha, bem como do desafio de repor tudo



o que havia sido roubado. No decorrer do mesmo ano e nos anos seguintes, a escola passou a investir na compra de novos *notebooks* com recursos financeiros oriundos de eventos e contribuições espontâneas.

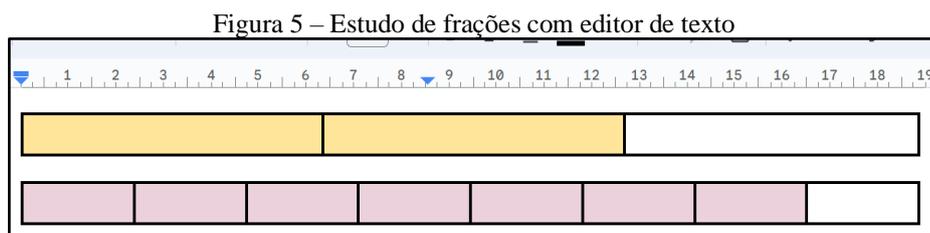
Em 2018, por meio de um projeto-piloto da SMED de Novo Hamburgo, a escola recebeu 120 *Chromebooks*, dispostos em quatro armários móveis, de modo a realizar o transporte até as salas de aula e, ao final de cada turno, recarregar as baterias. Desde então, houve importante melhora na integração da tecnologia às aulas, visto que aumentaram os horários disponíveis para agendamento, juntamente com a condição de um computador por aluno. A cobertura de internet *wi-fi* em todos os espaços da escola viabilizou o uso dos computadores em todas as salas de aula.

Outro aspecto a considerar são as aulas de informática, que comumente ocorriam tanto nas escolas especializadas, como também nas escolas regulares. Não se referindo ao uso de tecnologias em cada componente curricular, mas como o próprio componente, de modo que os estudantes conheçam e utilizem os recursos tecnológicos, a fim de explorar a vastidão de possibilidades proporcionadas por plataformas digitais e aplicativos.

Ao mesmo tempo em que, de modo geral, não se tem mais aulas de informática, as crianças acessam a tecnologia cada vez mais cedo, de modo a aparentar o domínio desses recursos. No entanto, observa-se, entre crianças e adolescentes, que o uso da tecnologia geralmente ocorre por meio de pesquisas na internet, dos jogos *on-line* e das redes sociais. Porém, comumente diante da utilização de recursos, *a priori*, intuitivos, observa-se nos estudantes um certo desconforto, seguidos da frase: “*como assim, sora?*”.

Vou tomar como exemplo uma aula sobre frações, cuja proposta inicial era verificar qual fração representa o maior valor: $\frac{2}{3}$ ou $\frac{7}{8}$. A orientação era utilizar o editor de texto do Google e inserir tabelas com 3 e 8 colunas, colorindo as colunas referentes aos numeradores, a fim de representar as referidas frações.

A seguir pode-se observar o resultado esperado pela professora.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Considerando que o editor de textos possui menu em língua portuguesa e o trabalho virtual, na sua concepção, permite fazer, desfazer e refazer, espera-se que os estudantes experimentem, explorem, observem e comparem os seus resultados com os resultados obtidos pelos colegas. No entanto, em geral, diante de uma nova tecnologia, verifica-se que os estudantes pouco se aventuram a fazer descobertas. Talvez, tal comportamento seja reflexo das aulas em um formato de “faça como o exemplo”.

No entanto, depois de uma conversa e mediação da professora acerca das tabelas do editor de texto, os estudantes demonstraram engajamento na realização das tarefas, que inclusive proporcionou uma melhor compreensão das frações equivalentes e das operações com frações por meio da ideia de equivalência.

Observa-se que o comportamento de aparente insegurança também pode ocorrer em propostas que não fazem uso de tecnologia que, no caso da comparação de frações, pode ocorrer por meio de abordagens similares à mencionada com tabelas do editor de texto, porém através de dobraduras, desenhos ou materiais concretos. Inclusive, de acordo com Duval (2003), pode-se considerar que houve a compreensão de um objeto matemático quando se consegue realizar duas diferentes representações desse objeto.

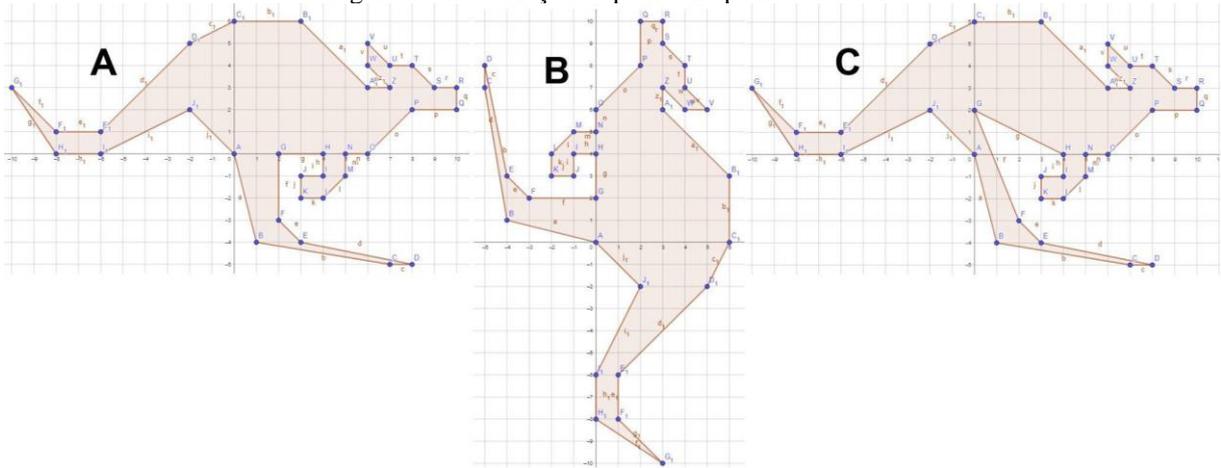
Outra situação em que a tecnologia contribuiu na compreensão de conceitos matemáticos foi no estudo do plano cartesiano. Havia situações em que estudantes do sétimo ano faziam confusão ao localizar pontos no plano, por vezes marcando (3,2), em vez de (2,3) ou ignorando a presença do sinal, no caso dos números negativos, sem perceber o equívoco.

Diante disso, buscou-se uma proposta que pudesse chamar a atenção dos estudantes para a configuração dos eixos coordenados, bem como da posição dos números na reta numérica. A ideia foi criar silhuetas de animais, de modo que a marcação incorreta de algum ponto ficaria evidente para o próprio estudante, que levantaria hipóteses para efetuar a correção.

De acordo com a atividade proposta, tem-se, em (A), a tarefa realizada corretamente; em (B), o caso de o estudante inverter as coordenadas x e y ; e, por fim, em (C), o resultado caso apenas um ponto fosse marcado incorretamente.



Figura 6 – Localização de pontos no plano cartesiano



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Conforme mencionado anteriormente, essa atividade pode proporcionar aos estudantes o desenvolvimento e a melhora da autonomia cognitiva, visto que algum ponto eventualmente marcado de maneira incorreta pode ser facilmente identificado por eles próprios.

Verificam-se muitas possibilidades de abordagem de conhecimentos matemáticos por meio da tecnologia. No entanto, para o desenvolvimento da pesquisa descrita nesta dissertação, explora-se a tecnologia, não somente com a utilização de recursos como planilhas, editores de texto, plataformas de *design*, entre outros, mas como condição para desenvolver todas as atividades.

Nesse sentido, destaca-se que, logo no início da sequência didática, na atividade proposta como estratégia de convite, foi utilizado o recurso da nuvem de palavras. Em seguida, para tornar mais acessível a contribuição dos estudantes na elaboração da pesquisa para a comunidade, utilizou-se o mural virtual.

As pesquisas na internet pautaram todo o processo, considerando não haver outra maneira de investigar a composição dos alimentos, visto que a biblioteca da escola dispõe de um acervo voltado à literatura e não à pesquisa. Além disso, tanto as postagens da professora com as instruções para as atividades, como as entregas dos estudantes, foram realizadas na sala de aula virtual.

Na escola Adolfina, a constante utilização do *e-mail* institucional e dos demais recursos que as plataformas digitais disponibilizam criou a cultura de que a tecnologia pode ter grande contribuição na rotina escolar, possibilitando que os estudantes organizem as suas atividades no *drive*, acessem a sala de aula virtual, elaborem e atualizem seus portfólios no *Google Sites*,

bem como que as famílias possam acompanhar as atividades realizadas, além da frequência diária e das avaliações semestrais.



3 APORTE PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Este capítulo apresenta os subsídios teóricos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, com reflexões acerca da Educação Matemática Crítica, tendo Ole Skovsmose como principal referência, propondo um ensino mais politizado e problematizador, em um processo de ensino e aprendizagem que possa ultrapassar os limites da sala de aula. E, na última seção, apresentam-se alguns trabalhos correlacionados com o estudo desta dissertação que tratam de temáticas como Cenários de Investigação, resolução de problemas, alimentação e as tecnologias digitais.

3.1 Reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática

Nesta seção, faz-se referência sobre o ensino de Matemática na Educação Básica, sob aspectos da diversidade e dos imponderáveis que permeiam o cotidiano da sala de aula.

Partindo do referencial teórico utilizado no desenvolvimento da pesquisa, reflete-se sobre o quão solitário pode ser o trabalho do professor, mesmo estando na sala de aula com trinta estudantes, desde o planejamento, depois as aulas, as avaliações, as correções e a identificação das necessidades dos estudantes, que podem ser relacionadas à aprendizagem ou a aspectos externos à escola, mas que refletem na sala de aula. São exemplos disso os estudantes que frequentam o turno da manhã e relatam ter o hábito de ir dormir após a meia-noite. Observa-se neles o sono, o cansaço, a desatenção.

Na busca por sensibilizar os estudantes acerca da importância de que se tenha bons hábitos, pode-se abordar a Matemática envolvida na recomendação das horas de sono, de acordo com a faixa etária que, no caso dos adolescentes, é de oito a dez horas diárias¹⁹. Ao se pensar na realidade, pode-se considerar que cada pessoa tem uma percepção diferente, no entanto o sono é um estado fisiológico, comum a todos e que não pode ser evitado.

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina? [...] Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? (Freire, 1996, p. 17).

A busca pela maneira mais adequada para abordar os conteúdos, pensando em aulas que

¹⁹ Consulte a cartilha da Associação Brasileira do Sono. Disponível em: https://absono.com.br/wp-content/uploads/2021/03/cartilha_semana_do_sono_2019.pdf. Acesso em: 06 ago. 2022.



possam promover o engajamento dos estudantes é constante. Os desafios do exercício da docência, entre outras questões, se apresentam diante de um estudante que, mesmo estando nos anos finais do Ensino Fundamental, ainda não lê com fluência, outro que ainda não consegue criar estratégias para resolver situações-problema ou que não acompanha as aulas porque não é assíduo, e todas essas situações foram maximizadas com a pandemia da COVID-19, conforme mencionado na seção anterior.

Também é importante proporcionar um atendimento adequado aos estudantes com maior facilidade na compreensão dos processos da Matemática, de maneira que eles possam dar maior aprofundamento aos estudos, mantendo o estímulo pelo desafio e pela evolução, visto que a Matemática permite inúmeras explorações e abordagens acerca de um mesmo tema.

Diante da diversidade da sala de aula, existe o desafio de propor atividades que busquem proporcionar uma educação matemática inclusiva. Mas se refere à inclusão em uma ideia ampla. Nesse sentido, Skovsmose (2019, p. 78)²⁰ concebe a Educação Inclusiva como sendo um encontro de diferenças, que podem ser culturais, sociais, étnicas, religiosas, de gênero, podem ter relação com a aparência, com prioridades, capacidades, deficiências, expectativas, experiências etc.

Tal compreensão explicita um aspecto essencial ao se falar sobre Educação Inclusiva: os alunos são diferentes. Salienta-se que o foco desta pesquisa não é a Educação Inclusiva sob o aspecto de deficiências físicas ou intelectuais, referenciadas pela medicina, mas sim a busca pela democratização da aprendizagem de Matemática, por meio de propostas pautadas nos Cenários de Investigação, que possibilitam que todos os estudantes realizem atividades sobre um mesmo tema ou conteúdo matemático, de acordo com o seu interesse e suas condições de aprofundamento.

Considerando que, no Brasil, a legislação²¹ prevê que todos possam frequentar a escola e aprender, independente da sua condição individual, é fundamental que, na Educação Básica, esses aspectos sejam observados, visto que, em uma sala de aula, de modo geral, estão reunidos cerca de trinta estudantes, cada um com suas especificidades: história de vida, medos, dificuldades, facilidades, frustrações e expectativas. Diante disso, acredita-se que tais aspectos poderiam ter maior abordagem nos processos de formação de professores de Matemática, tanto

²⁰ O. Skovsmose. Inclusions, meetings and landscapes. In: Kollosche D. *et al.* (Org.). **Inclusive mathematics education: State of the art research from Brazil and Germany** Cham. Switzerland: Springer, 2019. p. 71-84.

²¹ Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.



na graduação, como também na pós-graduação.

É comum ver em pesquisas relatos de erros conceituais, bem descritos e analisados. Mas não se veem transcrições mais detalhadas de momentos de insubordinação ou quebra da ordem escolar. Não há ruído na sala de aula simplista. Naturalmente, na transcrição de diálogos, são deixadas algumas falas fora do assunto para dar ao leitor uma sensação realista da interação. Nas publicações científicas de Educação Matemática é raro encontrar o relato de estudantes revoltados, fora de si, doentes ou psicóticos (Skovsmose, 2014, p. 28).

No primeiro momento da leitura, a escrita pode parecer contundente, mas é fato que estão presentes nas escolas estudantes com as mais diversas situações de inclusão e há também as questões de conduta que conflitam com um ambiente propício à aprendizagem; então, pensar na Educação Matemática de forma a se aproximar cada vez mais de um atendimento que vise o ideal para todos é tão desafiador quanto necessário.

A diversidade da sala de aula sinaliza a necessidade de propostas variadas, de forma a buscar maneiras de melhor atender os estudantes, levando em consideração as particularidades de cada indivíduo. Diante disso, a Investigação em Matemática pode ser uma importante abordagem didática que promova aprendizagem, principalmente no sentido de possibilitar a contextualização entre a Matemática e a vida real.

As propostas que aliam as vivências do cotidiano, a ludicidade e as tecnologias parecem despertar o interesse dos estudantes adolescentes. Observa-se que o telefone celular figura como item presente no cotidiano de muitos adolescentes e que, fora do horário escolar, boa parte do tempo é dedicada aos jogos *on-line* e às redes sociais, que não costumam ter caráter pedagógico ou educativo, mas sim recreativo.

O questionamento a seguir pode acender uma importante reflexão: em vez de sala de aula, quadro e livro didático, o primeiro contato dirigido dos estudantes com a sequência de Fibonacci poderia ser observar os girassóis no jardim? Com base nas ideias de Crato (2009), acredita-se que a vivência da observação da Matemática na natureza, no mundo que nos cerca, pode contribuir na compreensão de conceitos, no sentido de que a Matemática, em sua essência, é a arte de identificar padrões, identificar regularidades, invariantes. Diante disso, olhos e mãos podem observar e examinar, enquanto a câmera de um *smartphone* pode captar as imagens que poderão ser representadas no Geogebra, ou seja, a tecnologia propicia a representação de elementos da natureza para que os aspectos matemáticos possam ser estudados.

No atual cenário da educação brasileira, o documento de caráter normativo para a elaboração dos currículos escolares é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que traz



como competências: desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo e desenvolver a capacidade de agir matematicamente nas mais diversas situações, dentro e fora da escola, com autonomia para a tomada de decisão. As questões propostas a seguir demonstram a necessidade de que o estudante seja capaz de decidir qual é o algoritmo ou estratégia que deve utilizar e ainda faça a interpretação do resultado:

Dispomos de 47 azulejos para a parede do banheiro. Queremos colocar 6 azulejos em cada fila, quantas filas poderão ser feitas? Se contarmos para trás de 6 em 6, a partir de 47, qual será o último número enunciado? De uma barra de ferro de 47cm, quantos pedaços de 6cm se pode cortar? De uma barra de ferro de 47cm se quer cortar 6 pedaços com o mesmo comprimento; qual será esse comprimento? Em cada caixa cabem 6 DVDs, quantas caixas serão necessárias para guardar 47 DVDs? (Parra, 2008, p. 161).

Examinando tais questões, é possível perceber que elas propiciam a necessidade de reflexão, análise, elaboração de estratégias de resolução e testagem de hipóteses.

Supondo que um estudante utilize uma calculadora para resolver a questão sobre os DVDs: ao dividir 47 por 6 o resultado é 7,833333..., mas e agora, o resultado apresentado no visor responde à questão? Quantas caixas serão necessárias?

É possível que um estudante tenha a habilidade de resolver o algoritmo da divisão, mas não tenha a competência de interpretar o resultado e decidir quantas caixas serão necessárias para acomodar todos os DVDs.

Nesse sentido, observa-se que diversas questões propostas em listas de exercícios de livros didáticos parecem ter sido elaboradas para “darem certo”, como dizem os estudantes. Como se na realidade as situações remetessem sempre a números naturais, inteiros ou decimais sem dízimas periódicas. Dessa maneira, os estudantes podem ter mais dificuldades para estabelecer relações entre a Matemática que se estuda na escola e as questões do cotidiano.

Levar a Matemática de volta à vida para os alunos envolve dar-lhes uma sensação de Matemática viva. Quando os alunos têm a oportunidade de fazer suas próprias perguntas e ampliar os problemas em novas direções, eles sabem que a Matemática ainda está viva, e não é algo que já foi decidido e só precisa ser memorizado (Boaler, 2019, p. 20).

Abordando temáticas que emergem da curiosidade dos estudantes, os conteúdos não precisam necessariamente respeitar uma sequência, mas sim serem trabalhados conforme a necessidade, explorando a pesquisa e a investigação. Diante disso, analisando o Caderno de



Teoria e Prática, do Projeto Gestar²², intitulado Matemática na Alimentação e nos Impostos (p. 63), observa-se a relação entre a Matemática e a alimentação e conseqüentemente com a saúde. O estudo sugere que os estudantes sejam capazes de elaborar cardápios respeitando a quantidade de alimento para a refeição, em gramas, e a concentração de ferro, em miligramas, possibilitando ainda um estudo sobre o que a falta do nutriente pode causar à saúde humana.

A importância de relacionar a Matemática com as vivências dos estudantes parece se confirmar mesmo nas conversas informais, entre amigos e familiares, pois surgem relatos onde aparece a aversão pela Matemática e a naturalidade ao admitir o pouco domínio com tal conhecimento. De acordo com Boaler (2019), essa ideia sobre ter dificuldades para aprender Matemática, mais do que outra disciplina, tem o poder de minar a confiança dos estudantes, assim como a ideia fixa de grande parte das pessoas, transmitida desde cedo às crianças, de que a Matemática é difícil.

No entanto, acredita-se que, por vezes, a dificuldade pode se concentrar na compreensão de um método, em específico, e que possivelmente exista mais de uma maneira para se obter a solução de um exercício ou situação-problema.

O pensamento errôneo por trás de muitas abordagens escolares é que os alunos devem passar anos sendo treinados em um conjunto de métodos que podem ser usados posteriormente. Os matemáticos que se opõem à mudança estão mais preocupados com os alunos que ingressarão em programas de pós-graduação em matemática. Nesse ponto, os alunos encontrarão matemática real e usarão as ferramentas que aprenderam na escola para trabalhar de maneiras novas, interessantes e autênticas. Mas a essa altura, a maioria dos alunos já desistiu da matemática (Boaler, 2019, p. 22).

Diante disso, acredita-se que os algoritmos, as regras e os métodos figurem como parte das estratégias de resolução, mas não são o único caminho. Analisando os métodos tradicionais, de acordo com Kamii (1995), o algoritmo é conveniente para quem já tem a compreensão do valor posicional dos números. Então, se um estudante sabe operar um algoritmo, não significa que ele tenha facilidade em Matemática, tampouco que tenha desenvolvido a habilidade de resolver problemas, pois mais importante do que realizar uma operação em forma de “conta armada” é saber interpretar as situações-problema e saber qual operação ou algoritmo empregar.

Segundo Kamii (1995), os algoritmos são valiosas ferramentas, mas não são a única maneira de realizar as operações matemáticas, pois os algoritmos não costumam fazer pensar matematicamente, o raciocínio matemático está subjacente, é algo mais amplo, envolve a leitura, a interpretação, a comparação etc. Ao acompanhar estudantes que foram estimulados a

²² Programa Gestão da Aprendizagem Escolar, lançado pelo Governo Federal em 2008 (portal.mec.gov.br, 2018).



utilizar algoritmos em vez de criarem suas próprias estratégias de resolução, depara-se com situações em que se percebe que o estudante sabe como fazer o cálculo porque foi treinado para tal, mas quando se depara com um problema, ele nem sempre sabe como organizar as informações e qual algoritmo utilizar.

Acredita-se que, nas aulas centradas em listas de exercícios de algoritmos – que os estudantes chamam de contas armadas –, eles sejam pouco estimulados a refletir, a fazer estimativas e análises, pois é possível realizar os cálculos seguindo sempre a mesma sistemática. Porém, o estudo dos algoritmos, mesmo na Educação Básica, pode ser abordado a fim de analisar por que eles funcionam e por que são operados de determinada maneira, desempenhando assim um importante papel no desenvolvimento de habilidades como criar hipóteses, experimentar, analisar e, principalmente, compreender e poder explicar e justificar o que acontece nas “contas”.

Conforme Kamii (1995), as aulas com base na resolução de problemas e na investigação levam o estudante a formular hipóteses e criar as suas próprias estratégias de resolução, enquanto os algoritmos com suas sistemáticas de resolução previamente apresentadas aos estudantes forçam a desistir do raciocínio numérico e aplicar a regra, mesmo sem saber por que ela funciona.

Em consonância com habilidades como formular hipóteses e criar as próprias estratégias, pode-se observar que o substantivo **autonomia** é mencionado diversas vezes ao longo do texto. Diante disso, destaca-se a referência à autonomia cognitiva, que possibilita aos estudantes momentos de aprendizagem, com movimentos de construção conceitual que os estudantes desenvolvem por meio de processos nos quais eles próprios estabelecem relações entre a Matemática e o seu contexto. De acordo com Piaget (1998, p. 154), é preciso ensinar os alunos a pensarem, considerando que pensar seja procurar por si mesmo, criticar livremente e elaborar demonstrações de maneira autônoma.

Diante das reflexões acerca do ensino de Matemática na Educação Básica, acredita-se que as ideias da Educação Matemática Crítica possam apontar caminhos para práticas que possibilitem uma aprendizagem mais efetiva, visto que, diante da diversidade da sala de aula, os estudantes parecem se engajar mais com as temáticas que partem da sua curiosidade.

3.2 Considerações sobre a Educação Matemática Crítica

Na segunda metade da década de 1970, o professor Ole Skovsmose começa a formular



uma concepção de Educação Matemática Crítica, mas pode-se dizer que o movimento passou a ser difundido a partir da década de 1980. Considera-se que um dos principais resultados do seu trabalho está no livro “Para uma filosofia da Educação Matemática Crítica”²³, que aborda aspectos políticos que permeiam a Educação Matemática, evidenciando a questão da democracia sob os argumentos social e pedagógico.

De acordo com Skovsmose (2001), o argumento social tenta identificar um assunto relevante da Educação Matemática por meio de reflexões sobre possibilidades para a construção e o aperfeiçoamento de instituições democráticas e capacidades democráticas na sociedade, melhorando o conteúdo da educação. Enquanto o argumento pedagógico busca possibilitar uma educação matemática “baseada na experiência”, uma educação que inclua a total experiência dos estudantes, tanto em relação ao planejamento de currículo quanto ao conteúdo abordado, relaciona-se à possível conexão entre nossa linguagem cotidiana e conceitos matemáticos construídos.

Segundo Skovsmose (2001), na Educação Matemática é necessário vivenciar a questão da democracia. O currículo deve ser estruturado de maneira a proporcionar o conhecimento e a compreensão sobre as questões sociais.

Quando se fala em democracia, talvez a ideia mais recorrente na mente das pessoas esteja relacionada às eleições, pois em um regime de governo democrático, os representantes da sociedade são escolhidos através do voto, fazendo valer a vontade da maioria. Em geral, quem elegeu seu candidato acredita que ele estará empenhado em tratar de questões como educação, segurança, saúde, sustentabilidade etc. Mas, conforme Skovsmose (2001), como é possível combinar democracia com a necessidade de seleção de um pequeno grupo de pessoas para atuar no governo? Como é possível controlar as pessoas encarregadas por governar? A necessidade da transformação de soberania está ligada ao fato de que governar pressupõe qualificações específicas que não são de natureza comum.

Diante disso, de acordo com Skovsmose (2001), as pessoas encarregadas de governar devem ter um conhecimento específico sobre o assunto de que cuidam. Talvez uma educação específica seja necessária. Essas pessoas devem ter uma competência que inclua informação e conhecimento. Skovsmose (2001) afirma que democracia se refere às condições formais relativas a algoritmos de eleição, condições materiais relativas à distribuição, condições éticas relativas à igualdade e, finalmente, condições relativas à possibilidade de participação.

²³ *Towards a philosophy of critical mathematics education*, escrito entre 1991 e 1992 e publicado em 1994.



A democracia está relacionada, pelo menos, com os quatro aspectos a seguir: procedimentos formais para eleger um governo e para o governo governar. Uma distribuição justa de serviços sociais e bens na sociedade, tais como saúde, educação, hospitais etc.[...]. Oportunidades iguais, direitos e deveres para todos os membros da sociedade. [...] A possibilidade e a habilidade dos cidadãos de participar na discussão e na avaliação das condições e consequências do ato de governar que é levado a efeito: isso pressupõe uma “vida democrática” (Skovsmose, 2001, p. 69).

No entanto, a desigualdade social, de certa forma, parece alimentar a esperança e a utopia de que, nas próximas eleições, haverá novos candidatos, com novas ideias capazes de fortalecer os ideais democráticos. Então, acredita-se que o estudo de Matemática, por meio da Educação Matemática Crítica, na formação crítica e emancipatória, seja fundamental para que o cidadão tenha condições de identificar a opressão que o sistema possa impor, que pode ser exemplificada pelo sorteio de vagas para as escolas de Educação Infantil, mesmo que a Constituição Federal garanta direitos iguais a todos.

Quando se pensa em direitos iguais a todos, olhando para o sistema público educacional brasileiro, há a democratização no acesso aos livros didáticos e não será problematizado aqui o conteúdo deles ou o investimento financeiro demandado para sua aquisição, mas o fato de que todas as escolas públicas recebem os livros. Entretanto, considerando que a tecnologia está intensamente presente na sociedade, percebe-se que, no que se refere à educação, o acesso às tecnologias digitais ainda é bastante desigual.

Essa desigualdade ficou evidente durante a pandemia, tema tratado anteriormente no capítulo alusivo às suas implicações. Com a interrupção das aulas presenciais, as aulas *on-line* e os ambientes virtuais de aprendizagem foram a alternativa emergencialmente encontrada. No entanto, havia estudantes que não tinham acesso à internet ou a equipamentos compatíveis com a instalação e atualização dos aplicativos adequados e necessários.

Diante disso, considerando que a condição para a cidadania crítica seja importante em uma democracia, observa-se que técnicos e governantes, por vezes, tomam decisões baseadas na tecnologia. Tais decisões podem influenciar direta e desfavoravelmente a vida de determinadas pessoas.

Observa-se tal tipo de influência no acesso a programas sociais que concedem benefícios a cidadãos com algum tipo de vulnerabilidade social, visto que o acesso depende do cadastro por meio de *sites* ou de aplicativos que precisam ser baixados em *tablets* ou *smartphones*. Nesse cenário, o grande paradoxo está no fato de que as pessoas que necessitam do serviço nem sempre têm acesso à tecnologia ou ao letramento necessário para solicitar o que é seu por



direito, de maneira a perdurar a desigualdade social.

Nesse contexto, o letramento pode referir-se à linguagem, à tecnologia ou à Matemática. Conforme mencionado anteriormente, na seção que trata da autonomia que o conhecimento matemático pode proporcionar, designa-se por *matemacia* o letramento matemático, que possibilita a capacidade de observar a realidade de maneira reflexiva e crítica.

De acordo com Skovsmose (2001), o currículo escolar deveria ter, em sua estrutura, caminhos que buscassem proporcionar reflexões sobre questões relevantes para a sociedade. No entanto, ele parece ser pensado de acordo com as demandas do mercado de trabalho, estimuladas pela produtividade e pelo consumo, tendo os conteúdos que o compõem influenciados por interesses políticos e econômicos de um restrito grupo de pessoas com grande influência ou poder de decisão sobre o governo e sobre a vida da sociedade.

[...] o problema da democracia em uma sociedade altamente tecnológica tem de ser visto da perspectiva da tese do poder de formatação da matemática. Se a matemática intervém na realidade, um dos princípios para organizar os processos de trabalho, o gerenciamento econômico etc. é criado por uma fonte escondida atrás da cena política. Mas, se a matemática tem um papel especial, torna-se natural supor que a educação matemática deva ser colocada em foco. Isso traz nossa discussão de volta ao conceito de alfabetização matemática (Skovsmose, 2001, p.85).

Diante disso, Skovsmose (2001) afirma que o conhecimento tecnológico, em si, não promove a democracia, ele precisa estar acompanhado do conhecimento reflexivo, de maneira que os processos educacionais possam estimular e possibilitar que os estudantes reflitam criticamente sobre questões que fazem parte da sua realidade, o que pode ser ilustrado através do contexto da pesquisa apresentado nesta dissertação, pois acredita-se que muitas pessoas, em algum momento da vida, necessitarão percorrer o caminho de volta, no que se refere ao sobrepeso ou às doenças.

Tanto o aumento de peso, como também algumas patologias, decorrem dos hábitos alimentares inadequados. Entre eles, o consumo de alimentos processados e ultraprocessados que são idealizados e produzidos para serem saborosos e ter baixo custo, como bolacha recheada, macarrão instantâneo, embutidos, entre outros, que têm em sua composição grande concentração de conservantes, necessários para longos períodos de validade.

Nesse sentido, a contextualização entre a Matemática e a alimentação pode proporcionar que os estudantes reflitam sobre aspectos relacionados à alimentação, por meio da análise de dados numéricos que relacionam a Matemática, a alimentação e a saúde.



[...] não significa que os contextos não devem ser usados em exemplos de matemática; eles podem ser extremamente poderosos. Mas eles só devem ser usados quando são realistas e oferecem algo para os alunos, como aumentar o seu interesse ou modelar um conceito matemático (Boaler, 2019, p. 39).

Há muitos aspectos a considerar quando se almeja despertar e manter o interesse dos estudantes pelas aulas, pois crianças que nasceram em famílias com diferenças relativas à classe social, crença religiosa, posicionamento político, entre outras, possivelmente terão diferente entendimento sobre temas que envolvem tanto a individualidade como também a coletividade.

Referindo-se à alimentação e às diferenças mencionadas anteriormente, podem-se abordar, nas aulas, aspectos que estimulem a reflexão, como: o que significa comer bem? O que é necessário para que se possa comer bem? Há diferenças entre a alimentação do operário e a do empresário? Como é uma alimentação saudável? As pessoas que têm bom poder aquisitivo têm uma alimentação saudável? Tais questionamentos têm potencial para que os estudantes reflitam acerca do seu contexto, das suas vivências e das suas aspirações, de maneira que ao mesmo tempo em que se utiliza a Matemática para entender a realidade, a própria realidade pode dar significado aos conceitos matemáticos.

Nesse sentido, Skovsmose (2014) apresenta as definições de *background* e de *foreground*, que se referem, respectivamente, a tudo o que uma pessoa já viveu e a tudo o que pode vir a acontecer com ela, representando o seu futuro ou a perspectiva dele. Existe uma estreita relação entre os conceitos de *background* e de *foreground*, podendo-se dizer que o *background* tem influência no *foreground*. No contexto da sala de aula, conhecer, em alguma medida, o passado dos estudantes pode favorecer a prática do professor.

Acredita-se que, ao compreender melhor as características dos estudantes e ao estimulá-los a refletirem sobre o passado e suas experiências, pode-se proporcionar que eles tenham expectativas baseadas nas oportunidades que o futuro lhes apresentar, com condições de identificá-las, fazer escolhas e aproveitá-las.

No contexto desta pesquisa, os conceitos de *background* e de *foreground* são de grande relevância, pois o *background* dos estudantes é visitado e revisitado em todas as etapas da sequência didática, visto que a alimentação envolve a Matemática sob diversos aspectos.

Os estudantes que auxiliam os pais efetuando a compra dos alimentos, praticam a lida com o dinheiro, enquanto aqueles que participam do preparo das refeições, fazem relações entre as quantidades dos ingredientes e o tempo de preparo, sendo que em ambos os casos há o envolvimento do cálculo mental.

Embora a alimentação seja um processo diário, presente na vida de todos, acredita-se



que ela ocorra de diferentes maneiras, de acordo com a organização de cada família. Nessas condições, considera-se que muitos aspectos podem influenciar e até mesmo determinar os hábitos alimentares. Salientam-se: a condição econômica, a herança cultural, as interações sociais e a rotina de trabalho dos responsáveis por cada residência.

Por meio de relatos dos estudantes, sabe-se que, na comunidade da escola Adolfinha, muitas mães e pais trabalham fora o dia todo, então cozinham à noite para deixar a refeição pronta. Nesse caso, para definir o cardápio, há de se considerar, entre outros aspectos, que determinados alimentos não são adequados para serem reaquecidos e que precisam ser adequadamente conservados até o momento do consumo.

Considerando a organização da rotina de cada família, pode-se presumir que o *foreground* dos estudantes está relacionado ao contexto e à vivência familiar, indo além das experiências, que podem ser esporádicas, pois acredita-se que os hábitos alimentares se consolidem ao longo do tempo. Diante disso, existe a expectativa de que o estudo de conceitos matemáticos, contextualizados com a alimentação, possa estimular reflexões sobre a importância de se buscarem hábitos alimentares saudáveis.

Nessa perspectiva, espera-se que os estudantes se envolvam com as conexões entre a Matemática e a alimentação e que, ao observarem a concentração de nutrientes nos alimentos, possam identificar conceitos e conhecimentos matemáticos potencialmente capazes de explicitar que os hábitos alimentares de hoje terão, em alguma medida, influência na saúde do amanhã, propiciando a eles reflexões e aspirações acerca do seu *foreground*.

Conforme Skovsmose (2014), um *foreground* pode ser desolador. Quando uma pessoa experimenta muitas limitações pode-se dizer que o seu *foreground* é fragilizado, pois ele parece se afastar de possibilidades motivadoras, enquanto aumenta as chances de desenvolver frustrações.

Um *foreground* pode se tornar fragilizado por meio de ações sociais, econômicas, políticas e culturais. Um caso célebre foi o regime do *apartheid* na África do Sul, cujo princípio era dirimir o *foreground* dos negros. As oportunidades não eram iguais. Os negros ficavam confinados em áreas restritas [...] eram proibidos de entrar nos mesmos hospitais que os brancos etc. (Skovsmose, 2014, p. 37).

O regime político do *apartheid*²⁴ ocorreu por ação e intencionalidade humanas e foi determinante no *foreground* das pessoas envolvidas, tanto para os oprimidos como para os opressores. No cenário educacional, o *foreground* de um estudante se constitui e pode ter o seu

²⁴ Política racial segregacionista e racista, implantada na África do Sul nos anos 50 e que vigorou até os anos 90.



prognóstico modificado com base na intencionalidade dos gestores que compõem o currículo. Para isso, o currículo deve contemplar não somente o conhecimento tecnológico, mas também o conhecimento reflexivo, principalmente pela intencionalidade dos estudantes, pois, de acordo com Skovsmose (2014), a intenção de modificar o futuro está associada ao conjunto de ações que consequentemente resultam na aprendizagem.

No caso das relações entre a Matemática e a alimentação, observa-se que a culinária emprega conhecimentos matemáticos como fração, proporção e unidades de medida. No entanto, nesta pesquisa a intenção é proporcionar aos estudantes a oportunidade de olhar para a alimentação de uma maneira bastante cuidadosa, no que se refere aos nutrientes dos alimentos e nas implicações que os hábitos alimentares podem ter na saúde, na qualidade de vida e na longevidade. Desse modo, acredita-se que o estudo da Matemática possa suscitar, nos estudantes da Educação Básica, questionamentos e reflexões acerca dos entrelaçamentos entre a vida dentro e fora da sala de aula.

Há perguntas a serem feitas insistentemente por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de estudar por estudar. De estudar descomprometidamente como se misteriosamente de repente nada tivéssemos que ver com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheado de nós e nós dele (Freire, 1996, p. 40).

Conforme Freire (1996), ensinar exige a convicção de que a mudança é possível. Nesse sentido, torna-se demasiadamente triste que a alimentação ocorra como um processo automático do cotidiano, tendo como finalidade apenas saciar o apetite, visto que, sem reflexão, pode-se considerar aceitável que crianças e adolescentes continuem desenvolvendo patologias, comumente decorrentes da má alimentação, e muitas vezes evitáveis, como obesidade, diabetes, hipertensão e colesterol.

Diante disso, acredita-se que as aulas possam ser potentes tempos e espaços para reflexão e consequentemente para a mudança dos hábitos alimentares, bem como a alimentação possa ser um tema com muitas possibilidades de exploração e abordagens dos conteúdos específicos da disciplina de Matemática.

Os estudantes podem analisar a alimentação sob aspectos como: o que comer, considerando alimentos da safra, que apresentam melhor qualidade e menor preço; quando comer, referindo-se ao hábito de não fazer lanche no meio do turno de aula, que pode interferir na maneira como os nutrientes são processados pelo organismo; e quanto comer, especialmente quando o alimento estiver mais relacionado com a vontade de comer do que com a saúde. Um exemplo seria o macarrão instantâneo, cujo rótulo está apresentado na imagem abaixo,



podendo-se observar, entre outros aspectos, os altos valores energético e de sódio.

Figura 7 – Embalagem de macarrão Instantâneo

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 74 g (1 pacote): 70 g de macarrão + 4 g de tempero		
	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético	326 kcal = 1369 kJ	16
Carboidratos	45 g	15
Proteínas	7,2 g	10
Gorduras totais	13 g	24
Gorduras saturadas	5,8 g	26
Gorduras trans	0 g	
Fibra alimentar	1,6 g	6
Sódio	1343 mg	56

(*) % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Fonte: autora, 2022 (adaptado de rótulo de macarrão instantâneo).

A possibilidade de propor, em sala de aula, a análise das informações nutricionais do macarrão instantâneo, coaduna com a constante busca, de muitos professores, por temáticas que possam ir além da sala de aula. Contudo, por maior que seja a obstinação em buscar alternativas para que os estudantes estejam engajados e que possam ter uma aprendizagem mais efetiva, observa-se que não há um método milagroso. De acordo com Skovsmose (2014, p. 45), “não há receitas prontas, fórmulas mágicas, procedimentos infalíveis. No entanto, nada disso é motivo para desânimo: devemos insistir na busca de caminhos para desvendar o que poderia ser uma educação matemática mais significativa”.

Pensando na busca por uma aprendizagem matemática mais efetiva, Skovsmose (2014) expõe os Cenários para Investigação, abordando as diferenças quando comparados às listas de exercícios das tradicionais aulas de Matemática, que envolvem o paradigma do exercício. Refere-se aos Cenários para Investigação como uma vastidão de possibilidades de sentidos em que os alunos são convidados a formularem questões, levantar hipóteses e procurarem explicações, enquanto que as listas de exercícios são uma estrada previsível que pouco estimula a criatividade e pouco aguça a curiosidade.

Nas aulas de Matemática, chamadas de tradicionais, ocorre a explicação de métodos, procedimentos e a apresentação de exemplos com diferentes características, seguidos de



atividades similares. Desse modo, os estudantes deverão estar atentos à organização dos dados apresentados, mas são pouco estimulados a expandir as suas ideias, fazer experimentos, suposições, estimativas, levantar e testar hipóteses.

Os Cenários para Investigação são apresentados por Skovsmose (2008) como um caminho para o desenvolvimento das práticas em sala de aula com o propósito de que os estudantes estejam mais engajados com o estudo da Matemática ao mesmo tempo que os conhecimentos possam estar relacionados com o desenvolvimento da autonomia cognitiva e da cidadania, afirmando que os Cenários para Investigação favorecem práticas de sala de aula que contrastam com práticas baseadas em exercícios.

Diante disso, o autor organizou o que chamou de *milieus* de aprendizagem ou ambientes de aprendizagem, apresentados no quadro abaixo:

Quadro 5 – Ambientes de Aprendizagem

	Listas de exercícios	Cenários para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências a uma semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2014, p. 54).

A seguir, será apresentada uma breve explanação sobre o quadro, onde estão relacionadas as referências com ambas as metodologias.

O ambiente de aprendizagem (1) refere-se ao contexto da Matemática pura, no qual o professor apresenta os métodos e os estudantes resolvem os exercícios. Predominam os enunciados: simplifique a expressão; resolva a equação; calcule.

O ambiente de aprendizagem (2) caracteriza-se por Cenários para Investigação, em geral sobre os números e sobre as propriedades das figuras geométricas, sem relacionar com situações da realidade ou do cotidiano, contudo investigando diferentes maneiras de resolução. Um exemplo seria investigar as possibilidades de representar o número 24 na forma de produto de números naturais.

O ambiente de aprendizagem (3) é constituído por exercícios que fazem referência à semirrealidade. Pode-se dizer que são situações artificiais, que foram elaboradas com o objetivo de servirem de suporte e facilitar a compreensão dos estudantes acerca de um conteúdo específico, portanto geralmente apresentam situações alusivas ao cotidiano. A estrutura deste



ambiente de aprendizagem pode ser ilustrada pelo exemplo a seguir: *Durante uma forte nevasca, a comida estocada em uma residência seria suficiente para alimentar os 3 moradores por 12 dias. No entanto, chegou 1 visitante que não estava previsto. Com o novo hóspede, os alimentos serão suficientes para quantos dias?*

Quando se faz referência à semirrealidade, consideram-se aspectos da realidade, no entanto nem sempre as situações criadas para favorecer a aprendizagem contribuem para que os estudantes façam conexões com conhecimentos prévios. Inclusive, podem-se encontrar exemplos nos livros didáticos, cujos enunciados são elaborados sob perspectivas que podem contribuir com estudantes de comunidades específicas. Porém, diante da extensão territorial do Brasil, acredita-se que a seleção de textos e temas que possam contemplar a diversidade cultural e social seja um processo bastante delicado.

Ao analisar a atividade que aborda a nevasca, parece ser bastante provável que poucos estudantes brasileiros tenham vivido a experiência de uma nevasca e mesmo que já tenham vivido, há muitos fatores a considerar que não estão contemplados no exercício, como: todas as pessoas comem a mesma quantidade? E se houver alteração na previsão do tempo? Quem sairia para fazer uma visita durante uma forte nevasca?

Caso algum estudante fizesse algum questionamento desse tipo, provavelmente o professor diria que a comida seria dividida igualmente entre todas as pessoas, que a previsão do tempo não se alteraria e que, sim, uma pessoa destemida saiu para passear na neve, mesmo com mau tempo. Nesse caso, a atitude do professor estaria de acordo com o paradigma do exercício, onde para cada pergunta existe uma única resposta correta, não havendo a necessidade de considerar informações que não estejam explícitas no enunciado. Dessa forma, os estudantes não são convidados a levantar hipóteses, testar, refletir e desenvolver a autonomia cognitiva, pois não há a necessidade de demonstrar a resolução no sentido de justificar as suas descobertas, mas sim de utilizar corretamente os métodos e procedimentos demonstrados previamente pelo professor.

No ambiente (4) também se apresentam exercícios com referências à semirrealidade, porém, neste ambiente os estudantes são convidados a fazer explorações, no sentido de ampliar os questionamentos com base nos dados apresentados no enunciado, ocorrendo um Cenário para Investigação.

Contextualizando com a alimentação, que é o tema utilizado como pano de fundo para esta pesquisa e considerando o exemplo da nevasca, apresentado anteriormente, haveria a possibilidade de se analisarem, entre outros aspectos: os hábitos alimentares de diferentes



regiões onde ocorrem nevascas, o motivo pelo qual determinados alimentos são ou não consumidos em regiões com ocorrência de temperaturas muito baixas, os alimentos com potencial para promover a manutenção da imunidade em regiões com baixas temperaturas, os custos de produção e os preços de venda dos alimentos nessas regiões e como ocorre a mobilidade das pessoas, considerando trabalho, escola e serviços essenciais. Tais questionamentos envolvem muitos conhecimentos matemáticos, como: escalas de temperatura, sistema monetário, unidades de medida, entre outros, bem como operações e estratégias de resolução.

Os ambientes de aprendizagem (5) e (6) referem-se à vida real, e segundo Skovsmose (2014) são os mais desafiadores, pois faz-se necessário olhar para dados e informações reais. No entanto, a inspiração para a elaboração das atividades pode surgir enquanto se folheia um jornal.

No ambiente (5) faz-se referências à realidade, isso significa que a elaboração das atividades tem base em informações da vida real. Um exemplo seria uma notícia com dados referentes à segurança alimentar no Brasil durante a pandemia de Covid-19, em que poderiam ser analisados aspectos como a densidade demográfica e os índices de desemprego. Poder-se-ia envolver, entre outros conhecimentos, o raciocínio proporcional, com frações, porcentagem e a interpretação de gráficos. No entanto, embora todos os dados sejam reais, cabendo levantar questionamentos acerca das informações fornecidas, o ambiente (5) está estruturado com base no paradigma do exercício, com a intencionalidade de aplicar os conhecimentos matemáticos.

Por exemplo, diagramas representando o desemprego podem ser apresentados como parte do exercício, e, com base neles, podem ser elaboradas questões sobre períodos de tempo, países diferentes etc. [...] Entretanto, as atividades estão ainda estabelecidas no paradigma do exercício (Skovsmose, 2008, p. 23).

O ambiente (6) refere-se a um Cenário para Investigação com referências à realidade, cujo intuito não é somente investigar, verificar e testar as aplicações da Matemática nos processos do cotidiano. De acordo com Skovsmose (2014), trata-se de uma atividade educacional com referências à vida real.

No contexto da pesquisa apresentada nesta dissertação, os estudos desenvolvidos no ambiente (6) podem proporcionar aos estudantes a oportunidade de analisar aspectos que envolvem a alimentação no sentido de questioná-los, verificando o quanto eles podem influenciar na saúde e na longevidade, podendo ser determinantes na qualidade de vida. A Matemática, por sua vez, através de tópicos como unidades de medida, números decimais,



proporção, entre outros, apontam a concentração dos nutrientes dos alimentos, com a possibilidade de evidenciar os benefícios e os malefícios que os hábitos alimentares podem causar, considerando que um mesmo alimento ou nutriente pode ter diferentes implicações no organismo de diferentes indivíduos.

A pesquisa apresentada nesta dissertação é pautada pela Investigação em Matemática, no entanto a sequência didática realizada contém elementos dos diversos ambientes de aprendizagem mencionados anteriormente. Nesse sentido, considerando a pluralidade e a diversidade dos estudantes em sala de aula, acredita-se que cada ambiente possa favorecer diferentes aprendizagens e atender a diferentes propósitos, inclusive determinados conceitos matemáticos podem ser mais bem compreendidos por meio da resolução de atividades com menções à semirrealidade, que exemplificam contextos reais. Desse modo, dependendo da atividade desenvolvida com os estudantes, nem sempre é possível fazer separação ou distinção entre os ambientes.

De acordo com Skovsmose (2014), a linha que divide as listas de exercícios e os Cenários para Investigação não é suficientemente clara, pois exercícios podem ser mais ou menos fechados. Além disso, exercícios muito fechados podem ser abertos aos poucos, propiciando atividades de resolução de problemas, enquanto até mesmo Cenários para Investigação podem ser fechados e determinados. Segundo Skovsmose (2014), faz sentido pensar o processo educacional como uma viagem por diferentes ambientes de aprendizagem. Não há ambientes bons por natureza, nem maus, mas apenas diferentes maneiras de viajar.

Diante disso, apresenta-se uma proposta de investigação em Matemática em conexão com a alimentação, processo diário e constante na vida de todos, mas que muitas vezes ocorre de maneira automática, com pouca reflexão acerca da influência que os alimentos podem ter na saúde e no desenvolvimento, em especial dos adolescentes, que são os participantes desta pesquisa. De acordo com Skovsmose (2014), a experiência da significação está sujeita às intencionalidades que os estudantes têm pelas atividades de aprendizagem. Nesse sentido, foi proposta uma sequência didática em que os estudantes foram convidados a utilizarem e desenvolverem os conhecimentos matemáticos, ao mesmo tempo em que se envolviam em processos de investigação e argumentação, diante de uma proposta de ensino relacionada às experiências, às vivências e ao contexto deles.

A seguir, apresenta-se uma breve revisão bibliográfica com trabalhos relacionados à Educação Matemática Crítica.



3.3 Revisão Bibliográfica

Para a revisão bibliográfica, optou-se por dissertações com abordagens similares às temáticas apresentadas nesta dissertação. A busca ocorreu no catálogo de teses e dissertações da Capes, considerando os trabalhos publicados nos últimos cinco anos.

Iniciou-se a pesquisa com as palavras-chave: "investigação em matemática" *and* alimentação, restringindo a Área do Conhecimento com a opção Ensino, obtendo 714 resultados. Na segunda tentativa, além da restrição anterior, a Área de Concentração ficou restrita ao Ensino de Ciências e Matemática, obtendo-se 25 resultados, sendo que nenhuma das publicações abordava a Investigação em Matemática.

Na terceira tentativa, foram mantidas as restrições da Área do Conhecimento e Área de Concentração por Ensino e Ensino de Ciências e Matemática, respectivamente, porém com as palavras-chave: "educação matemática crítica" *and* alimentação. Foram obtidos 25 resultados que não abordavam os temas buscados por ambas as palavras-chave.

Na quarta busca, utilizaram-se as palavras-chave: "educação matemática crítica" *or* alimentação. Obtiveram-se 6 resultados que não abordavam os temas buscados. Por fim, a busca foi realizada com a palavra-chave: "educação matemática crítica", restringindo a área do conhecimento por Ensino de Ciências e Matemática e foram obtidos 22 resultados.

Dos resultados obtidos, dezoito pesquisas, embora abordassem a Educação Matemática Crítica, tratavam de aplicações realizadas com apenas um aluno, da análise de documentos ou de livros didáticos, distanciando-se do tema desta pesquisa. Quatro pesquisas tratavam de temáticas similares às abordagens desta dissertação e de aplicações realizadas com turmas ou com grupos de alunos, então essas foram selecionadas para a análise.

Quadro 6 – Trabalhos Relacionados à Educação Matemática Crítica

Título	Autor	Ano
CONTRIBUIÇÕES DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO DOS ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Fabiana do Nascimento Araújo	2021
A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO COMO RECURSO NA FORMAÇÃO CRÍTICA DOS ALUNOS NO ENSINO FUNDAMENTAL	André Luiz Rocha da Silva	2019
EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE	Robério de Oliveira	2019



MATEMÁTICA, CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMAS	Santos	
CENÁRIO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA PARA COMPREENDER PA E PG NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR AOS PRESSUPOSTOS DA EMC	Martielle Soledade Souza Santos	2019

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A seguir, apresenta-se uma ideia geral dos trabalhos citados no quadro, bem como as conexões com a presente pesquisa.

Araújo (2021) realizou a sua pesquisa com estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal da rede do município de Sumé, na Paraíba. O objetivo foi analisar as contribuições do ensino de Matemática na perspectiva do Letramento Estatístico, verificando as percepções dos alunos em situações presentes no cotidiano. O aporte teórico, no aspecto da Educação Matemática Crítica, teve como base Skovsmose (2000, 2001, 2007, 2008 e 2014). A investigação foi de natureza qualitativa, tendo como questões norteadoras: quais as percepções dos estudantes acerca de problemas presentes no seu contexto de vida? Como apresentar os conceitos da estatística considerando os problemas vivenciados pelos alunos? Como o ensino de Estatística na perspectiva do Letramento pode contribuir para mudanças nas percepções dos estudantes acerca dos problemas presentes no seu contexto de vida?

Na sua pesquisa, Araújo (2021) defende que a Matemática deve ser trabalhada em sala de aula de forma a estimular que os estudantes reflitam sobre o que estão aprendendo. Os estudantes responderam a questionários alusivos à pandemia de Covid-19 e, através da análise dos dados coletados, concluiu-se que os estudantes compreenderam as consequências impostas pela pandemia. Durante as aulas, observou-se que os estudantes realizaram descobertas através da análise de figuras, tabelas e gráficos que apresentavam dados da pandemia. Também relacionaram com os temas: internet, saúde, ensino remoto, *fake news*, desigualdade social e vacinação. A pesquisadora relata ter observado mudanças nas concepções dos estudantes, com relação aos temas abordados, indicando o desenvolvimento de competências que permitem o pensamento crítico diante dos resultados de pesquisas estatísticas que são apresentadas e veiculadas na mídia.

A pesquisa de Silva (2019) foi desenvolvida em uma escola pública, em 8 encontros no contraturno, com treze estudantes voluntários do 9º ano do Ensino Fundamental. Os estudantes foram divididos em dois grupos: um com 6 e o outro com 7 integrantes. A pesquisa teve por objetivo explorar as possibilidades de uma intervenção em sala de aula, utilizando a modelagem



matemática e os Cenários para Investigação, no sentido de investigar as contribuições para a formação matemática crítica dos estudantes.

O foco foi observar as reflexões dos alunos participantes diante de uma intervenção que convidou os estudantes a formularem questões e realizarem resoluções justificadas. Diante da proposta, utilizou-se como principal aporte teórico os referenciais de Skovsmose (2000, 2001 e 2008). A pesquisa teve caráter qualitativo e a coleta de dados ocorreu com observações e entrevistas com os estudantes, durante os encontros. As conclusões apontam que os ambientes de aprendizagem pautados pelos Cenários para Investigação propiciaram que os estudantes fossem mais autônomos, com a possibilidade de análises e reflexões sobre questões que representam preocupações globais que transcendem o conhecimento matemático, mas que são descritas e quantificadas pela Matemática.

A pesquisa de Santos (2019) foi realizada com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Juazeirinho, na Paraíba e teve como objetivo analisar as influências da Educação Fiscal nas aulas de Matemática, no que se refere à formação dos estudantes como cidadãos conscientes, considerando aspectos sociopolíticos, econômicos e culturais. O trabalho baseou-se nos Cenários de Investigação de Skovsmose, sendo que foram consideradas as referências à Matemática pura, à semirrealidade e à realidade. A proposta tratava de problemas abertos abordando porcentagem, com frações, razões e proporções, relacionando com os impostos. A pesquisa teve abordagem qualitativa e a coleta dos dados foi realizada através de anotações feitas pelo pesquisador e através das produções feitas pelos estudantes, já que a pesquisa foi pedagógica, ou seja, foi realizada pelo professor em sua própria sala de aula.

Com a pesquisa, Santos (2019) relata ter identificado que a exploração e a resolução de problemas se sobrepõem ao paradigma do exercício, no sentido de que os estudantes apresentaram uma postura crítica e reflexiva frente às questões propostas. Postura necessária diante da necessidade de analisar e levantar hipóteses para solucionar os problemas propostos. Já no paradigma do exercício, os estudantes demonstraram uma postura mais cômoda, seguindo os procedimentos predeterminados. Também se observou que os estudantes se mostraram mais interessados pelas atividades com propostas mais abertas, permitindo fazer relações entre o conhecimento matemático e as questões do cotidiano de cada indivíduo, já que os hábitos de consumo e as condições de acesso a determinados produtos e serviços se diferem entre os colegas da mesma turma, considerando questões de ordem social, política, econômica e cultural.

Souza Santos (2019) problematizou os desafios enfrentados por uma sociedade que



supervaloriza o consumo e o *status*, enquanto se afasta das questões ecológicas e de justiça social. A pergunta norteadora da pesquisa é: que possíveis contribuições uma sequência pautada nos Cenários para Investigação, enfatizando as relações existentes entre Educação Financeira, Matemática Financeira numa perspectiva crítica, e as Progressões Aritméticas e Geométricas (PA e PG) pode proporcionar para o contexto do 1º ano do Ensino Médio? Foi realizada uma sequência didática pautada nos Cenários de Investigação, de Skovsmose, enfatizando as relações existentes entre Educação Financeira, Matemática Financeira numa perspectiva crítica, e as Progressões Aritméticas e Geométricas (PA e PG) no contexto do Ensino Médio.

A Metodologia adotada foi de cunho quali-quantitativo, sendo que os seguintes instrumentos foram empregados para a coleta de dados: pré-teste para um diagnóstico inicial, aplicação da sequência de ensino composta de três encontros de cem minutos cada, e o pós-teste depois de concluída a intervenção. A análise dos dados evidenciou a pesquisa como colaboradora para a aquisição de conhecimentos dos estudantes envolvidos, tendo diferenças significativas entre o pré e o pós-teste, como a necessidade de continuidade de aprendizagens destes. A pesquisadora espera que o trabalho tenha contribuído com a aquisição de criticidade por parte dos alunos em meio a questões de consumo, sendo a Matemática auxiliadora para a tomada de decisões.

Os trabalhos citados tratam de temáticas diferentes da abordagem desta pesquisa, que é a alimentação, mas todos estão pautados na Educação Matemática Crítica. Percebe-se a intencionalidade de estimular que os estudantes sejam capazes de analisar, argumentar, decidir, traçar estratégias, formular hipóteses e refletir, diferente do que acontece com as aulas pautadas por listas de exercícios, que envolvem a repetição de processos.

Procedimentos mecanizados podem ser vistos como ações, mas, por serem mecânicos, aparentam ser não humanos e, conseqüentemente, isentos de qualquer tipo de reflexão. A matemática em ação está implícita em procedimentos mecanizados, e, ainda assim, considero que eles, na condição de ações, também devam ser objeto de reflexão (Skovsmose, 2008, p. 50).

Nesse sentido, considera-se adequado que os estudantes possam se empenhar na conexão entre os conhecimentos e no desenvolvimento do raciocínio. Diante disso, considerando uma geração de estudantes cada vez mais conectada, o uso das tecnologias pode ter importante contribuição, pois os processos mecânicos, por vezes trabalhosos e demorados, podem ser feitos com o uso de calculadoras, enquanto o estudante pode focar em processos como fazer comparações, encontrar padrões, testar, experimentar, criar e medir. Para isso, pode-



se usar recursos disponíveis nas escolas, como as planilhas eletrônicas.

As planilhas eletrônicas podem ser potentes materiais didáticos, pois têm recursos que possibilitam generalizar processos, no sentido de refletir sobre por que algumas expressões têm maneiras específicas para serem escritas, considerando a ordem de digitação dos números e dos sinais, bem como identificar diferentes possibilidades para obter o mesmo resultado. Diante disso, os estudantes podem concluir que a ordem com que um símbolo é digitado, ou a falta dele, pode interferir no resultado desejado. Nesse sentido, os estudantes podem ser orientados a acessar, inclusive através de um *smartphone*, recursos como as planilhas eletrônicas ou o Geogebra, com possibilidade de explorar a Matemática de maneira dinâmica, permitindo que se possa fazer, analisar, desfazer e refazer.

As tecnologias digitais estão presentes nas atividades profissionais, pessoais e educacionais. Na rede pública, devido à escassez de recursos financeiros, sabe-se que o aporte tecnológico chega mais lentamente, no entanto, observa-se que as atividades de pesquisa e estudo em ambiente virtual são uma realidade cada vez mais presente. Foi essa realidade que permitiu que as aulas ocorressem, remotamente, durante a pandemia. Dessa forma, com o fim da pandemia, buscar meios de utilizar essas ferramentas no ambiente escolar, com finalidades pedagógicas, pode representar um ganho em termos de interesse, participação e aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, a sequência didática desenvolvida e apresentada nesta pesquisa teve o uso da tecnologia como condição para ser realizada, especialmente para a investigação envolvendo a composição dos alimentos, cuja busca ocorreu na internet.

Conforme mencionado anteriormente, a presente pesquisa tem como pano de fundo o tema alimentação, considerando aspectos da Investigação em Matemática, sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica. Acredita-se que a escola possa educar no sentido de promover reflexões que levem ao questionamento dos hábitos alimentares, pois embora a alimentação seja um processo diário e necessário, também envolve o prazer e a saúde; deste modo, entende-se que o ser humano possa desenvolver o hábito de alimentar-se adequadamente.

Diante disso, considerando a predisposição e o biotipo de cada indivíduo, sabe-se que a má alimentação pode favorecer o surgimento de doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, obesidade, entre outras. Portanto, considera-se que, com intencionalidade, o professor possa contribuir para que a Matemática evidencie nos alimentos aspectos como a concentração de nutrientes, conservantes e gorduras, para favorecer o desenvolvimento de um olhar atento e cuidadoso com a alimentação, acreditando nos benefícios que os bons hábitos alimentares podem proporcionar à saúde, à qualidade de vida e à longevidade.



4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta, na primeira seção, os aspectos considerados para a composição da pergunta norteadora, para a elaboração dos objetivos e das intenções de pesquisa e para a definição da metodologia da coleta e análise de dados. Na segunda seção, consta a organização da sequência didática, com os objetivos didáticos e de pesquisa sintetizados, respectivamente nas figuras 8 e 9. Por fim, na terceira seção, faz-se uma breve apresentação da escola e da turma participante da pesquisa.

4.1 Considerações sobre a sequência didática

Propôs-se o problema de pesquisa com o intuito de investigar como os estudantes do sétimo ano utilizam e desenvolvem os conhecimentos matemáticos de forma a se envolverem em processos de investigação e argumentação diante de uma proposta de ensino relacionada às experiências, às vivências e ao contexto deles.

Para responder ao problema de pesquisa, desenvolveu-se uma sequência didática com uma turma de sétimo ano, cujos objetos de conhecimento e as habilidades matemáticas são abordados de maneira transdisciplinar, estimulando a autoria e o protagonismo discente.

A proposta pode ser caracterizada como transdisciplinar devido às suas características, visto que Suanno (2022) compreende a transdisciplinaridade como uma estratégia de reorganização do conhecimento, da busca pelo conhecimento, bem como de meio para transformar o estilo de vida. Guérios (2021) entende a transdisciplinaridade como indutora de inovação pedagógica pela ousadia que instiga e de desenvolvimento humano pela sua natureza educativa. Diante disso, a transdisciplinaridade estará implicitamente presente no texto, mas não será objeto de pesquisa, portanto, não terá um maior detalhamento.

O planejamento das aulas foi desenvolvido e organizado em seis etapas, que serão detalhadas na próxima seção. Cada etapa tem objetivos didáticos e de pesquisa distintos, mas todas vinculadas a um mesmo tema, que é a alimentação. Sendo assim, devido à sua estrutura, refere-se ao planejamento como **sequência didática**²⁵.

Os estudantes foram convidados a participarem de uma proposta com referências à realidade, em que se esperava que eles se sentissem desafiados a exercitar e desenvolver a

²⁵ No entanto, o planejamento não está pautado na metodologia de nenhum autor em específico.



criatividade e a autonomia cognitiva através da investigação e argumentação. Com o intuito de estimular o engajamento, de acordo com a vontade de cada estudante, foi oferecida a possibilidade de postar parte da sua pesquisa na rede social da escola²⁶, dando visibilidade às suas produções e possibilitando que cada indivíduo  em informações alusivas à Matemática e à alimentação.

A pesquisa tem caráter qualitativo e a coleta de dados ocorreu através dos registros feitos pela professora, em seu diário de bordo, com relatos das interações entre os estudantes durante a execução das tarefas, bem como entre a professora e os estudantes. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 49), “a abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo”.

Considerando que a pesquisadora também é a professora, o seu envolvimento ocorre com a condução das aulas e não somente com a coleta de dados. Desse modo, a coleta dos dados também ocorreu por meio da entrega das atividades na sala de aula virtual²⁷, que a escola utiliza desde 2017, quando os estudantes receberam os computadores do projeto UCA²⁸.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), identifica-se uma pesquisa qualitativa mediante as características descritas a seguir:

- 1) O próprio pesquisador obtém os dados, pois está inserido no ambiente de pesquisa.
- 2) Os dados coletados são descritos, detalhando seus elementos.
- 3) Todas as etapas da pesquisa são importantes e não somente o produto final.
- 4) Os dados são analisados de forma a inter-relacionar diferentes perspectivas.
- 5) Os diferentes pontos de vista são considerados e valorizados.

Para a coleta de dados, foram observados em todas as etapas da sequência didática, aspectos relacionados à aprendizagem em Matemática, de acordo com os objetivos didáticos propostos ou com os questionamentos que partiram dos estudantes. A análise dos dados tem como referência ideias da Educação Matemática Crítica, sendo que são considerados: o engajamento dos estudantes, as relações entre os conceitos matemáticos e as questões que envolvem a alimentação, com referências ao *background* e ao *foreground* dos estudantes.

A execução da sequência didática permitiu proporcionar aos estudantes a utilização de

²⁶ Instagram: @adolfinaoficial2022.

²⁷ Google Classroom, através do *e-mail* institucional.

²⁸ O Projeto Um Computador por Aluno (UCA) foi implantado pelo Ministério da Educação e Cultura com o objetivo de intensificar as tecnologias da informação e da comunicação (TICs) nas escolas, por meio da distribuição de computadores portáteis aos alunos da rede pública de ensino.

recursos digitais, enquanto os conhecimentos matemáticos foram desenvolvidos e aplicados. Acreditava-se que eles pudessem se motivar com a possibilidade de usar as tecnologias digitais e saber que as suas produções, salvas no *drive* da conta institucional, possibilitam o compartilhamento e a apreciação por parte dos seus familiares.

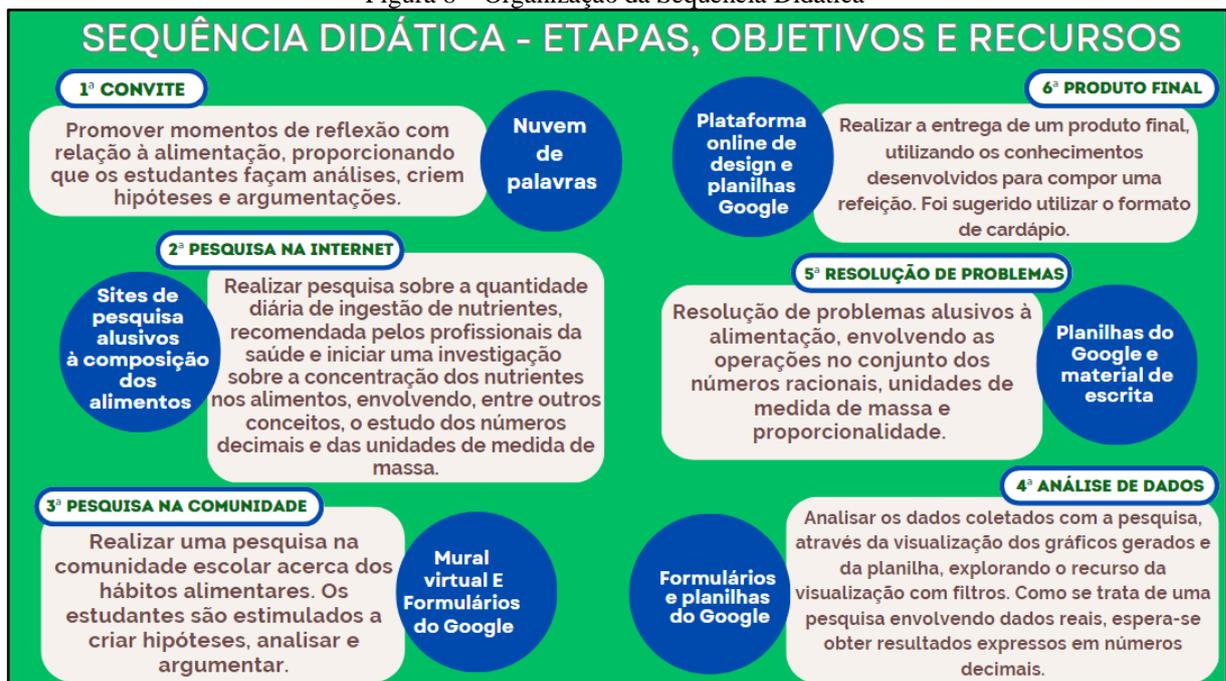
4.2 Organização da sequência didática – Objetivos didáticos e de pesquisa

Atendendo aos objetivos e às intenções de pesquisa, planejaram-se as atividades tendo como base os Cenários de Investigação. De acordo com Skovsmose (2001), deve-se proporcionar aos estudantes que eles percorram caminhos que possam estimular reflexões sobre questões relevantes para a sociedade que, no caso desta pesquisa, considera-se que a alimentação seja um tema potencialmente pertinente para promover a aprendizagem em Matemática.

Em todas as etapas, cada estudante utilizou, além de seus materiais de escrita, um *Chromebook* para acessar a sala de aula virtual com as instruções e orientações para a realização das atividades.

Na imagem a seguir, pode-se observar a organização da sequência didática, de acordo com os objetivos didáticos.

Figura 8 – Organização da Sequência Didática

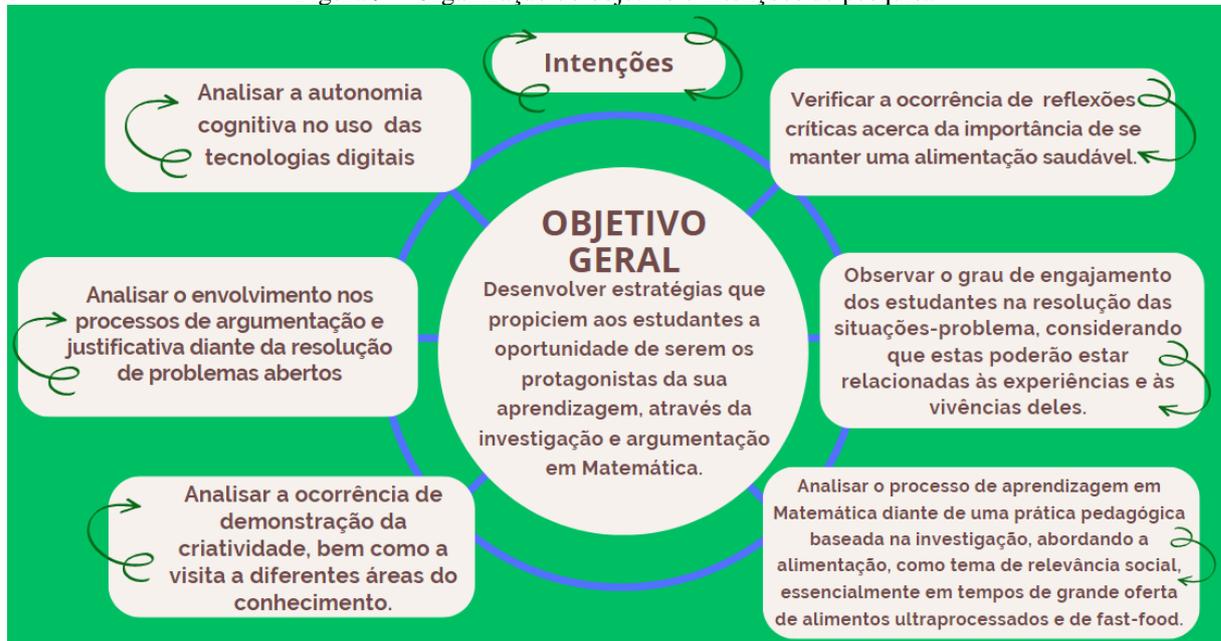


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nos Apêndices A, B, C, D, E e F, estão descritas e detalhadas todas as etapas da sequência didática.

A seguir, apresenta-se a organização do objetivo e intenções de pesquisa.

Figura 9 – Organização do objetivo e intenções de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao observar o objetivo e as intenções de pesquisa, destaca-se que todo o desenvolvimento está carregado de expectativas, no sentido de que os estudantes estejam imersos nas atividades, como agentes da sua aprendizagem e receptivos às interações com os colegas e às mediações da professora. Nesse sentido, as intenções que orbitam o objetivo geral, não possuem o peso de objetivos de pesquisa, propriamente, visto que podem ou não se manifestar ao longo da pesquisa.

4.3 A escola e os estudantes envolvidos com a pesquisa

A escola escolhida para a realização da prática foi a EMEB Adolfina J. M. Diefenthaler, situada no bairro São José, em Novo Hamburgo/RS. A escola foi criada em 1954 e o seu nome homenageia uma professora natural do município, que iniciou as atividades docentes no ano de 1884 e as exerceu por aproximadamente quarenta anos, com relevância na educação de crianças e jovens.

Em 2005, iniciou-se uma grande mobilização da comunidade, que pleiteava a melhoria

das instalações físicas da escola. Em decorrência disso, em 2007, a escola mudou de endereço, sendo instalada em um prédio novo e mais amplo, permanecendo no mesmo bairro.

Figura 10 – Fachada da EMEB Profª Adolfina J. M. Diefenthaler



Fonte: Google Maps (2022).

A escola está organizada em salas temáticas, de maneira que cada professor trabalha somente em uma sala, podendo organizá-la de modo a ter disponíveis a estrutura e os materiais necessários, buscando o adequado atendimento dos estudantes.

As tecnologias digitais da informação e comunicação estão bastante presentes na prática da escola, que dispõe de internet *wi-fi* com cobertura em todo o prédio, sala *maker* com tela interativa, óculos de realidade virtual, mesa digitalizadora, computadores distribuídos em quatro armários móveis, *smartphones*, *kits* de robótica e *kits* multimídia com projetor e caixa de som.

A internet é disponibilizada para os estudantes, então, os seus telefones celulares também são uma ferramenta pedagógica. Na escola Adolfina não existe a cultura de proibir o uso deles, mas de alinhar a conduta a fim de que os aparelhos possam estar integrados ao planejamento das aulas.

A pesquisa foi realizada com uma turma da segunda etapa do terceiro ciclo, equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental. A turma era composta por trinta estudantes e a pesquisadora também era a professora regente da turma; sendo assim, todos os estudantes realizaram as atividades, que ocorreram durante o horário regular de aula. Porém, ao assinarem os termos de consentimento e assentimento, nem todos concordaram em participar da pesquisa.

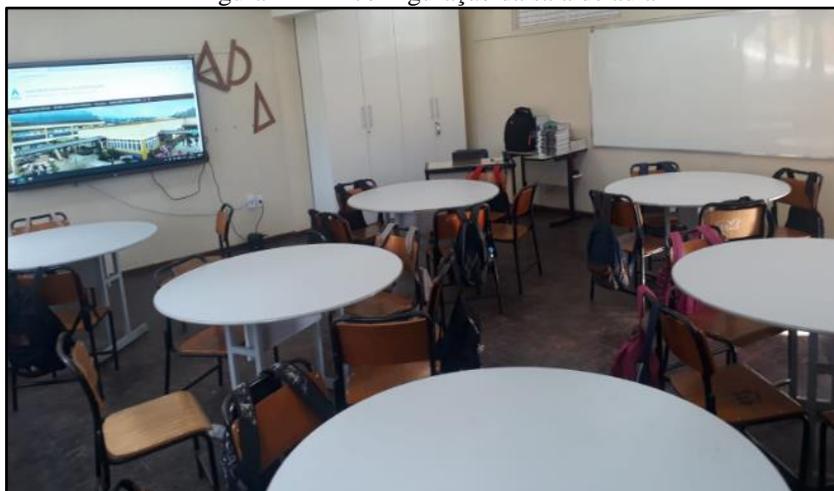
Inicialmente, seis estudantes optaram por não participar, então embora estivessem presentes e realizado a entrega das tarefas, os seus dados foram coletados, mas não foram analisados na pesquisa. Com o intuito de manter o anonimato dos participantes da pesquisa, seus nomes foram codificados, aleatoriamente, por letras do alfabeto da língua portuguesa.

Com o andamento das aulas, uma aluna demonstrou bastante envolvimento com as atividades e quis saber mais sobre como seria a participação dos estudantes na escrita e na publicação da dissertação. Ela ouviu a explicação com atenção e, ao final da conversa, perguntou se havia a possibilidade de mudar a sua escolha e participar da pesquisa. Nesse caso, ela e o familiar responsável assinaram os termos de assentimento e consentimento, concordando em participar. Diante da mudança de opinião da estudante, observa-se a importância do diálogo franco acerca do que trata a pesquisa, visto que, de modo geral, a participação em pesquisas acadêmicas não é algo comum ou de conhecimento da comunidade de pais e estudantes nas escolas.

A sala de Matemática tem seis mesas redondas, possibilitando que os estudantes formem grupos de trabalho, o que estimula a colaboração, a cooperação e a troca de informações. Cada mesa acomoda cinco estudantes, em grupos aleatórios; então, ao chegar à sala de aula, cada estudante escolhia o lugar onde gostaria de sentar-se, de forma que as interações mudavam a cada aula. Observou-se que as interações ocorreram de diferentes maneiras, dependendo da configuração dos grupos de trabalho.

Destaca-se que, mesmo os estudantes estando dispostos em grupos, todos os trabalhos foram realizados individualmente, ou seja, cada estudante fez a sua entrega. Na figura a seguir pode-se verificar o *layout* da sala de aula de Matemática.

Figura 11 – A configuração da sala de aula



Fonte: Arquivo da autora (2023).

A configuração da sala, com mesas redondas, é resultado da cultura de colaboração e cooperação existente na escola, que inclusive originou um projeto²⁹ que deu visibilidade para ações que já ocorriam, mas que, por vezes, passavam despercebidas na comunidade escolar.

Entre os objetivos do projeto estão: oportunizar a liberdade e a autonomia dos estudantes para desenvolverem o seu potencial, buscar respeitar a forma e o tempo de aprendizagem dos estudantes, desenvolver um vínculo educativo entre o professor e o estudante, articular os conhecimentos entre as disciplinas e estimular o protagonismo dos estudantes através do estudo individual, do trabalho em grupo e do compartilhamento de aprendizagens.

Para a análise dos dados, foram considerados elementos que pudessem conduzir à resposta da pergunta norteadora: como os estudantes do sétimo ano utilizam e desenvolvem os conhecimentos matemáticos de forma a se envolverem em processos de investigação e argumentação diante de uma proposta de ensino relacionada às experiências, às vivências e ao contexto deles? Sendo assim, foram observados aspectos que apontassem reflexões dos estudantes, tanto enquanto utilizavam a Matemática para compreender melhor a realidade, como também quando, aparentemente, a própria realidade proporcionou significado aos conceitos matemáticos. A partir desses critérios foram selecionados os excertos, cujas análises serão apresentadas a seguir.

²⁹ Projeto institucional #aprenderecompartilhar, instituído na EMEB Profª Adolfina J. M. Diefenthaler em 2019.



5 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA – RELATOS E ANÁLISES

Neste capítulo, apresenta-se o detalhamento das etapas da sequência didática, com relatos das atividades desenvolvidas, das interações entre os estudantes e das mediações da professora. Junto à descrição de cada etapa são apresentadas interpretações, reflexões e análises acerca dos relatos, que direcionam aos objetivos propostos com a pesquisa e às respostas da pergunta norteadora: como os estudantes do sétimo ano utilizam e desenvolvem os conhecimentos matemáticos de forma a se envolverem em processos de investigação e argumentação diante de uma proposta de ensino relacionada às experiências, às vivências e ao contexto deles?

5.1 Primeira Etapa – Convite

Nesta etapa buscou-se criar um ambiente no qual os estudantes pudessem perceber que o estudo teria como referência o tema alimentação e que havia espaço para conversar, argumentar e conjecturar, considerando as experiências, as vivências e o contexto de cada um.

Os objetivos didáticos consistiram em promover reflexões com relação à alimentação, proporcionando que os estudantes fizessem análises e criassem hipóteses e argumentações.

Os objetivos e intenções da pesquisa consistiram em criar estratégias de convite, buscando promover o engajamento dos estudantes, pois, de acordo com Skovsmose (2014, p. 50), podemos convidar, mas nunca obrigar os alunos a participarem das atividades em torno de um Cenário para Investigação. Se o convite vai ser aceito ou não é sempre incerto. Eles podem se encantar com a proposta ou podem não manifestar nenhuma curiosidade a respeito. Há muitos fatores envolvidos – alguns alunos podem gostar da ideia, outros não.

Esse momento de reflexão, argumentação e levantamento de hipóteses, iniciou com uma conversa acerca das possibilidades de alimentos para o café da manhã, almoço, janta e lanches. Os estudantes já tinham uma ideia do que a atividade traria, pois eles haviam recebido informações no momento da entrega dos termos de consentimento e assentimento.

A sala dispunha de seis mesas redondas, com cinco estudantes por mesa, portanto a turma já estava distribuída em grupos, organização que estimula o diálogo. Foi sugerido que cada estudante pensasse nos alimentos que havia consumido no dia anterior. Optou-se por esse período por se tratar de um ciclo concluído e, portanto, sem a possibilidade de alterações nas respostas. A professora falou sobre a importância da sensibilidade e discriminação diante das



respostas dos colegas, no sentido de evitar algum comentário que porventura causasse constrangimento em alguém.

Estudante J: “claro, né sora, talvez alguém comeu os alimentos que a família pode comprar. Nem sempre a gente compra o que quer”.

O comentário do estudante demonstra que, aparentemente, ele parece ter refletido sobre a preocupação da professora e se sensibilizado. Visto que, de acordo com Skovsmose (2008, p. 36), qualquer Cenário para Investigação coloca desafios para o professor, a solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas ser hábil para atuar no novo ambiente. A tarefa é tornar possível que alunos e professor sejam capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco, fazendo dessa uma atividade produtiva e não uma experiência ameaçadora ou, nesse caso, constrangedora.

Outras falas que surgiram durante a conversa:

Estudante N: “ontem acordei muito tarde, então eu só almocei e depois jantei”.

Estudante Q: “eu comi miojo no almoço e na janta; adoro!”.

Estudante S: “eu sempre como uma fruta de manhã”.

Estudante M: “a minha mãe deixa o almoço pronto e eu esquento”.

Estudante V: “eu adoro salada, mas o meu irmão não”.

Considerando que nessa primeira etapa buscou-se verificar como seria o engajamento dos estudantes diante do convite, conforme aponta Skovsmose (2014), no sentido de se envolver na investigação de um determinado tema, observa-se na fala e nas atitudes dos estudantes envolvimento e interação.

Foi disponibilizado um *Chromebook* por estudante para acesso à sala de aula virtual com as instruções para as tarefas. A primeira consistia em acessar o *link* do *site* Nuvem de Palavras³⁰, onde cada estudante deveria citar cinco alimentos consumidos no dia anterior.

³⁰ Nuvem de palavras (*word cloud*) é um gráfico digital que mostra o grau de frequência das palavras em um texto. Quanto mais a palavra é utilizada, mais chamativa é a representação dela no gráfico.



maiores eram as que haviam aparecido mais vezes. Também observaram que havia erros de ortografia: *feijao* e *feijão*, *aroz* e *arroz* e comentaram que as diferenças na ortografia interferem na configuração e, conseqüentemente, na interpretação da nuvem. Estudante T: “eu acho que tinha que ter corretor no site da nuvem de palavras, daí a gente olhava e escolhia se era pra manter ou não, igual quando estamos digitando um texto. Será que dá pra mandar mensagem pra eles fazerem isso?”.

O estudante estava se referindo ao corretor ortográfico e argumentou que os erros de ortografia influenciam no resultado da nuvem, pois se um mesmo alimento for escrito de mais de uma maneira, serão apresentadas mais de uma palavra com letras pequenas, enquanto o correto seria aparecer somente uma vez, porém com as letras em tamanho maior, dando destaque às palavras com maior frequência.

Observa-se que, diante de propostas mais abertas, em que os estudantes têm liberdade para questionar e ampliar as suas percepções, há uma tendência maior a perguntas e observações que nem mesmo a professora esperava. Conforme o questionamento a seguir.

Estudante B: “por que será que algumas palavras estão na horizontal e outras na vertical?”.

Na imagem a seguir, pode-se observar que a curiosidade do estudante suscitou um questionamento bastante pertinente, visto que, aparentemente, não há uma explicação lógica para tal configuração da escrita.

Figura 14 – Recorte da nuvem de palavras



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ocorreram também comentários previstos pela professora, mas que demonstram a imersão do estudante na proposta, conforme a seguir.

Estudante W: “eu acho que o tamanho das palavras é proporcional, tipo assim, as letras de uma palavra que foi escrita duas vezes vão ter o dobro do tamanho da palavra que foi escrita uma vez.”.

Enquanto os estudantes observavam no quadro branco a projeção da imagem com as respostas da turma, a tarefa com a nuvem de palavras foi postada na sala de aula virtual para que cada estudante pudesse acessar do seu computador.

A primeira tarefa postada na sala de aula virtual foi editada, recebendo novas instruções e orientações, a fim de dar continuidade às atividades, mas ainda explorando a nuvem de palavras. Na imagem a seguir, pode-se observar a postagem com a atualização da tarefa.

Figura 15 – Tarefa postada na sala de aula virtual

Item postado em 30 de agosto. Editado às 5 de set.

Pense nos alimentos que você consumiu ontem.

Queridos, incluí nesta postagem a imagem da nuvem gerada com as respostas da turma e também as instruções para a próxima tarefa. As observações foram muito satisfatórias, especialmente quando comentamos que os erros de ortografia podem causar diferenças no tamanho das letras.

28 Entregues | 2 Trabalhos atribuídos

Voting
<https://www.menti.com/gdzsc7>

Solmentos que você consumiu ONT

Nuvem 30 de agosto.png
 Imagem

Tarefa e instruções.docx
 Word

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As primeiras orientações tinham o intuito de estabelecer uma organização nos materiais produzidos pelos estudantes. Foi necessário organizar o *drive* e compartilhar as atividades com a professora, visto que o caderno físico seria pouco utilizado.

Em seguida, utilizando a Nuvem de Palavras, os estudantes estabeleceram critérios e atributos para categorizar os alimentos e distribuí-los em grupos. A orientação foi que a tarefa fosse realizada utilizando planilha eletrônica; desta maneira, cada estudante iniciou, no seu *drive*, um arquivo digital com a sua pesquisa. O plano de aula com as instruções está disponível no Apêndice A.

Considerando a intencionalidade de chamar a atenção para o tema alimentação, foi sugerido que os estudantes, ao longo da sequência didática, registrassem informações e notícias que julgassem relevantes, pensando na possibilidade de compartilhá-las nas redes sociais da escola, com o intuito de sensibilizar a comunidade escolar acerca da relevância do assunto.

Conforme mencionado anteriormente, a maior parte da coleta de dados ocorreu através das entregas na sala de aula virtual, mas também se registraram diálogos dos estudantes, durante a realização das tarefas em aula. Nesse caso, buscou-se transcrever as falas o mais fielmente possível, mantendo a linguagem coloquial.

Durante a aula, foi registrada a seguinte fala, do estudante K: “Nossa! Essa notícia aqui está dizendo que o vale-alimentação só pode ser usado para alimentação, eu acho que poderia ser usado para comprar gás, fósforo, detergente de louça, talheres, louças, essas coisas que têm a ver com alimentação. Mas não vou mandar pra sora porque aqui não fala de Matemática”. E o estudante D responde: “Ah, é verdade”.

Conforme Skovsmose (2008, p. 56), as reflexões podem versar sobre questões muito específicas, então observa-se que o estudante K, embora tenha relacionado o vale-alimentação com elementos alusivos à alimentação, não vislumbrou possibilidades de exploração da Matemática, já que a restrição para a compra de determinados produtos estava posta. Aparentemente não pensou em fazer uma pesquisa, buscando verificar como e por que foi criado tal benefício e por que foram impostas restrições quanto aos produtos que se pode comprar.

Uma hipótese para o comentário do estudante é que ele já tivesse identificado a necessidade de comprar determinados produtos ou utensílios para casa e não somente a necessidade de comprar alimentos. Tal situação pode tê-lo levado a refletir sobre os produtos que poderia comprar com o vale-alimentação, caso a legislação permitisse.

Com relação ao estudante D, possivelmente ele tenha concordado com o colega ou apenas tenha escutado sem refletir a respeito, visto que cada estudante estava realizando uma pesquisa diferente e, portanto, imerso nas suas ideias. Todavia a configuração da sala de Matemática, com mesas redondas e cinco estudantes por mesa, estimula a comunicação e a troca de informações.

[...] devemos fazer com que os processos educacionais possuam mais elementos de comunicação. Considero que as reflexões pressupõem o diálogo. Se desejamos uma educação matemática em ação, então devemos trabalhar na direção de estabelecer ambientes de aprendizagem nos quais as reflexões possam ser estimuladas por meio de diálogos (Skovsmose, 2008, p. 61).



Sabe-se que por muito tempo as salas de aula foram organizadas com mesas individuais, enfileiradas uma atrás da outra. É fato que tal configuração busca promover um ambiente de estudos silencioso, em que os estudantes se mantenham focados. No entanto, quando se quer estimular o diálogo entre os estudantes e não somente entre estudantes e professor, faz-se necessário formar grupos.

Apresenta-se a seguir algumas das produções dos estudantes, que posteriormente serão analisadas, no sentido de verificar qual aspecto lhes chamou mais a atenção, se foi uma notícia, um dado científico, se fazia referência aos hábitos de consumo, ao desperdício, quais eram os conhecimentos matemáticos envolvidos etc. Além disso, verificar o engajamento diante de uma proposta não obrigatória, visto que as postagens na rede social da escola estavam condicionadas ao desejo de cada um.

A seguir, apresentam-se as produções dos estudantes A, B e C, que abordaram, respectivamente, a insegurança alimentar, a parte da renda familiar destinada à alimentação e a recomendação diária de consumo de água.

Figura 16 – Produções dos estudantes A, B e C



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Todas as tarefas foram realizadas na mesma plataforma de *design* gráfico³¹, têm como

³¹ Canva.



base o formato adequado para a postagem na rede social e contém a imagem , alusiva à pesquisa. Por esta razão, a aparência é bastante similar, no entanto os conteúdos são distintos.

A seguir, apresentam-se as produções dos estudantes D, E e F, que abordaram, respectivamente, os benefícios à saúde pelo consumo de arroz e feijão, a insegurança alimentar e o acesso aos alimentos durante a pandemia.

Figura 17 – Produções dos estudantes D, E e F



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No que se refere ao engajamento, verificou-se que aproximadamente 70% dos estudantes aderiram à proposta. Dos 26 estudantes que aceitaram participar da pesquisa, 2 realizaram 3 produções, 5 realizaram 2 produções e 11 apenas uma, totalizando 18 estudantes e 27 entregas.

Diante das entregas, constatou-se que, majoritariamente, os estudantes demonstraram maior interesse por informações relacionadas às dificuldades de acesso aos alimentos. Entre as produções acima apresentadas, observaram-se tais referências nas entregas dos estudantes A, B, E e F. Diante disso, podem-se observar evidências da sua inquietação diante da desigualdade social, tais aspectos são mencionados na literatura alusiva à Educação Matemática Crítica. De acordo com Skovsmose (2008, p. 99), “vejo a Educação Matemática Crítica como a expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode desempenhar

na sociedade”.

Em consonância com a ideia de que propostas pautadas em problemas abertos permitem que os estudantes desenvolvam conhecimentos de acordo com o seu interesse, observa-se que os estudantes C e D apresentaram questões associadas à ingestão de água e à alimentação, respectivamente.

Na abordagem sobre o consumo diário de arroz e feijão, verificou-se que a pesquisa foi realizada no *site* do Ministério da Saúde. Destaca-se a importância de dialogar com os estudantes sobre buscar fontes confiáveis, pois, durante as aulas, ocorreram diversas intervenções da professora, no sentido de questionar os estudantes quanto à origem das informações, orientando quanto à necessidade de mencionar a autoria dos materiais consultados e utilizados como referência.

Diante disso, destaca-se o comentário do estudante F: “*sora, eu vi que vários sites, que eu acho que não são oficiais, citam sites oficiais. É tipo o nosso card, né?*”. Nesse caso, o estudante pareceu estar ciente de que a utilização de informações disponíveis na internet está atrelada à obrigatoriedade de dar os créditos aos autores do conteúdo.

No *card* alusivo à recomendação do consumo diário de água, elaborado pelo estudante C, identificam-se conhecimentos matemáticos como: proporcionalidade, unidades de medida de volume e de massa, números decimais, expressões numéricas, bem como restrições para grupos específicos de pessoas.

Tem-se como hipótese que, para a realização da tarefa, os estudantes tenham buscado temas com elementos da Matemática que, no sétimo ano do Ensino Fundamental, acredita-se estarem mais condicionados à presença explícita dos números. No entanto, observam-se em todas as entregas dos estudantes, questões relacionadas à saúde ou à desigualdade social, o que demonstra a relação da Matemática com elementos da realidade e, especialmente, um olhar sensível para o aspecto humano, no que se refere à dignidade e a cidadania, visto que a alimentação³² é um direito previsto em lei. No entanto, sabe-se que a existência das leis não representa a garantia efetiva dos direitos, caso contrário, as buscas dos estudantes não teriam direcionado para tantas páginas relacionadas à insegurança alimentar.

Verificou-se que os estudantes expressaram preocupação por uma questão que representa um grande desafio para a humanidade: o acesso à alimentação. Nesse caso, ao

³² Artigo 6º da Constituição Federal. Consulte o *site* da Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 mar. 2023.



mencionar o acesso aos alimentos, refere-se às situações de fome e insegurança alimentar. No entanto, diante da nuvem de palavras observaram-se comentários dos estudantes que sinalizam diferenças nos hábitos alimentares, que talvez estejam relacionados à situação econômica, como:



“a gente compra iogurte quando o meu pai recebe”, “um vidro de ovo de codorna custa caro”, “a mãe só compra Sucrilhos quando tem promoção”.

O registro desses comentários ocorreu enquanto a professora observava os estudantes comentando a respeito dos alimentos da nuvem de palavras, inclusive conjecturando acerca dos autores das respostas. No caso do comentário sobre a compra de iogurte, a hipótese é de que o pai recebe o salário uma vez ao mês; o vidro de ovo de codorna possivelmente tenha sido comparado com o preço dos ovos de galinha e no caso do Sucrilhos, pode-se considerar um alimento supérfluo. No entanto, tais hipóteses são frutos das reflexões da pesquisadora, que percebeu a imersão dos estudantes na tarefa proposta.

Conforme mencionado anteriormente, a tarefa posterior à nuvem de palavras, consistia em categorizar os alimentos. A imagem a seguir apresenta a organização de quatro estudantes que, em seguida, serão comentadas, no sentido de conjecturar acerca das suas escolhas no momento de estabelecer critérios para separar os alimentos em grupos.

Figura 18 – Diferentes maneiras de organizar os alimentos

Estudante Q				Estudante X					
NEUTROS	SALGADOS	FRUTAS	DOCES	SAUDÁVEL	GRÃO	BEBIDA	NÃO-SAUDÁVEL	TEMPERO	CARNE
pipoca	sopa	banana	sonho	verduras	feijão	água	hamburger	queijo ralado	frango
amedoin	frago	maca	chocolate	legumes	arroz	suco	batatas fritas	sal	peixe
ovo	feijão	brocolis	bolo de chocolate		pipoca	leite	frango frito	pimenta	suíno
arroz	miojo	couve flor	torta de limao		bolacha	achocolatado	pizza	azeite de oliva	gado
carne	miojo de pote	tomate	rapadura		bolo	chá	refrigerante	açúcar	
pao	cachorro quente		bala de cafe		pão	café	cachaça	mel	
torrada	haburger		yourgut		massa	água de coco	vinho	orégano	
bolocha	farofa		nutella				cerveja		
massa	pastel		mirabel						
			bala de yorgunte						

Estudante N			Estudante I			
MENOS SAUDÁVEL	MAIS OU MENOS	SAUDÁVEIS	almoço	cafe da tarde	janta	cafe da manha
- miojo	farofa	brocolis	maionese caseira	rapadura	couve flor	bolinho
- miojo de pote	bolacha	couve flor	lasanha	bala de cafe	carne moída	torrada
- sonho	cacetinho	bnana	feijao	bolo	sopa	maça
- frango a milanesa	arroz com galinha	arroz	massa	wafer issabela	cachorro quente	bolo
- lasanha	tortinha de limao	yorgute (depende)	arroz	salgadinho	arroz	barra de cereal
- cachorro quente	bolinho dona maria	salada	frango a milanesa	pão	feijão	ovo
- salgadinho	maionese caseira	massa	tomate	salada	miojo de pote	crepioca
- carne moída	torrada	laranja	farofa	carne de porco	pastel	banana
- ovo frito	pipoca de chocolate	ovo	batata frita	tortinha de limão	frango	pão
- chocolate	bolinho dona maria	maçã	arroz com galinha	nutella		yorgute
- rapadura	pao e cafe	carne	ovo frito	pipoca de chocolate		amendoim
- bala de yorgute	wafer isabela	sopa	brocolis	chocolate		amendoim
	crepioca	tomate		hamburger		
	bolo de chocolate					
	carne de porco					

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

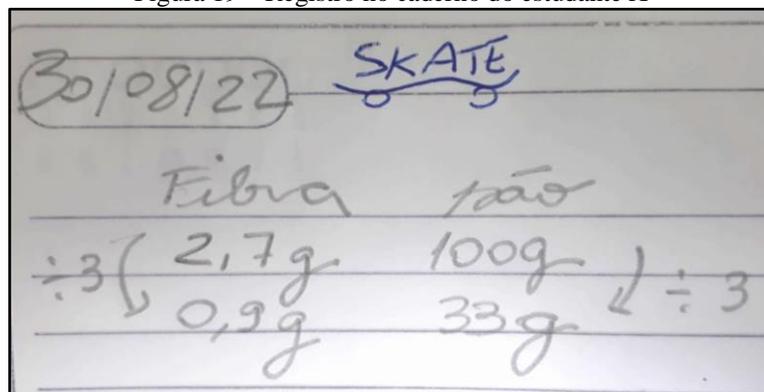


Analisando a organização do estudante X (figura 18), observa-se que ele, aparentemente, categorizou os alimentos considerando a sua vivência, pois quando questionado sobre ele ter incluído pão, bolacha bolo e massa na categoria **grãos**, ele responde: “é que, sora, a minha mãe compra um pão que, no pacote tá escrito que tem 12 grãos. Eu achei ele aqui no site da empresa e está dizendo que em 1 fatia de 33g tem 2g de fibra alimentar e a minha mãe disse que no pão branco não tem fibra”.

Observa-se que, aparentemente, o estudante manifestou o seu *background*, remetendo à ideia de Skovsmose (2014), visto que o autor defende a importância de considerar a realidade dos estudantes no processo de aprendizagem, com a hipótese de que as atividades que se aproximam das vivências podem proporcionar maior engajamento.

Após o seu comentário, foi sugerido que o estudante X realizasse uma pesquisa acerca da quantidade de fibra alimentar presente na composição do pão branco. Ele verificou que há 2,7g de fibra em 100g de pão. Então, em 33 gramas de pão branco terá 0,891g de fibra alimentar, o que representa aproximadamente a terça parte da quantidade de fibra alimentar presente no pão 12 grãos. Na imagem abaixo (figura 19) pode-se observar que o estudante considerou o quociente entre 100 e 3 igual a 33, demonstrando a compreensão da proporcionalidade.

Figura 19 – Registro no caderno do estudante X



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O estudante ficou visivelmente impressionado com os resultados obtidos na pesquisa, comentando com os colegas do grupo que mostraria o trabalho à sua mãe.

Acredita-se que o desejo do estudante em conversar com a família sobre a atividade realizada na escola sinalize o engajamento pela tarefa. No entanto, de modo geral, não foi observada na turma tal intensidade de envolvimento, a ponto de reverberar na família. Outro aspecto observado foi que o estudante X incluiu alimentos que não estavam na nuvem, especialmente na categoria não saudável, possivelmente fazendo alguma relação com as suas

vivências.

No caso do estudante I (figura 18), também parece haver referência à sua vivência, pois, destacou-se o comentário: *"nos domingos o meu vô assa carne de porco no almoço e a gente come de tarde, não precisa nem esquentar"*. Percebeu-se um tom afetivo na sua fala. Inclusive, mesmo deixando evidente que a carne havia sido preparada para o almoço, chama a atenção que o estudante tenha colocado na categoria café da tarde, parecendo ser algo importante, diferente, talvez por ser algo que acontece no final de semana.

O estudante Q (figura 18), quis explicar à professora como ele havia pensado para organizar os alimentos e comentou: *"aqueles que eu coloquei no neutro foi porque todos eles eu já comi doce e salgado, como a pipoca, o arroz e o amendoim. A minha mãe também faz carne caramelizada, o ovo a gente usa para fazer sobremesa"*. Novamente, o *background* do estudante parece influenciar no relato.

Ainda referente à figura 18, relata-se que o estudante N justificou a sua classificação, dizendo à professora que, no caso dos alimentos **mais** ou **menos** saudáveis, estariam aqueles que não devem ser consumidos em grande quantidade, tampouco frequentemente, e finalizou dizendo: *"né, sora?"*. Durante o diálogo, o estudante parecia estar certo de que a professora compartilhava da mesma opinião.

As ideias relativas ao diálogo e à relação estudante-professor são desenvolvidas do ponto de vista geral de que a educação deve fazer parte de um processo de democratização. Se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como um diálogo (Skovsmose, 2001, p. 16).

A fala do estudante demonstra maturidade e discernimento, no sentido de que, no que se refere à alimentação, acredita que o equilíbrio nos hábitos sejam indicadores de boa saúde. Isto significa que, de modo geral, não são as eventualidades, como eventos comemorativos, com fartura e variedade de doces, frituras e, possivelmente, com refrigerantes e bebidas alcoólicas que causam malefícios à saúde, mas sim, a frequência de uma dieta abundante em alimentos supérfluos.

O quadro abaixo apresenta, em ordem alfabética, as palavras referentes aos 63 alimentos que compuseram a nuvem de palavras.



Quadro 7 – Alimentos componentes da Nuvem de Palavras

alface	cacetinho	hambúrguer	pao e cafe
amendoim	cachoro quente	laranja	pastel
arroz	cachorro quente	lasanha	pipoca
arroz	carne	maça	pipoca de chocolate
arroz branco	carne de gado	maçã	rapadura
arroz com galinha	carne moida	maionese caseira	salada
bala de cafe	chocolate	massa	salgadinho
bala de iogurt	corne de porco	miojo	sonho
banana	couve flor	miojo de pote	sopa
barra de cereal	crepioca	nutella	sucrilhos
batata frita	farofa	o	tomate
bolacha	feijao	ovo	torrada
bolinho	feijão	ovo de codorna	tortinha de limão
bolinho dona maria	feijão preto	ovo frito	wafer issabela
bolo de cocholate	frango	Páo	yorgute
brócolis	frango á milanesa	pão	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao visualizar os alimentos organizados no quadro, constata-se a possibilidade de muitas análises. Por exemplo: *maça* e *maçã*, *páo* e *pão*, *cachoro-quente* e *cachorro quente* que, no caso do lanche, pode-se mencionar a escrita correta, *cachorro-quente*, com hífen, pois se trata de uma expressão com sentido figurado, não se refere ao animal.

Em cada um dos três pares de palavras, entende-se que a intenção era referir-se ao mesmo alimento, então a duplicidade de uma mesma resposta, apenas escrita de forma diferente, evidencia que a Nuvem de Palavras pode ter o seu resultado comprometido pelos erros de ortografia, mas que de modo geral é um importante recurso visual, pois apresenta resumidamente os dados que aparecem com maior frequência, podendo despertar a curiosidade e a reflexão, especialmente de quem participou da pesquisa, pois observou-se que, antes de analisar as respostas como um todo, cada estudante procurou as suas respostas.

No diálogo entre os estudantes, observam-se elementos referentes ao seu *background*, mas também ao desejo de ter autonomia para fazer escolhas, sendo que a alimentação é a necessidade básica de renovar o conjunto de substâncias necessárias à conservação da vida, mas também está ligada ao prazer das festas e comemorações. Outro aspecto observado nos diálogos em sala de aula, foi a possibilidade de praticar o vegetarianismo e o veganismo, sendo que nesse caso, os estudantes não falaram sobre a própria saúde e nutrição, mas sobre o bem-estar e a



exploração dos animais. Skovsmose (2014) define como *background* a formação cultural na qual o indivíduo está inserido, que contribui para refletir sobre a realidade e buscar alternativas para modificar o *foreground*. No contexto desta pesquisa, destaca-se o anseio por gerar reflexões a respeito da influência da alimentação na saúde e na longevidade, mas que também teve influência na preocupação e no cuidado com outras formas de vida, além da humana, considerando haver uma conexão entre elas e que, em alguma medida, uma interfere na outra.

Durante a realização da sequência didática, observou-se que os estudantes se expressaram com falas como: “*eu acho que...*”, “*lembrei disso...*”, “*mas e se fosse...?*”, “*e se tivesse...?*”. Estas manifestações são sinais de que os estudantes aceitaram o convite para participar das atividades que, segundo Skovsmose (2014), se manifesta quando eles passam a fazer questionamentos e interações acerca do que o professor estava promovendo. Tais questionamentos ampliam as possibilidades, inicialmente previstas pela professora.

5.2 Segunda Etapa – Pesquisa na Internet

Os objetivos didáticos consistiram em pesquisar na internet sobre a quantidade diária de ingestão de nutrientes, recomendada pelos profissionais da saúde e iniciar uma investigação sobre a concentração dos nutrientes nos alimentos, envolvendo o estudo dos números decimais e das unidades de medida de massa.

O objetivo e a intenção da pesquisa foi proporcionar aos estudantes a oportunidade de que eles se envolvessem em um processo de exploração e argumentação justificada.

Foi realizada uma sondagem com os estudantes sobre qual perfil de pessoas eles gostariam de pesquisar, no que se refere à alimentação adequada. Considerou-se a hipótese de que eles observariam aspectos como: atividade profissional, se é atleta ou sedentário, idade, gênero ou grupos específicos como gestantes e lactantes.

Eles foram orientados a pesquisar sobre a quantidade diária de ingestão de nutrientes, recomendada pelos profissionais da saúde e iniciar uma investigação sobre a concentração de nutrientes nos alimentos. Foi sugerido que os alimentos presentes na nuvem de palavras fossem analisados, considerando a composição destes. E, também, observar quais unidades de medida aparecem na concentração dos nutrientes, bem como na quantidade de ingestão recomendada.

Considerando a intencionalidade de verificar se os estudantes continuariam engajados com a investigação alusiva à alimentação, nas aulas de Matemática, foi proposta a atividade a seguir.



Figura 20 – Atividade proposta

Responda SIM ou NÃO		
Pergunta	Resposta	Mensagem
Você já parou para pensar sobre os nutrientes dos alimentos?		
Você acredita que todas as pessoas podem seguir a mesma dieta alimentar?		
Ao coletar o lixo, o gari e o motorista do caminhão têm o mesmo gasto de energia?		
As gestantes precisam ter uma dieta rica no nutriente ferro?		
Ao refletir sobre a alimentação, quais outros questionamentos se pode fazer?		

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em cada uma das quatro perguntas, a resposta dada pelos estudantes poderia ser SIM ou NÃO. Foi utilizado o comando “se” das Planilhas Google e esperava-se que, diante das mensagens automáticas, os estudantes refletissem acerca das suas respostas, especialmente diante da mensagem: **vamos investigar**.

Na imagem a seguir, podem-se observar as respostas dos estudantes e as mensagens automáticas, nas colunas **Resposta** e **Mensagem**, respectivamente.

Figura 21 – Recorte com a visualização das mensagens automáticas

Resposta	Mensagem	Resposta	Mensagem
sim	legal!	não	vamos investigar
sim	vamos investigar	não	Tem razão!
sim	vamos investigar	não	Certo!
sim	Boa resposta!	não	vamos investigar

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Enquanto a turma respondia as perguntas e observava o surgimento das mensagens automáticas, o estudante L comentou: *“a gente falando de alimentação parece mais aula de ciências do que de Matemática”*. Diante da fala do estudante, observa-se que ele parece ter percebido algo diferente do habitual e possivelmente tal estranhamento seja reflexo da



organização das aulas. Talvez, na escola, a investigação ocorra mais em Articulação de Saberes³³ do que nas demais disciplinas, inclusive em Matemática. o que pode ser reflexo da relação entre a quantidade de habilidades a serem trabalhadas e o tempo disponível, condicionando os professores a fazerem escolhas, que em Matemática acredita-se estarem mais comumente relacionadas às listas de exercícios com instruções bem definidas.

Na rede municipal de Novo Hamburgo, desde 2015, os anos finais do Ensino Fundamental têm apenas três períodos semanais de Matemática. A redução de carga horária ocorreu para a inclusão de dois períodos de Articulação de Saberes. Inclusive, nos encontros de formação continuada, promovidos pela assessoria de Matemática da SMED, tem-se abordada a necessidade do aumento da carga horária da disciplina, buscando a possibilidade de maior aprofundamento nos estudos de Matemática e melhor atendimento dos estudantes, especialmente no que se refere à diversidade da sala de aula.

No entanto, salienta-se a importância de todos os componentes curriculares e reflete-se sobre o quão desafiadora pode ser a gestão do tempo, pois acredita-se que a motivação dos estudantes esteja relacionada à satisfação pessoal diante da realização das atividades propostas, que necessita da atenção e intervenção do professor, da interação com os colegas e do tempo de aprender de cada indivíduo.

Conforme Skovsmose (2001), acredita-se que os estudos matemáticos tendem a melhorar as habilidades dos estudantes na estruturação e resolução de problemas lógicos. Porém, os rituais da educação matemática vão em outra direção. Estudantes aprendem (também) a seguir prescrições explicitamente estabelecidas: “Resolva a equação ...”, “Ache a medida de ...”, “Calcule o valor de ...” etc. Isso não tem muito em comum com os processos reais de investigações ou maneiras criativas de estruturar problemas, que demandam um tempo maior quando comparados aos exercícios em que se segue um modelo para a resolução.

Com o propósito de estimular os estudantes a ampliarem as suas reflexões acerca do questionamento inicial, propôs-se a pergunta: ao refletir sobre a alimentação, quais outros questionamentos se podem fazer?

A seguir, podem-se observar as respostas de alguns estudantes.

³³ Componente curricular cujo objetivo é a iniciação à pesquisa científica.



Figura 22 – Respostas dos estudantes I, X, T e L

<p>Estudante I</p> <p>Você se considera uma pessoa saudável?</p> <p>você segue uma dieta em específico?</p> <p>você faz algum exercício físico?</p> <p>voce gosta de salada?</p> <p>voce come coisas saudáveis todos os dias?</p>
<p>Estudante X</p> <p>Porque a alimentação saudável é crucial para a saúde?</p>
<p>Estudante T</p> <p>voce já parou para pensar quanto ferro cada alimento tem?</p> <p>voce já parou para pensar quanto ferro o bebe precisa para poder crescer?</p> <p>voce já pensou quais são os nutrientes dos alimentos?</p>
<p>Estudante L</p> <p>Você considera sua dieta rica em nutrientes?</p> <p>Você conhece algum modo de conseguir nutrientes ou vitamina sem ser a alimentação?</p> <p>Você sabe o que acontece com o corpo sem as vitaminas necessárias</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao ler as perguntas sugeridas pelos estudantes, identificam-se alguns erros de ortografia. Eles receberam retorno da tarefa e foram feitas as devidas correções, mas optou-se por apresentar aqui a primeira versão para refletir sobre o fato de que os estudantes que estão participando desta pesquisa passaram por dois anos letivos em meio à pandemia, conforme mencionado anteriormente na seção específica sobre este tema, então é pertinente salientar que antes de 2022, o último ano com aulas presenciais destes estudantes do sétimo ano havia sido 2019, quando eles estavam no quarto ano.

Analisando as questões propostas pelo estudante I (figura 22), observa-se que ele pensou em uma espécie de entrevista, considerando que o leitor responderia perguntas a respeito de si mesmo, o mesmo acontece com a primeira questão proposta pelo estudante L (figura 22).

O estudante X (figura 22) propõe uma pergunta que já tem uma afirmação implícita. Nesse caso, ao responder a pergunta poderia surgir a dúvida sobre a alimentação saudável ser ou não crucial para a saúde, considerando, por exemplo, que algumas pessoas possam ter predisposição para desenvolver patologias em função do colesterol, enquanto outras não.

Ao propor as questões, o estudante T (figura 22) parece querer chamar o leitor à



reflexão, porém as respostas podem ser apenas sim ou não, então talvez fosse necessário ter algum complemento solicitando que a resposta fosse comentada. O mesmo acontece com a segunda e a terceira questões propostas pelo estudante L (figura 22).

Durante a realização dessa atividade, muitos estudantes pareciam estar inseguros quanto às suas respostas, visto que a professora foi chamada diversas vezes, com falas como: “tá certo, sora?”, “pode ser assim?”, “o Fulano fez diferente”. De maneira geral, observa-se que os estudantes parecem estar mais habituados a responderem questões dos livros didáticos ou as previamente elaboradas pelos professores do que se envolverem na formulação dos próprios questionamentos. Diante disso, realizou-se uma busca na BNCC, do primeiro ao sétimo ano do Ensino Fundamental e constatou-se que a expressão “Resolver e elaborar problemas” aparece em trinta e quatro habilidades. Apresenta-se a seguir uma das habilidades do sétimo ano: “(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada”.

Ao relacionar essa habilidade com a Matemática envolvida na alimentação, podem-se citar diversas situações, como: 1 colher de sopa de arroz equivale a 25g, 1 concha média de feijão equivale a 80g, 1 colher de chá de açúcar equivale a 3,5g etc.

Ao elaborar uma pergunta, é necessário refletir sobre o tratamento que se deseja dar às respostas que surgirem e, dependendo da maneira como o questionamento estiver formulado ou escrito, poderão ocorrer respostas curtas, sem justificativas e argumentações. Porém, em determinadas situações, as respostas curtas podem ser satisfatórias e conclusivas. Então, acredita-se que os estudantes terão melhores condições de desenvolver as habilidades relacionadas à elaboração de problemas e perguntas, à medida em que forem estimulados.

As demais questões das atividades propostas na segunda etapa da sequência didática estão disponíveis no Apêndice B.

5.3 Terceira Etapa – Pesquisa na Comunidade

Nesta etapa, os objetivos didáticos consistiram em realizar uma pesquisa na comunidade escolar acerca dos hábitos alimentares. Os estudantes foram estimulados a criar hipóteses, analisar e argumentar.

Os objetivos e as intenções da pesquisa consistiram em proporcionar aos alunos a oportunidade de que eles se envolvessem em um processo de exploração e argumentação



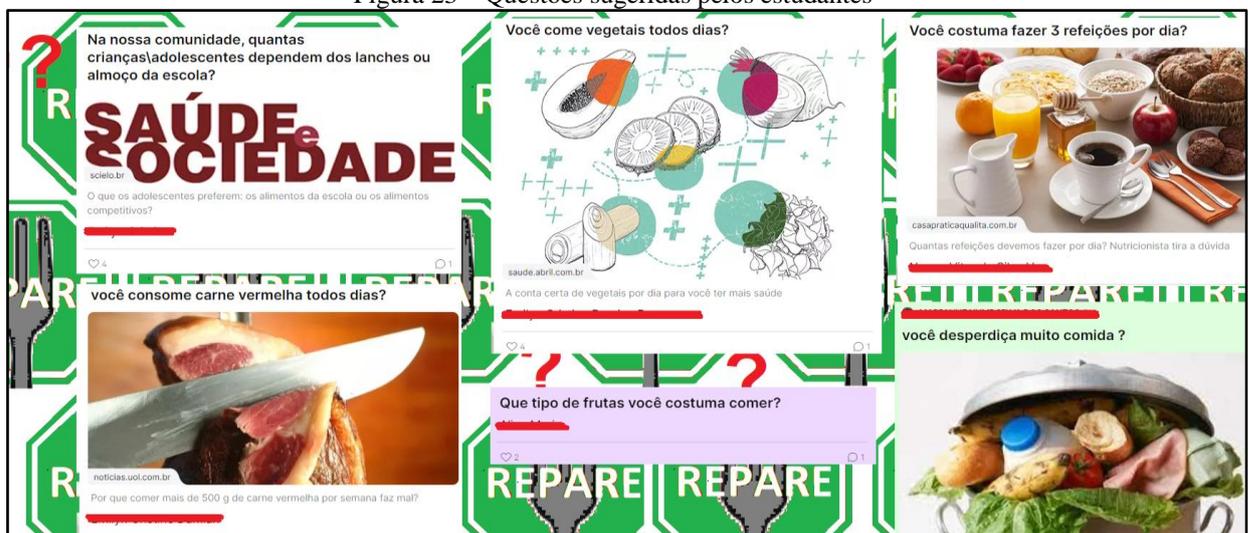
justificada, possibilitando a observação da influência da realidade e do contexto dos estudantes na aprendizagem em Matemática, bem como do conhecimento matemático na percepção da realidade.

A pesquisa foi realizada através de um formulário do Google, cujas perguntas foram elaboradas, pelos estudantes, na etapa anterior da sequência didática. Observando que, a todo momento, nos diálogos dos estudantes, surgiam comentários com conexões entre a Matemática e a alimentação, foi disponibilizado o *link* de um mural virtual aos estudantes para que eles pudessem sugerir questionamentos e fazer observações, fora do horário de aula, inclusive através do telefone celular.

Considerando que o mural virtual não se tratava de uma tarefa obrigatória, existia expectativa quanto às possíveis contribuições dos estudantes, no entanto não se sabia se haveria adesão. Observou-se que os estudantes, aparentemente, gostaram de interagir no mural virtual, comentando as publicações dos colegas e reagindo com *likes*³⁴. Apenas três estudantes não aderiram à proposta.

A imagem a seguir apresenta um recorte do mural com perguntas sugeridas pelos estudantes. Seus nomes foram ocultados pelas tarjas vermelhas.

Figura 23 – Questões sugeridas pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Era fundamental que a pesquisa pudesse apresentar um panorama sobre os hábitos alimentares de pessoas da comunidade escolar, então em conjunto com os estudantes as perguntas foram analisadas para avaliar a necessidade de se fazerem alterações na escrita. Após

³⁴ Expressões utilizadas nas interações das redes sociais, indicando a apreciação por um assunto.

finalizado, o *link* do formulário de pesquisa foi enviado aos estudantes por e-mail e aos professores e funcionários através de aplicativo de mensagens.

A imagem a seguir refere-se, às perguntas 1 e 2 da pesquisa, que foi elaborada com vinte e quatro questões e está disponível na íntegra no Apêndice G.

Figura 24 – Perguntas 1 e 2 do formulário de pesquisa

1) A qual grupo você pertence? *	2) A qual faixa etária você pertence? *
<input type="checkbox"/> Estudante	<input type="radio"/> Até 12
<input type="checkbox"/> Professor(a)/Funcionário(a)	<input type="radio"/> De 13 a 17
<input type="checkbox"/> Familiar de estudante	<input type="radio"/> De 18 a 30
<input type="checkbox"/> Morador (a) do entorno da escola	<input type="radio"/> A partir de 31

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nas questões 1, 12 e 15, utilizou-se o formato de **caixa de seleção**, pois poderia haver a necessidade de selecionar mais de uma opção, um exemplo seria um(a) **estudante** ser **morador(a) do entorno da escola**. Nas demais questões, como na segunda, utilizou-se o formato de múltipla escolha, pois apenas uma opção seria escolhida.

Destaca-se que, no caso da segunda pergunta, no momento de definir os intervalos das faixas etárias, foi realizada uma roda de conversa e os estudantes chegaram ao consenso com os seguintes argumentos: até os 12 anos raramente a pessoa escolhe o que quer comer, pois são os adultos que decidem. Em geral, a partir dos 13 anos, os adolescentes começam a ficar sozinhos em casa com maior frequência, então começa a necessidade de decidir o que comer e inclusive preparar refeições. A partir dos dezoito anos, eles acreditavam que a maioria das pessoas já trabalhava, estabelecendo uma rotina mais independente da família. Por fim, depois dos trinta anos muitos já estão casados e com filhos e já se tornaram os adultos que organizam a rotina e decidem como será a alimentação da família.

Nessa etapa, observou-se o envolvimento dos estudantes ao se empenharem na elaboração das perguntas e demonstrarem satisfação com a possibilidade de autoria. No entanto, a mediação da professora e a chamada à reflexão foi necessária e constante, no sentido de pensar acerca da relevância das perguntas, bem como nas possíveis respostas.

5.4 Quarta Etapa – Análise de Dados

Os objetivos didáticos consistiram em proporcionar aos estudantes a possibilidade de que eles se envolvessem na análise dos dados coletados com a pesquisa, tanto na forma de gráficos, como também em planilha eletrônica. Eles foram estimulados a explorar o recurso da visualização com filtros, no sentido de perceber que as conclusões são influenciadas pela maneira como se observa os resultados, visto que, um mesmo resultado pode impactar de diferentes maneiras, se informado em valor relativo ou absoluto, especialmente em uma pesquisa que apresenta uma representação dos hábitos alimentares de parte da comunidade escolar e que, portanto, envolve muitos fatores, como a preferência pelos alimentos, mas também a possibilidade de acesso, considerando o aspecto financeiro.

Como objetivos e intenções da pesquisa, buscou-se verificar como se daria o engajamento dos estudantes na análise dos dados coletados, considerando que eles próprios elaboraram as questões para o formulário. Os resultados apresentaram um panorama da comunidade que eles fazem parte, diferente do que acontece nas atividades dos livros didáticos ou em outras questões que envolvem a semirrealidade. Foi observado o que os estudantes consideraram mais relevante nos resultados da pesquisa, o quanto a Matemática esteve envolvida nas suas interpretações e conclusões, como também se eles observaram variáveis como a quantidade de respondentes, diversidade dos perfis de respondentes, a quantidade de respondentes de cada perfil em número absoluto e percentual, entre outros aspectos.

A turma participante da pesquisa é bastante diversa no que se refere à autonomia cognitiva para a leitura e interpretação, à tomada de decisão e à criação de estratégias de resolução. No decorrer das aulas, mesmo após a leitura das orientações e instruções, alguns estudantes solicitaram ajuda por não terem compreendido o que deveria ser feito.

Diante disso, estimulou-se que os estudantes fizessem as suas próprias observações sobre o que havia lhes chamado mais a atenção, mas também foram propostas algumas questões no sentido de auxiliá-los. As questões não foram numeradas e os estudantes foram informados de que poderiam escolher a ordem das questões para trabalhar, de maneira que cada um seguiria no seu ritmo.

A seguir serão apresentadas algumas das entregas realizadas pelos estudantes. O plano de aula e os gráficos referentes às respostas do formulário estão disponíveis nos Apêndices D e H respectivamente.

Após observar as respostas dos estudantes, verificou-se que havia interpretações



bastante semelhantes, então optou-se por analisar dois aspectos: as satisfatórias, considerando os objetivos didáticos ou da pesquisa e as que demonstram que, aparentemente, o estudante ainda está no processo de desenvolvimento das habilidades ou apresentou pouco engajamento na investigação. Inicialmente serão apresentadas as observações de alguns estudantes referentes às questões 16 a 24 do formulário.

Estudante C:

“O que mais me chamou a atenção foi a questão 19, já que o desperdício é muito grande, quase 30% isso não parece muita coisa, mas entre 71 pessoas essa taxa de desperdício é muito alta, porque são 20 pessoas que moram em 20 casas”.

Figura 25 – Pergunta alusiva ao descarte de alimentos

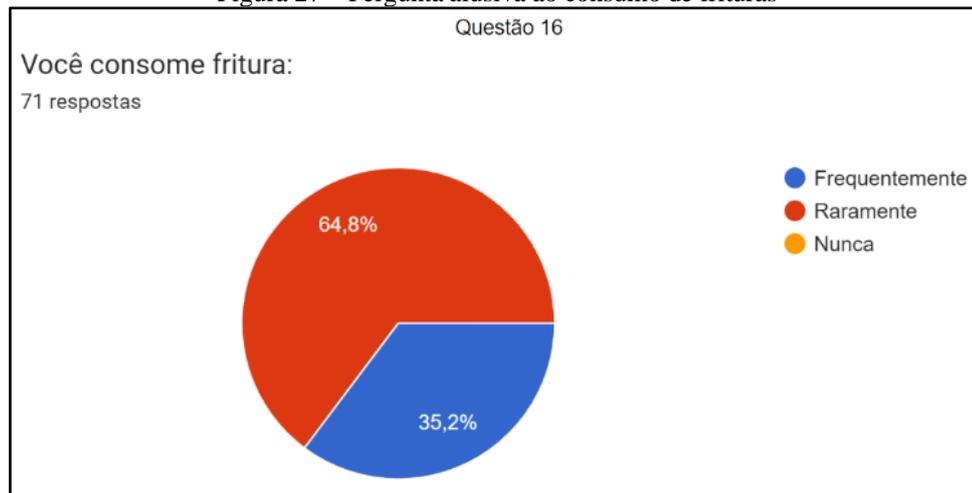


Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na escrita do estudante C observa-se que, embora a pergunta se refira ao descarte das sobras de alimentos, ele utiliza a palavra desperdício, possivelmente considerando que se as sobras são frequentes há a necessidade de replanejar o preparo dos alimentos, buscando a redução ou a eliminação do descarte. Outro aspecto relevante foi o fato de ele considerar que não há respondentes morando na mesma casa e que, na perspectiva desta pesquisa, há o descarte frequente de alimentos em vinte residências.

Durante a aula, o estudante disse à professora que, explorando a visualização com filtros, ele concluiu que frequentemente e raramente obtiveram respectivamente 20 e 51 respostas, o que pode ser observado na imagem a seguir.

Figura 27 – Pergunta alusiva ao consumo de frituras



Nessa questão, o estudante observou o gráfico e aparentemente não visualizou a planilha, mas utilizou a proporcionalidade para estimar a quantidade de pessoas que, conforme a pesquisa, consome fritura frequentemente. O estudante afirma que os alimentos fritos são prejudiciais à saúde. Acredita-se que tal conclusão seja fruto das suas vivências, talvez da fala dos pais, pois, durante as aulas, no desenvolvimento da sequência didática e nas entregas realizadas pelo estudante, não foram identificados dados pesquisados acerca desse assunto em específico.

“Também tem a questão 17, que me chamou a atenção por conta de falar sobre perda de apetite, e isso não é uma coisa tão boa em certos casos já que tem casos que a pessoa é anêmica (muito magra) e começa a comer pouco por conta de alguma fase da vida dela que está passando”. O gráfico com as respostas está disponível no Apêndice H.

Essa observação do estudante também parece estar relacionada com as suas vivências, pois ele acredita que uma pessoa anêmica seja muito magra. Diante dessa escrita, observa-se a possibilidade de ampliar a investigação acerca dos aspectos relacionados à anemia, especialmente nos indicadores numéricos dos exames de sangue que apontam se uma pessoa está com anemia, bem como os alimentos potencialmente capazes de prevenir e até mesmo contribuir no tratamento desta patologia.

O estudante C demonstrou intenso engajamento pela proposta, inclusive durante as aulas chamou a professora diversas vezes para comentar suas descobertas nas pesquisas na internet.

O estudante E mencionou a pergunta referente à prática de atividade física: *a questão 22 me preocupou por conta de fazer academia em uma idade muito baixa em alguns casos. Eu vi com os filtros que tinha 34 pessoas de até 12 anos e 12 pessoas praticam atividade física 4*

vezes ou mais na semana e a gente só tem educação física duas vezes na semana”.

Com essa questão buscava-se verificar a frequência semanal da prática de atividade física.

Durante a aula, o estudante E demonstrou preocupação e afirmou considerar inadequado que colegas adolescentes pratiquem musculação. No entanto, salienta-se que esse julgamento é fruto da opinião pessoal do estudante.

Figura 28 – Questão 22, alusiva à prática de atividade física

2) A qual faixa etária você pertence?	22) Quantas vezes por semana você pratica atividade física?
Até 12	Quatro ou mais

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Diante da manifestação do estudante E, foi identificado outro tema com potencial para abordagem nas aulas de Matemática, com ampliação da investigação, no sentido de verificar quais são os possíveis aspectos envolvidos na iniciação de um adolescente na prática de musculação, como idade, peso, altura, bem como a pesquisa de preços de mensalidades e avaliação das opções de planos de contratação oferecidos, considerando a frequência semanal que se deseja frequentar a academia.

Verificou-se, não somente nas observações durante as aulas, mas também nas entregas dos estudantes, que o recurso de ativação dos filtros na visualização das planilhas foi bastante explorado.

Estudante A: “Que duas pessoas que dizem comer frituras e guloseimas frequentemente geralmente consomem algum tipo de fruta ou salada, eu acho isso interessante pois não é só porque alguém consome docuras e frituras frequentemente que ela não consome coisas



saudáveis”.

Esse estudante certamente observou os resultados na planilha, pois a visualização com filtros permite o tipo de análise descrita por ele, o que não seria possível através dos resultados nos gráficos de setores gerados pelo Formulários Google. A imagem a seguir demonstra os filtros que aparentemente o estudante utilizou.

Figura 29 – Exploração da visualização com filtros

13) Com que frequência você consome algum tipo de fruta? 	14) Com que frequência você consome algum tipo de salada? 	16) Você consome fritura: 	24) Você consome guloseimas: 
Diariamente	Diariamente	Frequentemente	Frequentemente
Diariamente	Diariamente	Frequentemente	Frequentemente

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Estudante S: “Usei o filtro e vi que nove pessoas do gênero feminino já ficaram sem comer para jogar online e eu achei que só guri fazia isso. Também vi que é mais de 10% do total”. A aparente surpresa do estudante ao ver que também há meninas praticantes dos jogos *on-line* aponta a possibilidade de abordar o tema em outras disciplinas da grade curricular, no sentido de refletir sobre as questões de gênero. A imagem a seguir demonstra os filtros que aparentemente o estudante utilizou.

Figura 30 – Utilização dos filtros

4) Qual é o seu gênero? 	18) Você já deixou de comer por estar jogando online? 
Feminino	Sim

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A seguir serão apresentadas respostas dos estudantes às questões propostas pela professora.



Com a primeira pergunta relativa à interpretação dos resultados, esperava-se verificar como seria a percepção dos estudantes nas questões em que mais de uma alternativa poderia ser selecionada.

Enunciado: A imagem abaixo se refere à resposta de uma das pessoas. Observe o gráfico e verifique como ela pode influenciar no número total de respondentes.

Figura 31 – Perfil dos respondentes

1) A qual grupo você pertence? *

Estudante

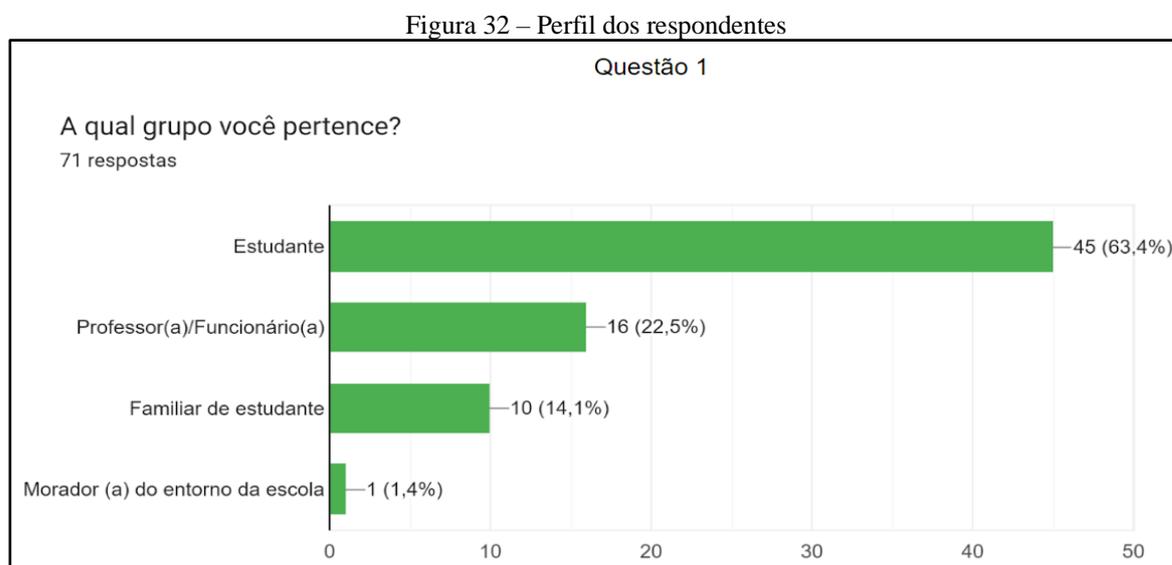
Professor(a)/Funcionário(a)

Familiar de estudante

Morador (a) do entorno da escola

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As imagens 31 e 32 referem-se à pergunta relativa ao perfil dos respondentes. Pode-se observar a seleção das alternativas de resposta e o gráfico com o resumo das respostas, respectivamente.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O estudante G, aparentemente, percebeu a intersecção de duas respostas: *“eu fiz a soma $45 + 16 + 10 + 1 = 72$, mas 71 pessoas responderam, acho que contou por duas pessoas por ser professor/funcionário e familiar também”*. Estudante I: *“como na pergunta falava no total*

de respondentes eu pensei em somar todos e vi que deu 72, daí fui ver nos filtros se mais alguém tinha marcado duas respostas e vi que foi só uma pessoa mesmo”.

Analisando as justificativas dos estudantes, observa-se que a palavra **total** parece ter sido determinante para que fossem efetuadas as adições do número de respondentes de cada grupo. Ambos os estudantes concluíram que, ao marcar duas opções, o total de respondentes é supostamente alterado.

A imagem a seguir demonstra os filtros que o estudante I aparentemente utilizou, indicando que apenas um dos respondentes pertencia aos dois grupos.

Figura 33 – Utilização dos filtros

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Estudante T: “com a resposta que obtivemos na questão 1. a gente consegue saber que a maioria das pessoas que responderam o questionário são estudantes”. Com essa justificativa, verifica-se que o estudante observou o gráfico com o resumo de todas as respostas, mas não analisou a resposta que indicava o pertencimento a dois grupos: Professor(a)/Funcionário(a) e Familiar de estudante, visto que ele parece não ter percebido que a soma das respostas das quatro opções resultaria em um número maior que o total de respondentes.

Enunciado: Considerando o total de participantes da pesquisa, qual é o percentual referente à faixa etária de 18 a 30 anos?

Estudante B: “Para resolver a questão teríamos que fazer $19,7+31+47,9=X$ depois fazer $100-X=percentual$. Fazendo o 1º cálculo ele fica 98,6 e fazendo $100-98,6=1,4$. Portanto: o percentual é de 1,4”.

Estudante A: “1,4%, já que $31\% + 19,7\% = 50,7\%$ e $50,7\% + 47,9 = 98,6\%$ ”.

Estudante C: “De 71 pessoas que responderam ao formulário apenas uma estava na

faixa etária de 18 a 30 anos, então fazendo cálculos básicos da 1,4 % de pessoas sendo da faixa etária de 18 a 30 anos. Mas daí eu fiz 1,4 vezes 71 e deu 99,4. Daí usei o planilhas e digitei $=100/71$ e deu 1,408450704225352 então na verdade o número foi arredondado”.

No segundo gráfico, disponível no Apêndice H, observa-se que o percentual referente à faixa etária de 18 a 30 anos não está explícito, então verifica-se que os estudantes A e B efetuaram a adição das parcelas informadas e posteriormente a diferença entre 100% e a soma obtida. Aparentemente, essa foi a estratégia utilizada pelo estudante C, que ele chamou de *cálculos básicos*. No entanto, em seguida utilizou o Google Planilhas como recurso para os cálculos e concluiu que os percentuais informados eram valores oriundos de arredondamento.

Enunciado: Qual é o percentual de participantes que nunca toma café da manhã?

Estudante H: “É pouca pessoa que nunca toma café da manhã. Deve ser em torno de uns 5% ou 6% eu acho por que a porcentagem não é muito grande de pessoas que não tomam café para chegar no resultado eu fui fazendo da seguinte maneira eu fui somando as porcentagem de cada um e fui vendo qual era o resultado mas não sei se o resultado está certo”.

O gráfico referente às respostas dessa questão apresenta os percentuais 29,6; 28,2 e 36,6 para as respostas ‘raramente’, ‘quase todos os dias’ e ‘todos os dias’, respectivamente, mas o setor referente à resposta ‘nunca’ não apresenta o percentual, que é igual a 5,6%. Na escrita do estudante H observa-se a preocupação em explicar a sua resolução, mas não fica evidente se houve a compreensão do resultado obtido, pois aparentemente o estudante tem uma boa noção de aproximação ou estimativa, mas não teve exatidão na resposta.

Estudante N: “5.6%, fiz assim $28+29+36+1,4=94,4$ ”.

A resolução apresentada tem características de cálculo mental, pois o estudante efetuou a adição das partes inteiras e posteriormente das partes decimais: $0,6 + 0,2 + 0,6 = 1,4$. Observa-se também que o estudante utilizou ponto em vez de vírgula para separar a parte inteira da decimal. Inclusive, durante a aula, alguns estudantes comentaram que se fosse utilizado ponto na fórmula do Planilhas Google aparecia uma mensagem de erro, mas que na calculadora se usa ponto no lugar da vírgula.

Estudante M: “O percentual de participantes que nunca tomam café da manhã é 6,6 e fiz isso somando primeiramente todos o resultado (menos o que quero saber), que deu 94,4 e após isso calculei o que sobrou dando 6,6”.

Embora o estudante tenha cometido algum erro, pois o resultado encontrado está uma

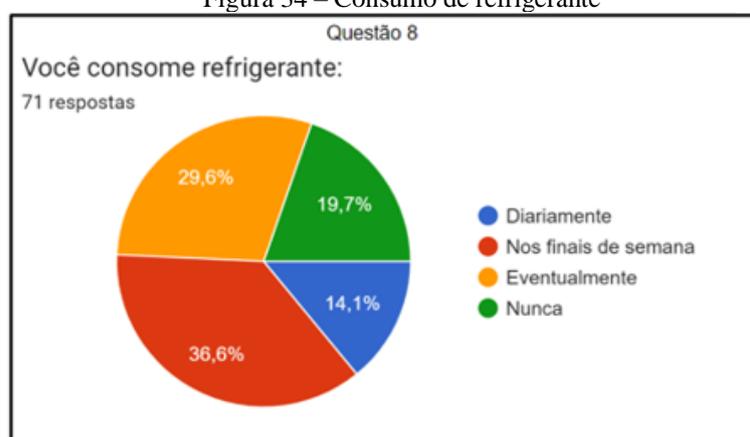


unidade maior que o correto, ele explicou a estratégia de resolução, que consistiu em efetuar a adição dos valores conhecidos e posteriormente subtrair de 100%.

Enunciado: No gráfico sobre o consumo de refrigerante, a qual resposta cada cor se refere?

Com essa questão, tinha-se como objetivo verificar a habilidade de leitura e interpretação do gráfico, no sentido de referenciar as cores com as devidas alternativas de respostas e resultados. A imagem abaixo se refere ao gráfico com os resultados da pesquisa e às respostas dos estudantes E, V e D, respectivamente.

Figura 34 – Consumo de refrigerante



Estudante E

AZUL; todos os dias **VERMELHO;** sábado e domingo **LARANJA;** eventual
VERDE; nunca toma

Estudante V

Verde se refere a pessoas que não consomem refrigerante, vermelho corresponde a pessoas que só tomam refrigerante no final de semana, laranja são pessoas que bebem refri eventualmente e azul se refere a pessoas que tomam refrigerante diariamente.

Estudante D

Azul Diariamente 14,1 **Vermelho** nos Finais De semana 36,6
Laranja Eventualmente 29,6 **Verde** Nunca 19,7

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Embora tenham sido apresentadas somente a resposta de três estudantes, destaca-se que todos os estudantes responderam corretamente, mas cada um à sua maneira.

Enunciado: Analisando o consumo de refrigerante, qual é o maior percentual: (AZUL + VERMELHO) ou (LARANJA + VERDE)?

Estudante M: “vermelho é o maior tendo 36,6% se refere a quem toma refrigerante nos finais de semana. Como foi feito: apenas observei a pesquisa”.

Estudante H: “foi o do vermelho que é nos finais de semana teve 36,6%”.

As respostas desses estudantes apontam a importância de que eles sejam estimulados a transcrever o seu pensamento, pois, conforme a sua justificativa, eles apenas visualizaram o maior percentual no gráfico e não as adições indicadas.

Estudante X: “AZUL+VERMELHO= 36,6+14,1=50,7%

LARANJA+VERDE=29,6+19,7=49,3. A+V ganharam!”.

Estudante B: “14,1+36,6=(10+30=40 e 4+6=10 e 0,1+0,6=0,7)= 40+10+0,7=50,7. 29,6+19,7= (30+20=50 0,4+0,3=0,7)=50-0,7=49,3. Então azul+vermelho é o maior percentual”.

Observa-se que o estudante X apresenta as parcelas das adições com as respectivas somas, bem como a indicação do maior percentual, mas não é possível verificar se foi utilizado o cálculo mental, o algoritmo tradicional ou calculadora. Enquanto o estudante B, demonstra com detalhes o seu desenvolvimento, adicionando as partes inteiras separadamente das decimais. Na adição $29,6 + 19,7$ ele evidencia a compreensão da composição dos números, ao optar por utilizar o próximo número inteiro e depois subtrair a soma da parte decimal: $30 + 20 - 0,7 = 49,3$.

Enunciado: A maioria das pessoas que consome refrigerante diariamente pertence a qual faixa etária?

Estudante D: “A parte Vermelha que representa a maior parte, que é a maioria, que consome refrigerante nos finais de semana = 36,6”.

Estudante V: “São as pessoas até 12 anos, mas pelo gráfico não dá pra saber, daí tem que ir nos filtros e deixar só quem toma refri todos os dias”.

Para responder a essa questão era necessário explorar os filtros da planilha, pois o gráfico apresenta apenas a frequência do consumo e não a faixa etária dos respondentes. O estudante D parece ter focado na palavra ‘maioria’, pois na sua resposta ele menciona que a maioria dos respondentes consome refrigerante nos finais de semana, o que está correto. No



entanto, ele não analisa a frequência ‘diariamente’ que era o solicitado.

No caso do estudante V observa-se a utilização adequada do recurso dos filtros, visto que a sua resposta está correta. A imagem abaixo representa a provável visualização do estudante.

Figura 35 – Utilização dos filtros

2) A qual faixa etária você pertence?	8) Você consome refrigerante:
De 13 a 17	Diariamente
De 13 a 17	Diariamente
Até 12	Diariamente
Até 12	Diariamente
Até 12	Diariamente

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Destaca-se que a visualização com filtros é uma ferramenta bastante útil, pois permite exibir somente as informações que se deseja analisar.

Enunciado: Sobre almoçar na escola ou no trabalho, a maioria das pessoas que respondeu sim é do gênero feminino ou masculino?

A imagem a seguir apresenta graficamente o resumo das respostas apenas com sim ou não, então novamente se faz necessário visualizar as respostas na planilha com o recurso dos filtros.

Figura 36 – Questão alusiva ao local de almoço



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Na imagem a seguir, ao utilizar o filtro, deixando ativada apenas a resposta sim, observa-se que, aparentemente, a maioria das respostas refere-se à Feminino, o que se confirma ao aplicar os filtros na coluna referente ao gênero: do total de 22 respostas sim, 4 são do gênero masculino e 18 do gênero feminino.

Figura 37 – Visualização com filtros

3) Você costuma almoçar na escola ou no trabalho? (alimento preparado no local) ▼	4) Qual é o seu gênero? ▾	4) Qual é o seu gênero? ▼	4) Qual é o seu gênero? ▼
Sim	Feminino	Feminino	Masculino
Sim	Feminino	Feminino	Masculino
Sim	Feminino	Feminino	Masculino
Sim	Masculino	Feminino	Masculino
Sim	Feminino	Feminino	
Sim	Feminino	Feminino	
Sim	Masculino	Feminino	
Sim	Feminino	Feminino	
Sim	Masculino	Feminino	
Sim	Feminino	Feminino	
Sim	Feminino	Feminino	
Sim	Feminino	Feminino	
Sim	Masculino	Feminino	
Sim	Feminino	Feminino	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os estudantes E, R e Z responderam apenas: “masculino”. A resposta em apenas uma palavra, sem nenhuma justificativa, não permite que se analise o erro do estudante. Pode-se supor hipóteses, mas não há certeza; sendo assim, no caso de uma avaliação em formato de prova, em que normalmente a correção é feita fora do horário de aula, sem a possibilidade de diálogo com o estudante, resta ao professor apenas sinalizar o erro, sem maiores considerações. Salienta-se, então, a importância de que os estudantes expliquem as suas respostas, no sentido de justificar o porquê do seu posicionamento.

Situação semelhante ocorreu com os estudantes F, G, J, K e Y que responderam apenas:

“*feminino*”, pois embora a resposta esteja correta, não é possível saber como o estudante chegou a tal conclusão.

A seguir serão relatadas respostas dos estudantes que apresentaram justificativa.

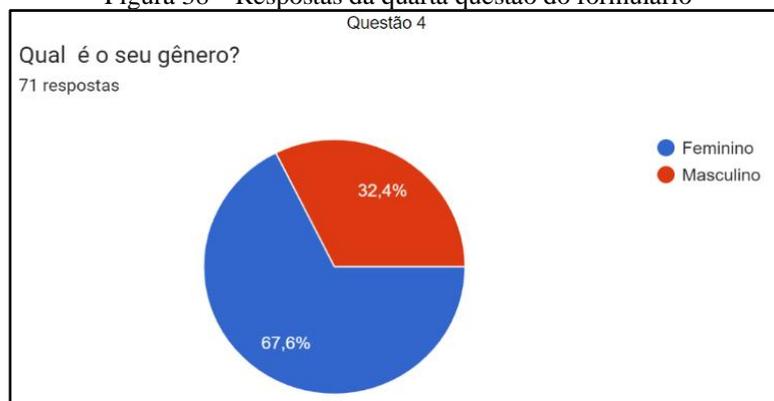
Estudante A: “*De acordo com a planilha, a maioria é feminino, pois usando o filtro a gente consegue ver só as informações que interessam*”.

Estudante C: “*Pela planilha, a maioria é gênero Feminino, isso estava claro já que o gênero feminino tem 35,2% a mais do que o gênero masculino (na pesquisa)*”.

O estudante C efetuou a diferença entre os 67,6% e os 32,4% dos gêneros feminino e masculino respectivamente e explicou o seu raciocínio. A justificativa apresentada permitiu que a professora fizesse o seguinte questionamento a ele: seria possível que apenas uma pessoa do gênero feminino respondesse *sim*? “*Ah, sim, sora, a maioria dos 71 que participaram não define, até mesmo todas as mulheres poderiam ter respondido não. Na verdade, a maioria respondeu que não*”.

O estudante C levantou a hipótese de que, se a maioria dos respondentes é do gênero feminino, também seria a maioria das repostas *sim* no que se refere a almoçar na escola ou no trabalho, mas quando convidado a refletir acerca da sua resposta, observa-se que ele ampliou a habilidade de análise dos dados e mostrou-se satisfeito com a nova conclusão. Então, possivelmente, ele pode ter sido induzido a concluir que o grupo majoritário de uma resposta também seria a maioria das demais. Observa-se, também, que embora a subtração entre 67,6% e 32,4% tenha sido corretamente efetuada, não havia a necessidade de realizá-la para constatar que a maioria dos respondentes da pesquisa declarou ser do gênero feminino, visto que tal informação estava explícita no gráfico, conforme pode-se observar na imagem a seguir.

Figura 38 – Respostas da quarta questão do formulário



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Enunciado: Sobre a questão que se refere ao gênero dos participantes. Qual é a diferença entre o percentual de feminino e de masculino?

Estudante C: “O percentual do gênero masculino perde para o feminino por 35,2%. $67,6\% - 35,2\% = 32,4\%$ ”. Esse estudante havia calculado a diferença na questão anterior, então, aparentemente utilizou o resultado já conhecido para demonstrar que estava certo, pois retornou ao valor referente ao gênero masculino, 32,4%.

O estudante B utilizou as mesmas cores do gráfico para referenciar os gêneros e os respectivos percentuais. Demonstrou a decomposição numérica utilizada para efetuar a subtração, o que pode ser observado na imagem a seguir.

Figura 39 – Resposta do estudante B

Para calcular a diferença temos que fazer o maior percentual, menos o menor, o resultado será a diferença. **Feminino** - **Masculino** = Diferença
 $67,6 - 32,4 =$
 $60 - 30 = 30$ $0,6 - 0,4 = 0,2$
 $7 - 2 = 5$ $30 + 5 + 0,2 = 35,2$

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Estudante T: “a diferença é 35,2 eu cheguei nesse resultado colocando 67,6 menos 32,4 assim chegando nesse resultado”. O estudante não explicou como realizou a subtração, se foi mentalmente, se utilizou algum algoritmo no caderno ou se usou calculadora, visto que estava trabalhando em um computador, mas aplicou a operação adequada e chegou ao resultado correto. O mesmo ocorreu com a resposta do estudante V: “ $67,6\% - 32,4\% = 35,2\%$ ”.

Os estudantes D, M, Q e X responderam apenas “35,2%”, não permitindo uma análise do desenvolvimento. Os estudantes J e W responderam 25,2 e 34,6 respectivamente, mas sem apresentar o desenvolvimento; neste caso, também, apenas podem ser levantadas hipóteses para os erros.

Nas respostas a seguir, observa-se que os estudantes interpretaram a palavra diferença como sendo o que há de diferente e não como o resultado da subtração.

Estudante A: “há muito mais pessoas do gênero feminino, com 67,6% pessoas do gênero feminino, e 32,4% do gênero masculino”.

Estudante S: “Tem mais meninas do que meninos”.

Estudante Y: “É que a maioria das pessoas são do gênero feminino”.



Enunciado: Sobre a questão que se refere à quantidade diária de refeições. Observe na planilha quantas pessoas responderam que fazem apenas 1 refeição por dia e escreva sobre o que mais chamou a sua atenção?

Estudante H: “me chamou a atenção porque é pouca refeição para o dia todo”.

Estudante J: “é que eu como mais de 5 vezes e tem gente que come 1”.

Estudante X: “Só 1 pessoa, e eu não acredito que ela sobrevive comendo só 1 vez por dia.”

Estudante M: “Apenas uma única pessoa respondeu que faz apenas uma única refeição por dia, e o que mais me chamou atenção é que, não tem muito bem um motivo pra isso nem perder peso já que lá consta que ela quer ganhar peso, e acho que ainda não trabalha já que tem entre 13 a 17 anos.”

Estudante B: “Apenas uma pessoa, mas analisando todos os dados acredito que teve erro de marcação. Seria importante saber qual é a refeição que a pessoa faz”.

Estudante A: “O que mais chamou minha atenção foi que só uma pessoa disse que fazia apenas uma refeição por dia, deve ter marcado a opção errada”.

Estudante T: “O percentual de pessoas que fazem só uma refeição por dia e 1,4 eu cheguei nesse resultado fazendo a soma das outras questões assim descobri o que sobrou desse resultado dando nisso, o que mais me chamou atenção é que se a pessoa só faz uma refeição por dia ele pode acabar passando mal por causa disso”.

Estudante S: “É só uma pessoa, eu achei estranho fazer só uma refeição por dia, mas ela marcou que toma refri e come guloseimas todos os dias e essas coisas tiram a fome, então deve ser por isso”.

Estudante V: “1 pessoa que respondeu o formulário come apenas uma refeição por dia, analisando podemos perceber que a fome não tem rosto e que as vezes pessoas próximas de nós tem dificuldade para conseguir alimento, mas ela também respondeu que não come na escola, então poderia comer”.

Estudante C: “Apenas uma pessoa de 71 faz uma refeição por dia, o que me chamou atenção é por conta que a pessoa não almoça na escola ou no trabalho. Ela também disse que já tomou remédio para abrir o apetite, então o problema pode ser isso, falta de apetite, mas algum dia vai dar problema de saúde”.

Os estudantes E, I, R, Y e Z responderam apenas: “uma pessoa”, então aparentemente utilizaram os filtros, mas não analisaram as demais respostas do respondente.



Sobre a pessoa que afirma fazer apenas uma refeição por dia, observam-se diferentes aspectos e hipóteses nas abordagens dos estudantes. Segundo eles, pode ser devido ao hábito de comer guloseimas e tomar refrigerante diariamente, pode haver problema financeiro, mas que por outro lado poderia ser amenizado se a pessoa almoçasse na escola, e também se refletiu sobre a possibilidade de as pesquisas apresentarem erros já na coleta dos dados, pois existe a possibilidade de engano no momento da escolha da alternativa para marcar, que neste caso eram: 1, 2, 3 ou mais de três refeições por dia.

Outro aspecto de relevância foi a resposta do estudante B. Ele afirma ser importante saber qual é a refeição que a pessoa faz, demonstrando criticidade acerca da elaboração da pergunta, que talvez necessitasse de algum complemento.

Enunciado: Sobre as questões que se referem ao consumo de água, quantas pessoas responderam que bebem menos de 1 copo de água por dia e nunca bebem refrigerante? Se a pesquisa tivesse continuidade, qual pergunta você faria a essas pessoas?

Essa questão faz referência a duas perguntas do formulário, então desejava-se observar se os estudantes perceberiam a interseção, no caso de uma mesma pessoa beber menos de 1 copo de água por dia e nunca beber refrigerante. E, diante disso, pensar em questionamentos que pudessem ampliar a pesquisa.

Estudante A: *“2 pessoas responderam que bebem menos de um copo de água por dia e nunca bebem refrigerante. Pergunta: Você consome algum líquido frequentemente?”*.

Estudante I: *“Pelos filtros da planilha eu vi que são 2 pessoas. Acho que daria para perguntar se elas tomam chima, suco ou chá”*.

Estudante P: *“duas disseram que bebem pouca água e nunca bebem refrigerante. Eu perguntaria como ela sente a saúde e disposição”*.

Estudante X: *“2 pessoas responderam, então, eu iria perguntar o que você bebe?”*.

Estudante Z: *“Eu usei os filtros da planilha e restou 2 pessoas. Eu ia perguntar o que elas bebem”*.

Analisando as respostas acima, observa-se que os estudantes exploraram o recurso dos filtros para concluir que as respostas eram comuns a duas pessoas e sugeriram questionamentos para ampliar a pesquisa.

Observando as respostas a seguir, observa-se que os estudantes, embora tenham apresentado envolvimento com a questão, não olharam para a intersecção entre as respostas.



Estudante L: “Vi com os filtros que 14 pessoas nunca tomam refrigerante e a metade (7) bebem menos de um copo de água por dia. Tem duas perguntas importantes: você nunca toma refri, então quando você vai em um aniversário o que você toma? Você que bebe pouca água já pesquisou sobre a importância de beber mais?”.

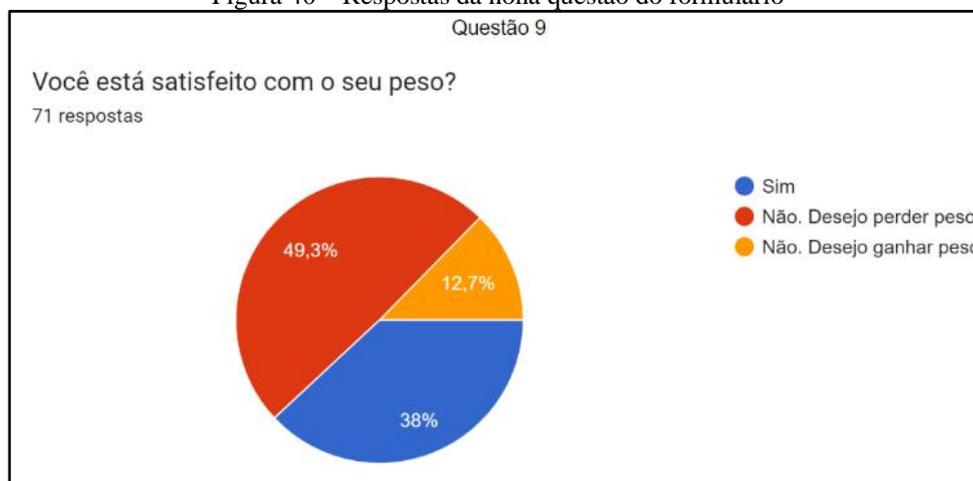
Estudante V: “14 pessoas nunca tomam refrigerante e 7 bebem menos de um copo de água por dia. Eu ia perguntar se as pessoas que bebem pouca água costumam ter uma garrafinha por perto”.

Estudante W: “Nos filtros dá pra ver que 14 pessoas nunca tomam refrigerante e 7 bebem menos de um copo de água por dia. Sobre o refri eu ia querer saber se elas pararam de tomar por causa de algum motivo de saúde ou se não gostam mesmo”.

Enunciado: Qual é o percentual dos participantes da pesquisa que não está satisfeito com o peso?

Nas respostas dessa questão, observou-se que todos os estudantes, aparentemente, consultaram o gráfico com o resumo das respostas, representado pela imagem a seguir.

Figura 40 – Respostas da nona questão do formulário



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Estudante A: “ $49,3 + 12,7 = 62\%$ ”. O estudante apresentou a resolução de maneira sucinta, com a expressão numérica utilizada.

Estudante B: “Juntei 49,3 com 12,7 que são as pessoas que querem perder peso ou ganhar peso. Fiz $40 + 10 + 9 + 2 + 0,3 + 0,7 = 61 + 1 = 62\%$ ”. Esse estudante apresentou a resolução de maneira detalhada e aparentemente explicou a sua estratégia de cálculo mental.

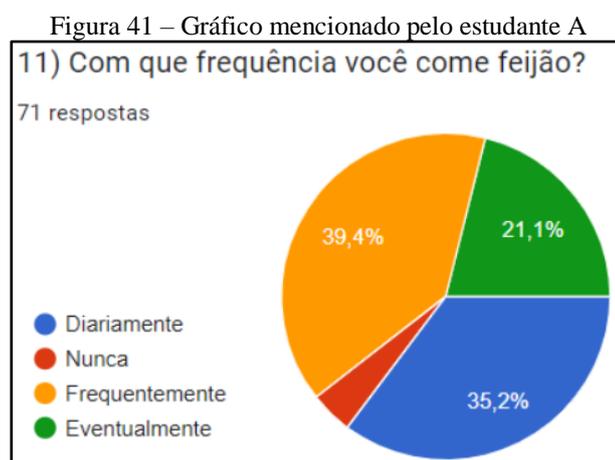
Estudante H: “Deu 62, eu fiz 100 - 30 - 8 que era a parte azul daí depois eu conferi fazendo 49,3 + 12,7”. Esse estudante demonstrou preocupação em conferir a sua resolução, porém não detalhou como operou a adição com números decimais.

Estudante R: “Eu fiz 100 menos 38 que é o total menos quem está satisfeito e deu 62% achei melhor assim porque daí não tinha número com vírgula”. Ao fazer a leitura do gráfico, o estudante optou por operar somente com números inteiros. Ele resolveu a questão corretamente e deixou implícito, na sua justificativa, que prefere não operar com números decimais.

Estudante S: “os vermelhos que têm 49,3% que quer perder o peso, realmente eu vejo muitas pessoas acima do peso”. O estudante não explicitou onde ele vê muitas pessoas acima do peso, se é na escola, na sua família ou na sua comunidade, mas observa-se que o que mais chamou a sua atenção foram as pessoas que consideram estar acima do peso ideal.

Enunciado: Quantas pessoas responderam que nunca comem feijão? Faça uma pesquisa sobre quais alimentos poderiam substituir o feijão, considerando os nutrientes?

Estudante A: “Eu somei o azul, verde e laranja do gráfico e deu 95,7 daí diminuí do 100 e deu 4,3%, mas pra saber quantas pessoas eu mexi nos filtros da planilha, são 3 pessoas. Dá pra trocar por lentilha”.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Estudante C: “3 pessoas não gostam ou nunca comem feijão, daí dá pra substituir por lentilha, vagem, ervilha, soja e grão-de-bico”.

Estudante E: “Usando os filtros da planilha eu vi que são três pessoas. Eu pesquisei que a lentilha pode ocupar o lugar do feijão e que ela estimula a produção de serotonina que é o

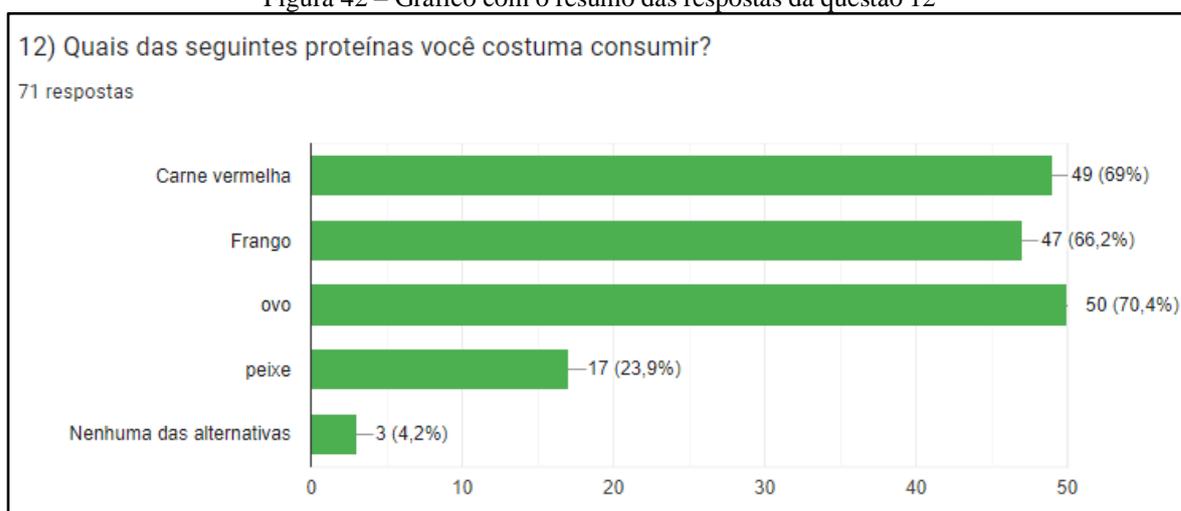
hormônio responsável pela sensação de bem-estar e relaxamento”.

Estudante S: *“Olhando no gráfico dá pra ver que pouca gente não come feijão, mas com o filtro da planilha dá pra ter certeza de que são 3 e 3 de 71 é pouco, ainda bem porque é muito importante comer feijão, mas se não gostar pode trocar por lentilha, ervilha ou grão de bico”.*

Conforme Skovsmose (2014, p. 48), o momento em que um cenário para investigação é apresentado aos alunos é um momento de abertura de possibilidades de sentidos. Diante disso, ao analisar as respostas apresentadas acima, pode-se verificar que cada estudante expôs uma abordagem diferente acerca de um mesmo questionamento, evidenciando a vastidão de interpretações possibilitadas por propostas mais abertas, quando comparadas às listas de exercícios.

Enunciado: Observe o gráfico da questão 12, referente ao consumo de proteínas e verifique qual percentual corresponde a 1 respondente?

Figura 42 – Gráfico com o resumo das respostas da questão 12



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Estudante C: *“Eu fiz no planilhas 69% dividido por 49 e deu 1,408163265 mas também fiz 4,2 dividido por 3 e deu 1,4, se pegar o primeiro valor tem que arredondar”.*

Estudante P: *“Eu peguei a última parte do gráfico e separei o 4,2 em 3 + 1,2 e dividi, daí deu 1 + 0,4 = 1,4%”.*

Estudante V: *“1,5% porque 4,5 dividido por 3 pessoas é 1,5”.* Provavelmente esse estudante se confundiu e trocou 4,2% por 4,5%. Observa-se aqui a importância de que o estudante não coloque apenas a resposta final, mas sim alguma justificativa ou desenvolvimento. Nessa questão, caso fosse apresentada somente a resposta final, poderia se



pensar que ele havia feito $4,2 \div 3 = 1,5$; cálculo que estaria incorreto.

Estudante N: “É só dividir o % pela quantidade de pessoas que responderam, no caso é só fazer 4,2 dividido por 3 que dá 1,4”. Embora o estudante N não tenha demonstrado como efetuou a divisão, observa-se na sua escrita a compreensão da questão proposta.

Enunciado: Quantas pessoas responderam que comem diariamente algum tipo de fruta e de salada? Dessas, verifique quantas consideram a sua alimentação pouco saudável e escreva uma hipótese para tal resposta.

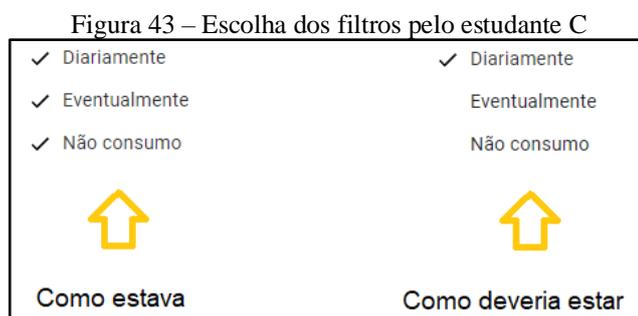
Para responder a essa questão era necessário utilizar os filtros da planilha. Observou-se que os estudantes, em alguma medida, exploraram o recurso para analisar as demais respostas e supor a hipótese solicitada.

Estudante A: “25 pessoas responderam que comem diariamente algum tipo de fruta e de salada e 2 dessas pessoas acham sua alimentação pouco saudável e eu acho que é porque ela consome muitos doces, já que disse que consome guloseimas frequentemente e também consomem frituras frequentemente”.

Estudante C: “38 pessoas disseram que comem salada e fruta diariamente e 3 acham a alimentação pouco saudável, é pouco saudável porque as três comem fritura frequentemente”.

Observou-se que esse estudante respondeu 38 em vez de 25, então foi solicitado que ele explicasse como havia chegado à resposta. Ele percebeu que não havia utilizado os filtros corretamente e disse: “bah, sora, acho que me distraí e deixei marcadas as três respostas”.

A imagem a seguir ilustra a fala do estudante.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Estudante I: “São 25 pessoas e dessas 2 acham que tem alimentação pouco saudável, mas eu tentei filtrar primeiro por pouco saudável e depois por salada e fruta e também chegou em duas, então a ordem do acionamento do filtro não muda a resposta final. Eu acho que é porque uma delas disse que nunca come feijão e a outra bebe refri diariamente, por isso é

pouco saudável”.

Estudante F: *“Eu fui nos filtros e desmarquei o que eu não queria ver, daí primeiro sobrou 25 e depois 2. Vi que as duas são feminino e fazem mais de 3 refeições por dia, mas disseram que comem fritura e e guloseima frequentemente, daí é pouco saudável”.*

Na imagem a seguir, pode-se observar as restrições solicitadas no enunciado, utilizando a visualização com filtros.

Figura 44 – Visualização com filtros

K	N	O
10) Você considera que a sua alimentação é: 	13) Com que frequência você consome algum tipo de fruta? 	14) Com que frequência você consome algum tipo de salada? 
Pouco saudável	Diariamente	Diariamente
Pouco saudável	Diariamente	Diariamente

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Diante das respostas apresentadas pelos estudantes, observaram-se reflexões acerca de aspectos da realidade, considerando as implicações que os hábitos alimentares podem ter na saúde.

Ao olhar para a aprendizagem de Matemática, verifica-se a importância de que sejam integradas, cada vez mais, ao cotidiano das aulas, práticas que busquem promover a reflexão, a interpretação, a análise e a argumentação justificada, visto que, para responder à questão proposta, não havia a necessidade de efetuar nenhum cálculo, tampouco usar alguma regra ou teorema, mas sim ter calma e foco para explorar corretamente o recurso dos filtros da planilha eletrônica, recurso que permite ocultar o que, por ora, não é importante e evidenciar as informações essenciais.

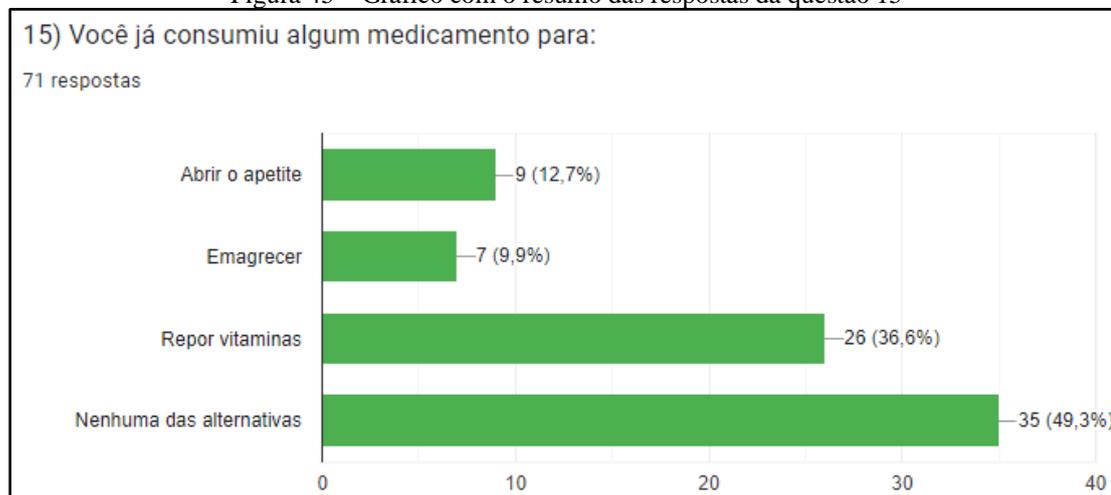
Enunciado: Em uma pesquisa, o total de participantes é representado por 100%. Porém, ao observarmos o gráfico da questão 15, é possível verificar que a soma dos percentuais é maior do que 100%. Diante disso, quantas pessoas já tomaram algum medicamento para repor vitaminas? E quantas tomaram somente algum medicamento para repor vitaminas?

Dica: Analise o gráfico e a planilha.



A imagem a seguir, refere-se a questão alusiva ao consumo de medicamentos.

Figura 45 – Gráfico com o resumo das respostas da questão 15



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

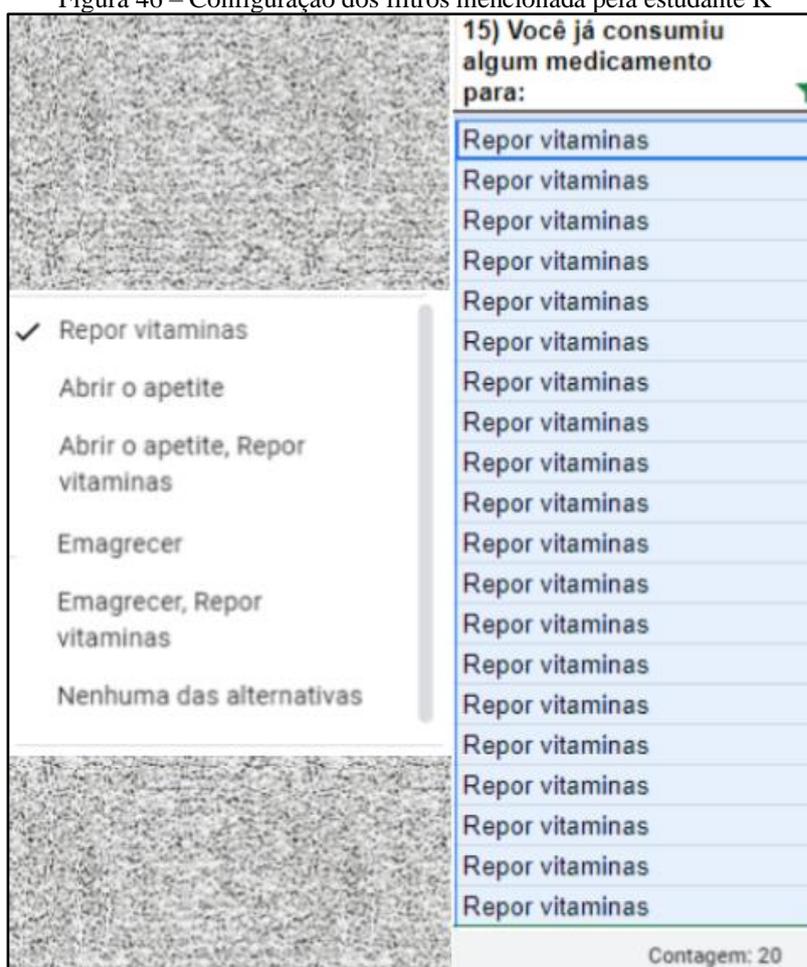
Estudante A: *“Eu olhei o gráfico, mas também conferi nos filtros, 26 pessoas tomaram medicamento para repor vitaminas e 20 pessoas tomaram apenas medicamentos para repor vitaminas”*.

Estudante C: *“26 Pessoas tomam medicamentos para repor vitaminas, eu observei a terceira parte do gráfico, mas essas 26 podem ter tomado outros também, pra saber quem tomou só esse, tem que usar os filtros da planilha, daí sobra 20 pessoas”*.

Estudante G: *“No gráfico mostra que 26 pessoas já tomaram vitamina, mas daí nos filtros tem todas as opções pra escolher, daí a gente deixa marcado só o repor vitaminas, dá 20 pessoas”*.

Estudante K: *“Eu gostei muito de usar os filtros porque dá pra saber tudo que a gente quer, todas as pessoas que já tomaram vitamina é 26 e as que tomaram só vitamina e nenhum dos outros é 20”*.

Figura 46 – Configuração dos filtros mencionada pela estudante K



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Enquanto os estudantes respondiam a essa questão, observou-se um intenso murmurinho na sala de aula. Havia a preocupação em saber como o colega havia feito e qual a resposta obtida, sendo que diante de uma discordância, os olhares se lançavam para as telas dos computadores dos colegas de grupo.

Num dado momento, um estudante disse: “*A resposta não é 20, é 7, olha aqui*” e iniciou-se, entre eles, uma investigação. Até que um colega do grupo pediu para manusear o computador e verificou que o filtro referente ao gênero estava acionado, de modo que apenas **masculino** estava visível. Ou seja, restringindo para somente **repor vitaminas**, visualizavam-se apenas 7 resultados, conforme pode-se observar na figura a seguir.

Figura 47 – Configuração dos filtros ocultando o gênero feminino

4) Qual é o seu gênero?	15) Você já consumiu algum medicamento para:
Masculino	Repor vitaminas

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao observar que, diante da dúvida, os estudantes foram questionadores e colaborativos, em uma discussão entre eles, verifica-se o desenvolvimento da autonomia cognitiva, pois nesse momento não foi solicitado o auxílio da professora.

Diante disso, não é possível saber quantos outros momentos de cooperação e parceria ocorreram durante a realização das atividades, em virtude de a professora estar envolvida tanto com a pesquisa como também com as aulas. No entanto, a hipótese é de que tenham sido muitos, visto que, de modo geral, os estudantes se mostraram prestativos e orgulhosos em demonstrar os seus saberes, auxiliando os colegas.

5.5 Quinta Etapa - Resolução de Problemas

Os conhecimentos matemáticos desta etapa da sequência didática envolvem a interpretação, a pesquisa, as operações matemáticas no conjunto dos números racionais, as unidades de medida de massa, o raciocínio proporcional, entre outros, no entanto eles não estão definidos nos enunciados. Os objetivos didáticos desta etapa da sequência didática concentram-se na resolução de problemas alusivos à alimentação.

Tem-se como objetivos e intenções da pesquisa, através da resolução de problemas abertos, possibilitar que os estudantes tenham oportunidades de elaborar suas próprias estratégias de resolução e defender seus argumentos em um processo de exploração investigativa, considerando aspectos da semirrealidade.

Nesta etapa da sequência didática, os estudantes pareciam estar mais inseguros para realizar as atividades, de modo que queriam mostrar à professora as suas respostas, perguntando



se estava certo. A professora, por sua vez, manteve uma postura de encorajamento, chamando-os a refletirem, retornando questionamentos como: “por que não estaria certo? O que tu achas que pode estar errado? Tu poderias ter feito de outra maneira? Tu podes me falar sobre a tua resposta?”. Diante disso, constatou-se que, de modo geral, os próprios estudantes identificaram erros ou aspectos a melhorar.

A seguir serão apresentadas as resoluções dos estudantes. Assim como na etapa anterior da sequência didática, observaram-se respostas com interpretações e resoluções bastante semelhantes, então optou-se por analisá-las sob dois aspectos: as satisfatórias, considerando os objetivos didáticos ou da pesquisa e as que apontam que aparentemente, o estudante ainda está no processo de desenvolvimento das habilidades ou apresentou pouco engajamento na investigação. O plano de aula está disponível no Apêndice E.

Enunciado: O médico solicitou exames de sangue para o Carlos e o resultado apontou anemia leve. Sendo assim, ele foi orientado a modificar a sua alimentação, passando a consumir mais alimentos ricos em ferro e vitamina C. Carlos tem 58 anos de idade e tem frequentado pouco o seu sítio, que no momento está com abundância de beterraba, couve e laranja. Apresente sugestões de alimentos que possam contribuir na melhora da saúde do Carlos e verifique se os alimentos do sítio são uma boa alternativa.

Estudante B: “*A quantidade diária recomendada é 8mg, de acordo com o site Nutritotal (<https://nutritotal.com.br/publico-geral/material/ferro-quantidade-diaria/>). Eu elaborei um almoço. Também pesquisei a quantidade das vitaminas em alguns alimentos e fiz uma tabela*”.

A imagem a seguir refere-se à resolução do estudante B.



Figura 48 – Produção do estudante B

Almoço: Um bife de fígado (100g), arroz integral (100g), feijão (100g), beterraba (50g), couve (50g) e suco de laranja (500 ml, o que pode ser tomado no almoço e na janta, que seria a quantia de um copo em cada refeição).

Somei a quantidade de ferro no planilhas: $=6,17+0,42+1,5+0,8/2+0,47/2+0,5=9,225$ que arredondando dá 9,23mg.

Achei interessante saber que não tem vitamina C no arroz.

Alimento:	Porção	Quantidade de ferro	Vitamina C
Beterraba crua	100g	0,8mg	4,9mg
Couve crua	100g	0,47mg	35,3mg
Suco de laranja	100ml	0,2mg	50mg
Feijão	100g	1,5mg	35,6mg
Arroz integral	100g	0,42mg	0
Lentilha	100g	3,33mg	1,5mg
Fígado de boi	100g	6,17mg	1,9mg

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Observa-se que o estudante B iniciou a realização da tarefa pesquisando a recomendação diária dos nutrientes para o perfil do Carlos, para que pudesse elaborar uma dieta adequada às suas necessidades. De acordo com o seu relato, utilizou planilha eletrônica para realizar os cálculos, utilizando expressões numéricas. Também se verifica a utilização de arredondamento, pois a fórmula digitada resultou em 9,225 e o resultado apresentado foi 9,23mg.

Outro aspecto a considerar foi a surpresa do estudante ao verificar que não há vitamina C no arroz, pois, sendo o arroz um alimento minimamente processado³⁵, pode-se intuitivamente acreditar que ele contenha o nutriente.

Na imagem a seguir, apresenta-se a resolução do estudante C, referente à questão alusiva aos exames de sangue do Carlos.

³⁵ Alimentos minimamente processados são aqueles submetidos a algum processo, mas sem envolver a agregação de substâncias ao alimento original, como limpeza, moagem e pasteurização.



Figura 49 – Produção do estudante C

Para aproveitar a Beterraba que tem 2,7 miligramas de ferro para cada 100 gramas de seu consumo é (Em casos) necessário cozinhar em água quente depois colocar tempero do seu gosto (para dar sabor e adicionar tempero que possua um pouco de ferro como casca de laranja que tem em média 0,8 de ferro por grama, além de possuir vitamina C), Como no Sítio do carlos a abundância de Beterraba e laranja pode ajudar muito na modificação do baixo nível de ferro e vitamina C, (Em media um homem de 58 anos de idade tem que consumir 8MG por dia <https://nutritotal.com.br/publico-geral/material/ferro-quantidade-diarial/> ←Link do site que acessei para informação de quanto ferro necessita um adulto de 58 anos).

Já para couve que pode ser feito um prato de comida misturando outros ingredientes esses são: Feijão que possui 5,1Mg de ferro e 6,3 Mg de Vitamina C, Arroz com 0,2Mg de Ferro e nada de Vitamina C, e Couve que tem 3,6 Mg de ferro e 48,2 de Vitamina C. Está comida Arroz, Feijão, e Couve misturado com a Casca da Laranja e a Beterraba cozida. Isso no final dará 11,4 de Ferro por dia $2,7+5,1+3,6=11,4$ de ferro por dia e de Vitamina C Carlos terá $59,4 = 6,3+48,2+4,9=59,4$ comendo apenas 100 Gramas de cada alimento por dia, isso melhora muito a alimentação de Carlos, tanto em Vitamina C e Ferro

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

De acordo com o relato do estudante C, foi realizada uma busca na internet acerca da quantidade diária de nutrientes que o Carlos deve consumir. Observa-se uma escrita um tanto confusa e a utilização de Mg para abreviar miligrama, em vez de mg, no entanto o estudante dedica-se em justificar a sua resolução, inclusive apresentando os cálculos realizados e não somente o resultado.

O estudante sugere o uso da casca de laranja, mas não apresenta detalhamento de como utilizá-la, então a hipótese é que, nas pesquisas na internet, ele tenha verificado a alta concentração de vitamina C. Inclusive, dados do *site* do Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo apontam que a concentração de vitamina C na casca da laranja crua é de 136mg por 100gramas, enquanto no suco de laranja é de 50mg por 100ml.

Nesse caso, acredita-se que o estudante tenha olhado para os números com a intenção de suprir à quantidade diária de consumo da vitamina C, porém, não refletiu sobre as possibilidades de incluir as cascas no preparo de algum prato, suco ou chá. Nesse sentido, segundo Skovsmose (2008), adentrar um Cenário para Investigação abre novas possibilidades de reflexão e a noção de reflexão é importante para qualquer tipo de educação matemática crítica. No caso da utilização das cascas, verifica-se a possibilidade de retomada dessa questão, para que o estudante possa ampliar a investigação.

Na imagem a seguir, apresenta-se a resolução do estudante E, referente à questão alusiva



aos exames de sangue do Carlos.

Figura 50 – Produção do estudante E

carne vermelha: **deveria ser consumida ao menos duas vezes por semana.** em geral, 5mg para cada 100 gramas. Especialmente carne de fígado, rins ou coração são recomendados em caso de deficiência de ferro.

gema de ovo: Comer 1,5 ovo por dia já é suficiente. Em uma gema do ovo são encontrados 1mg de ferro. Lembrando que essa parte do ovo, embora seja mais calórica, é rica nas vitaminas A, D e do complexo B, além de possuir boas quantidades de cálcio, ácido fólico e ômega 3. Uma boa sugestão para quem quer incluir a gema no cardápio diário é o ovo cozido, que além de delicioso ainda oferece os benefícios da clara, que também é muito nutritiva.

O Carlos pode consumir 5 folhas de couve por dia, beterraba 100gr diariamente, laranja 30gr todos os dias e isso são apenas alguns de muitos alimentos porque pesquisei que homens na idade do Carlos precisam de 8mg de ferro por dia. Tb pesquisei que a vitamina C ajuda o corpo a absorver a vitamina ferro.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao analisar a atividade entregue pelo estudante E, verifica-se que, embora ele tenha realizado buscas no sentido de resolver o problema, aparentemente parece ter copiado informações da internet, pois observa-se no texto diferentes tipos de formatação. Além disso, a abreviação de grama consta como **gr**, em vez de **g**. Ao dar retorno da atividade para o estudante, com a sinalização de algumas correções e sugestões ele disse: “*Sora, vejo gr para gramas nos cartazes dos mercados e também nos encartes das promoções*”.

Sabe-se que as abreviações corretas para grama, quilograma e mililitro são g, kg e ml, respectivamente; desse modo, diante da fala do estudante, foi analisado um encarte do mercado bastante frequentado pela comunidade escolar, onde foram encontradas: G e GR para gramas, KG para quilograma e ML para mililitro, destacando o creme culinário, o achocolatado, o amaciante de roupas e o molho de tomate, conforme imagem a seguir.



Figura 51 – Encarte de Supermercado

ÓLEO DE SOJA LEVE 900ML 7,49

ACHOCOLATADO PÓ NESCAU LT 370GR 6,99

FARINHA DE TRIGO ISABELA TIPO1 1KG 3,49

ARROZ BEM SOLTÓ 5KG 16,49

MASSA NISSIN LAMEN 85GR 1,99

CREME CULINÁRIO TRIANGULO TP 200GR 1,99

MOLHO DE TOMATE TARANTELLA TRADICIONAL 300G 1,29

MILHO VERDE FUGINI SCH 260GR 2,99

LEITE LATVICA 1L NA CXA C/12 UNID INTEGRAL/SEMI/DESNATADO MÁXIMO 2 CAIXAS POR CLIENTE 3,99

BOLACHA RECHEADA BOA VIDA 100G NA COMPRA DE 3 UNID 0,99

AMACIANTE DOWNY CONC 500ML

MOLHO DE TOMATE TARANTELLA TRADICIONAL 300G

ÁGUA SANITÁRIA IMPERIAL 1LT

AMACIANTE DOWNY CONC 500ML

SUPER OFERTAS

Fonte: Adaptado pela autora (2022).

Segundo Skovsmose (2001), hábitos podem passar a ser normas, padrões e regras. Desse modo, considerando uma determinada informação, acredita-se que quanto maior for a exposição a ela, maior será a tendência de que o senso comum a tome como verdade.

Diante disso, a maneira como as unidades de medida são escritas, nas mais diversas atividades e situações do cotidiano, tem o intuito de apenas comunicar, gerando novos códigos, por desconhecimento da existência de um SI³⁶ que padroniza unidades com base nas grandezas físicas fundamentais, formalizado na escola. Por esse motivo, parece adequado considerar a importância de proporcionar em sala de aula atividades que possam contrapor dados oficiais com aqueles comumente utilizados, com base no conhecimento empírico.

Na imagem a seguir apresenta-se a resolução do estudante M, referente à questão alusiva aos exames de sangue do Carlos.

³⁶ O Sistema Internacional de Unidades (SI) é completamente escrito sobre sete unidades de medida básicas, baseadas nas grandezas físicas fundamentais: comprimento, tempo, massa, corrente elétrica, temperatura termodinâmica, quantidade de matéria e intensidade luminosa.

Figura 52 – Produção do estudante M

Com certeza o sítio do Carlos fornece muitas vitaminas, por que eu pesquisei que ele deve consumir ao menos 8mg de ferro por dia e 90mg de vitamina C porque ela ajuda a absorver o ferro. Em todas as pesquisas que fiz a quantidade de ferro sempre é para 100 gramas do alimento. A beterraba tem 0,8mg de ferro e 4,9mg de vitamina C. A couve tem 0,47mg de ferro e 35,3mg de vitamina C. A laranja tem 0,1mg de ferro e 53,2mg de vitamina C. Mas ele pode comer no lanche da manhã: banana que tem 0,26mg de ferro e 8,7mg de vitamina C e é uma fruta barata. No almoço: Couve refogada com sal 150g = 61,5 mg de vitamina C, beterraba cozida com sal 100g=3,7 de vitamina C, 100g de fígado de gado refogado = 6,54mg de ferro.

Pesquisei no site da Escola Paulista de Medicina e notei que em todas as informações tem número com vírgula.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O estudante M buscou informações referentes às quantidades de vitamina recomendadas para o Carlos e sobre a concentração dos nutrientes ferro e vitamina C em alguns alimentos. Embora tenha constatado que a concentração dos nutrientes é expressa para porções de 100 gramas, não sugeriu quantidades para cada alimento.

O estudante C também observou a presença constante dos números decimais nos sites especializados em nutrição e saúde, inclusive durante a aula, o estudante comentou: “*Sora, em 100 gramas de beterraba tem 3,7mg de vitamina C, daí pra usar 50 gramas tem que dividir por 2*”. Diante dessa fala, embora o estudante tenha demonstrado o raciocínio proporcional, aparentemente ele não está seguro de como fazer, sinalizando a necessidade de retomar possíveis estratégias para realizar a divisão de 3,7 por 2.

Enunciado: Qual é a função da vitamina A no nosso organismo? Qual é a recomendação diária de vitamina A para uma pessoa da sua idade? Elabore uma refeição que supra a sua necessidade diária, apresentando a quantidade de cada alimento e a concentração de vitamina A na porção.

Na imagem a seguir apresenta-se a resolução do estudante B, referente à questão alusiva à Vitamina A.



Figura 53 – Produção do estudante B

A quantidade recomendada é de 600 mcg (micrograma, a milionésima parte de um grama), a vitamina A auxilia no combate aos radicais livres, agentes que aceleram o envelhecimento celular. Isso significa que ela tem ação antioxidante, garantindo a preservação de tecidos diversos, principalmente das células da pele, mucosas, olhos e ossos. Fonte: <https://www.benegrip.com.br/saude/vitaminas/vitamina-a-para-que-serve#:~:text=A%20vitamina%20A%20auxilia%20no,%2C%20mucosas%2C%20olhos%20e%20ossos.>

Alimento	Quantidade	Vitamina A
Fígado	100g	7744 mcg
Manga	100g	54 mcg
Leite integral	Uma xícara de chá	316 mcg
Batata doce assada (sem sal)	100g	961 mcg
Ovo cozido na água	100g (dois ovos médios)	149 mcg
Ovo frito	100g (dois ovos fritos)	219 mcg
Omelete	100g (um pouco menos de dois ovos)	172 mcg
Espinafre	100g	524 mcg
Arroz	100g	0 mcg

Fazendo pesquisas sobre o consumo excessivo de vitamina A, descobri que um adolescente da minha idade não pode comer frequentemente fígado, pois seria MUITA vitamina A, o que de acordo com sites pesquisados, pode causar: queda de cabelo, enfraquecimento dos ossos, lábios rachados, dores de cabeça, dentre outros. Por tanto, voltei atrás e não colocarei mais o fígado de boi na refeição.

Uma refeição diária que o adolescente terá que fazer (a única regrada) é o café da manhã, será um omelete (dois ovos e 172 mcg de vitamina A) e espinafre (50g e 262 mcg de vitamina A). Que dará 434 mcg, portanto: faltará vitamina, que compensaremos com o leite, porém, eu tive que fazer muitos cálculos para a conta fechar, se tomarmos meia xícara de leite todo dia, falta 7 mcg, se tomarmos uma xícara sobra 150mcg e se tomarmos 3/4 de xícara sobra 71 mcg, então a minha solução foi: todo dia se toma meia xícara e a cada três semanas toma uma inteira, assim sobra 10 mcg por dia, o que não fará uma grande diferença.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Analisando a entrega do estudante B, observa-se que, ao pesquisar sobre a recomendação diária de vitamina A, surge uma unidade de medida que ainda não havia aparecido, o **micrograma**, representado por **mcg**. Um aspecto bastante pertinente foi a menção aos malefícios que o excesso do nutriente pode causar ao organismo, visto que, de modo geral, os estudantes concentraram mais as pesquisas nas implicações da carência vitamínica. Inclusive, no último parágrafo, o estudante demonstra a preocupação em não exceder a quantidade diária recomendada, ou seja, tendo conhecimento das implicações, o estudante pode refletir sobre o assunto e tomar decisões.

Além disso, também se observa na escrita do estudante aspectos da semirrealidade, pois



ele apresenta a sugestão a seguir com relação ao consumo de leite: “todo dia se toma meia xícara e a cada três semanas toma uma inteira, assim sobra 10mcg por dia, o que não fará uma grande diferença”. A solução apresentada pelo estudante atende à proposta da Matemática envolvida na questão, inclusive observa-se desenvoltura no raciocínio proporcional, bem como nas operações, no entanto provavelmente tal controle da dieta não ocorreria em uma situação real. Mesmo assim, o estudante realizou a sua pesquisa, demonstrando autoria e autonomia cognitiva, com detalhamento das suas soluções e justificativas.

O que importa para os alunos é realizar sua própria pesquisa e não apresentar resultados de fato. Também é importante observar que questões que podem ser entendidas por uma criança, como o caso dos pequenos animais, podem se desdobrar em problemas bem mais sofisticados. Cenários para Investigação não se aplicam apenas a certos domínios ou a certos níveis de matemática (Skovsmose, 2014, p. 53).

Acredita-se que o estudante tenha realizado a escolha dos alimentos de maneira intuitiva, para posteriormente pesquisar a composição nutricional, pois observam-se dois alimentos grafados em vermelho, referindo-se à exclusão do fígado de boi por conter alta concentração de vitamina A e ao arroz, provavelmente por não conter o nutriente. A ação do estudante demonstra foco no processo e não somente no resultado, o que talvez tenha sido influenciado pela entrega virtual, que possibilitou colocar em destaque os alimentos que não seriam mais úteis na composição da dieta. Por outro lado, observa-se em sala de aula, no desenvolvimento dos trabalhos manuscritos, que boa parte do desenvolvimento e do estudo fica no rascunho e somente as respostas são “passadas a limpo”.

Na figura a seguir, apresenta-se a resolução do estudante E, referente à questão alusiva à Vitamina A.

Figura 54 – Produção do estudante E

A vitamina A **auxilia no combate aos radicais livres, agentes que aceleram o envelhecimento celular**. Isso significa que ela tem ação antioxidante, garantindo a preservação de tecidos diversos, principalmente das células da pele, mucosas, olhos e ossos

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A entrega do estudante E demonstra que ele parece ter se envolvido pouco com a questão proposta. Aparentemente foi realizada uma busca na internet, alusiva à vitamina A e, através do “*copia e cola*”, a resposta foi inserida no documento digital. É evidente que se espera dedicação por parte do estudante, inclusive com a expectativa de que extrapole o que foi solicitado ou sugerido no enunciado. No entanto, uma análise cuidadosa da resposta do



estudante e de muitos aspectos que a atravessam pode ser bastante pertinente. Inclusive, remete ao que Skovsmose (2014) chama de tendenciosidade na pesquisa em Educação Matemática, referindo-se à *sala de aula simplista*: um ambiente organizado, onde tudo funciona, todos os estudantes são dedicados, esforçados, assíduos, respeitosos, têm uma família estruturada e presente.

Embora o estudante não tenha realizado a tarefa conforme solicitado no enunciado, não é possível, tampouco adequado, estimar ou dar um parecer referente à sua aprendizagem; não há erros na sua escrita, no entanto não é possível analisar aspectos relacionados à matemática, como a proporção e as operações. E ainda, sinaliza a importância de retomada da leitura, interpretação e do contrato didático previamente estabelecido.

Contrato didático é o conjunto de comportamentos (específicos) do professor que são esperados pelo aluno, e o conjunto de comportamentos do aluno que se espera pelo professor, que regulam o funcionamento da aula e as relações professor-aluno-saber, definindo assim os papéis de cada um e a repartição das tarefas: quem pode fazer o que? quem deve fazer o que? quais são as finalidades e os objetivos? (Brousseau, 1996, p. 38).

Desse modo, diante da resposta do estudante é de fundamental importância que ele seja incentivado a refletir sobre o ato de simplesmente copiar uma informação da internet, sem transcrever as suas interpretação e considerações, bem como referenciar a fonte consultada, de forma a permitir a verificação da sua confiabilidade.

Na imagem a seguir apresenta-se a resolução do estudante E, referente à questão alusiva à Vitamina A.



Figura 55 – Produção do estudante E

Ingestão diária recomendada de vitaminas											
Idade	Folato (mcg)	Niacina (mg NE*)	Riboflavina (mg)	Tiamina (mg)	Vitamina A (mcg)	Vitamina B6 (mg)	Vitamina B12 (mcg)	Vitamina C (mg)	Vitamina D (unidades) †	Vitamina E (mg)	Vitamina K (mcg)
Homens											
9-13 anos	300	12	0,9	0,9	600	1,0	1,8	45	600	11	60
14-18 anos	400	16	1,3	1,2	900	1,3	2,4	75	600	15	75

mcg chamou a atenção

a vitamina a atua na visão no funcionamento adequado do sistema imunológico (defesa do organismo) contra doenças, em especial as infecciosas), mantém saudáveis as mucosas (cobertura interna do corpo que recobre alguns orgãos como nariz, garganta, boca, olhos, estomago) que tambem atuam como barreiras de proteção contra infeccoes.

A recomendacao diaria de vitamina a para pessoas de 12 anos sao 60mcg, no meu prato teria 50 gramas s de arroz 50 gramas de feijao, e mais tarde eu comeria duas laranjas.

<https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/multimedia/table/ingest%C3%A3o-di%C3%A1ria-recomendada-de-vitaminas>

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao analisar a entrega do estudante E, observa-se que ele realizou uma pesquisa sobre o nutriente em questão, inclusive inserindo a captura da tela com as informações e disponibilizando o endereço do *site* acessado. No entanto, embora os alimentos escolhidos supram a quantidade diária do nutriente, ele não menciona a quantidade de vitamina A contida nestes.

Nota-se, também, erros de ortografia e pontuação, o que sinaliza que tenha ocorrido a transcrição do conteúdo da pesquisa, porém sem a observação ou a releitura da escrita. Acredita-se que, nas aulas de Matemática, onde prevalece o paradigma do exercício, tais situações sejam constatadas com menor frequência devido à natureza das resoluções apresentadas pelos estudantes.

Enunciado: Elabore uma refeição que supra a quantidade diária recomendada de vitamina B12 para uma pessoa adulta, apresentando a quantidade de cada alimento e a concentração de vitamina B12 na porção.

A função da vitamina B12 no organismo foi mencionada em sala de aula logo na conversa inicial sobre o tema alimentação e as relações com a Matemática. Foi sugerido por um estudante que a pesquisa realizada com a comunidade escolar contemplasse uma pergunta sobre esse assunto. A seguir apresentam-se as percepções e as soluções apresentadas por alguns



estudantes.

Estudante Y: “Na pesquisa eu descobri que homens e mulheres têm que consumir 2,4mcg desta vitamina por dia e que mcg é micrograma. Pensei que dá pra comer 100g de salmão grelhado que terá 5,67mcg de vitamina B12. Assim garante a vitamina e a pessoa pode escolher o restante da refeição. Também vi que salmão é um peixe bem caro, pois pesquisei que 1 kg custa em torno de R\$71,90 se for inteiro e cerca de R\$ 132,00 se for só o filé. Só o peixe da refeição de cada pessoa custaria 13,20. Na minha família $6 \times 13,20 = 79,20$ ”.

Na tarefa entregue pelo estudante Y, constata-se que ele apresentou uma opção de alimento que suprisse a quantidade diária recomendada, de maneira que os demais alimentos da refeição seriam de livre escolha. Outro aspecto observado foi a análise do estudante envolvendo o preço do salmão e verificando o custo para a porção de 100 gramas e para a refeição de toda a família.

Durante a aula, a professora pôde acompanhar a realização das tarefas, atender às dúvidas dos estudantes e registrar interações. Poucos estudantes, com disponibilidade de computador e internet, finalizaram as atividades em casa. E nessas interações o estudante Y disse à professora: “Nossa, sora, não dá pra repetir o salmão. Tem que ser só um pedaço pra cada um”. Enfatiza-se que o enunciado da questão não mencionava o preço dos alimentos, isto mostra que o estudante expandiu a pesquisa de acordo com a sua curiosidade e interesse, já que a proposta não se enquadra no paradigma do exercício. De acordo com Skovsmose (2014, p. 17), “um exercício define um micromundo em que todas as medidas são exatas, e os dados fornecidos são necessários e suficientes para a obtenção da única e absoluta resposta certa”.

Estudante C: “Pesquisei no site do hospital Sírio Libanês que o normal para o consumo de um homem adulto da Vitamina B12 é de 2,4 MicroGramas. Um ovo frito possui mais ou menos 0,6 MicroGrama de vitamina B12, daí depende do tamanho do ovo. Não importa se é de granja ou caipira.

Preparei uma refeição que gosto: Um Ovo Frito, Arroz, Feijão, Tomate, e couve, mas daí pesquisei e vi que só tinha a vitamina no ovo, então coloquei um bife de gado de 100gramas que tem 2,2MicroGramas da vitamina daí fecha a conta e até sobra”.

O estudante C menciona a fonte de pesquisa referente à quantidade diária recomendada da vitamina, no entanto não detalha a informação alusiva à procedência dos ovos, pois ele afirma não haver diferença nutricional entre os ovos caipira e de granja, no que se refere à vitamina B12.

O estudante afirma ter elaborado uma refeição do seu gosto. Observa-se então um relato



das suas vivências, considerando que, nesta pesquisa, consideram-se as vivências como momentos recorrentes relacionados à rotina do indivíduo.

Estudante Q: *“Eu achei legal saber que o corpo não produz essa vitamina sozinho, mas não cheguei a montar uma refeição porque vi que os alimentos que vem dos animais como ovo, leite e carne tem vitamina B12 e os que não vem dos animais não tem. Também pesquisei que os vegetarianos e veganos quase sempre precisam tomar vitaminas da farmácia. Com a pesquisa dá pra ver que a carne de gado tem bastante vitamina. Tem opções de alimentos abaixo:”*

Na imagem a seguir, apresenta-se a resolução do estudante Q, referente à questão alusiva à Vitamina B12.

Figura 56 – Produção do estudante Q

CARNE DE BOI	100 GRAMAS	2,2MCG
OVO	1 OVO	0,6MCG
LEITE	1 COPO 200ML	0,5MCG
FRANGO	100 GRAMAS	0,3MCG

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Embora o estudante Q não tenha apresentado as fontes de pesquisa, e isso demonstra a necessidade de conversar mais sobre a importância de mencionar a autoria, observa-se o quanto ele se empenhou para realizar a tarefa, pois a resposta foi ampliada, se comparada com o enunciado da atividade, que não mencionava a necessidade de consumo do nutriente, considerando que o corpo não o produz, bem como a demanda de cuidado que os vegetarianos e veganos precisam ter devido às suas restrições alimentares.

A seguir, apresenta-se a atividade realizada pelo estudante B, destacando a menção das fontes pesquisadas.

Figura 57 – Produção do estudante B

Um adulto deve consumir 2,4 mcg de vitamina B12 por dia.		
Produto	Quantidade	Quantidade de vitamina B12
Leite	1 xícara	0.88 mcg
Omelete	100g	0.76 mcg
Salmão	100g	1.30 mcg
Linguiça	100g	0.91mcg
Queijo	100g	2.28mcg

Referências:
MIQUELOTO, Jerusa. Saiba para que serve a vitamina B12 e quais alimentos consumir. Alta Diagnósticos. Disponível em: <<https://altadiagnosticos.com.br/saude/vitamina-b12#~:text=Vitamina%20B12%20alta%3A%20o%20que,aumentar%20a%20presen%C3%A7a%20de%20espinhas>>. Acesso em: 06, nov. de 2022.
O QUE É VITAMINA B12 E QUAL É O BENEFÍCIO AOS ATLETAS? 12 FONTES ALIMENTARES DE B12. Yopro, Nutrição. Disponível em: <<https://www.yopro.com.br/o-que-e-vitamina-b-12-e-qual-e-o-beneficio-para-os-atletas-12-fontes-alimentares-de-b-12/>>. Acesso em:06, nov. de 2022.

Uma linguiça pesa, em média, 180g (uma perna, o que fazendo o cálculo da 1.61 mcg em uma perna de linguiça). Portanto elaborei a seguinte refeição: ¼ de perna de linguiça (0.40mcg), 25g de queijo mussarela (0,54 mcg) e dois ovos (0,76 mcg), acompanhado de uma xícara de leite. Pensei em ser uma refeição de café da manhã, um omelete e uma xícara de leite, assim terá 1,58 mcg de vitamina B12 na refeição. Pesquisei e descobri que o excesso de vitamina B12 não é prejudicial ao corpo, ele mesmo joga fora o excesso, porém em alguns indivíduos pode causar espinhas, por isso varia de pessoa para pessoa.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No caso da vitamina A, o estudante B havia mencionado os malefícios do excesso de consumo do nutriente. No caso da vitamina B12, também deu atenção a esse aspecto, concluindo que o excesso desse nutriente não causa malefícios à saúde, exceto em algumas pessoas, que pode ocorrer a incidência de acnes. Ele demonstra habilidade no raciocínio proporcional, considerando que apresenta as quantidades do nutriente na refeição que elaborou. Também apresenta as referências da pesquisa.

5.6 Sexta Etapa - Produto Final

Assim como na etapa anterior, os conhecimentos matemáticos desta etapa da sequência didática envolvem a interpretação, a pesquisa, as operações matemáticas no conjunto dos números racionais, as unidades de medida de massa, o raciocínio proporcional, entre outros. Esperava-se, especialmente, que os estudantes fossem criativos e demonstrassem autonomia cognitiva na realização da atividade, cujo propósito estava pautado não somente na resolução, mas também na elaboração.

Os objetivos e intenções de pesquisa consistem em verificar o engajamento dos estudantes diante de uma proposta que favorece a criatividade, investigação e a argumentação em Matemática.



Como objetivos didáticos, estão a realização e entrega de um produto final, envolvendo os conhecimentos desenvolvidos por cada um dos estudantes.

Para a entrega do produto final, pensou-se em definir parâmetros e sugerir elementos que poderiam constar na produção dos estudantes, como: por meio da criação de um encarte de um restaurante, elaborar uma dieta para um público ou perfil específico, mencionar a quantidade de alimentos na porção, bem como a concentração de nutrientes. Estimar o custo do prato, determinar o preço de venda, utilizar recursos digitais, denominar o prato e apresentar outras informações que o estudante julgar pertinentes.



Considerando que falamos sobre a importância de que se na alimentação, os estudantes também poderiam incluir informações alusivas à importância de uma alimentação saudável, um exemplo é esta citação atribuída ao filósofo Hipócrates³⁷: “Que a alimentação seja o teu único remédio”.

O plano de aula com o detalhamento da tarefa está disponível no Apêndice F. Destaca-se que o tempo de execução havia sido estimado em duas aulas, no entanto, foram necessárias quatro aulas para a finalização. A seguir, apresentam-se alguns trabalhos dos estudantes, sendo que cada um deles está sob dois formatos apresentados na ordem inversa à ordem de elaboração, pois primeiramente constam os encartes produzidos em plataforma de *design* gráfico e, em seguida, as planilhas eletrônicas, onde consta a elaboração e planejamento deles.

Na figura a seguir, apresenta-se a entrega do produto final dos estudantes B e V.

³⁷ Hipócrates é considerado o Pai da Medicina Ocidental porque rejeitava a superstição e as práticas mágicas e se dedicou ao caminho científico baseado na observação clínica, relacionando diversas doenças aos fatores climáticos, alimentares e ao ambiente que cercava os pacientes. Consultar em: www.revistahcsm.coc.fiocruz.br/hoje-na-historia-370-a-c-morre-hipocrates-considerado-o-pai-da-medicina/.



Figura 58 – Produções dos estudantes B e V respectivamente



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A imagem a seguir apresenta o processo de estudo do estudante B, que serviu como base para a elaboração do encarte *Bomba de Imunidade*.

Figura 59 – Produção do estudante B

Um prato para:	"Bomba de imunidade"- pessoas em tratamento oncológico			Cardápio:		
Alimento:	Quantidade	Vitamina A	Vitamina C	Vitamina B6	Ferro	Preço
Alho	Um dente	0mcg	0.90mg	0.037mg	0.05mg	
Gengibre	Colher de chá	2mcg	0.70mg	0.626mg	0.36mg	
Pimenta	Colher de sopa	110mcg	4mg	0.13mg	0.41mg	
Brocólis	Um talo grande	216mcg	181.7mg	0.56mg	1.88mg	1,47
Couve	100g	380mcg	18.2mg	0.128mg	1.13mg	0,99
Espinafre	100g	524mcg	9.8mg	0.242mg	3.57mg	1,53
Butiá	50g (125ml de suco)	15mcg	16mg	Não encontrado	1.10mg	0,20
Butiá	(um butiá=10g)=250ml de suco, usa	30mcg	33mg	Não encontrado	2.20mg	0,40(100g)
Suco de laranja	Uma xícara de chá (240ml)	20mcg	99.2mg	0.079mg	0.4mg	2,11
Suco de laranja	120ml	10mcg	49.6mg	0.039mg	0.2mg	1,05
Anchova	Um filê	138mcg	0mg	0.543mg	0.73mg	4,19
Arroz branco	100g	0mcg	0mg	93	0.42	0,47
Feijão preto	100g	34mcg	1.2mg	31	1.5mg	0,69
Castanha	Uma castanha (10g)	0.10mcg	0.05mg	18	0,257mg	0,63
Salada:		1,232mg	215,35mg	19,723mg	7,657mg	
Prato principal		172mcg	1.2mg	124.54mg	2.65mg	
Suco:		25mcg	65.60mg	Não encontrado	1.30mg	
					Preço total:	11,72
Fontes:	Fonte 1	Fonte 2	Fonte 3	Fonte 4	Fonte 5	
Anotações:	Link do documento					
Link do canva:	Link canva					

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na sala de aula, durante a elaboração da atividade, o estudante B mencionou a experiência de familiares que precisaram de tratamento quimioterápico devido ao enfrentamento do câncer, necessitando de cuidados especiais para a manutenção da imunidade. Tal temática foi relevante para esse estudante, mas não necessariamente seria para os demais.

O momento em que um cenário para investigação é apresentado aos alunos é um momento de abertura de possibilidades de sentidos. [...] Isso é bem diferente do que se costuma ver no ensino tradicional de matemática, com suas baterias de exercícios prontos. Com pesquisa é diferente, pois é de sua natureza a manifestação de algum tipo de envolvimento e de interesse por parte do pesquisador, o que nos remete à questão da intencionalidade (Skovsmose, 2014, p. 46).

Observa-se que o valor do prato é composto somente pelos preços dos alimentos que constam no encarte e que, provavelmente, o estudante referiu-se ao preço de custo dos alimentos, pois o valor de cada item, bem como o total, são baixos se comparados ao custo de uma refeição similar em um restaurante.

A imagem a seguir apresenta o processo de estudo do estudante V, que serviu como base para a elaboração do encarte *Dieta para Adolescentes*.

Figura 60 – Produção do estudante V

DIETA PARA ADOLESCENTES			
Alimento	Quantidade	proteínas e ferro	Custo
peito de frango	100g	31,1g proteína e 1mg ferro	R\$1,80
alface	100g	1,4g p e 0,4mg f	R\$2,0
Espinafre	100g	3,0g p e 2,0mg f	R\$1,50
Maracuj	100g	2,0g p e 1,7mg f	R\$0,70
Avelã	50g	7,0g p e 2,5mg f	R\$3,50
feijão marrom	100g	21,0g p e 5,0mg f	R\$0,59

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O estudante V elaborou uma dieta para adolescentes, não especificando o gênero. De acordo com a OMS, a recomendação diária de consumo de ferro para pessoas de 9 a 13 anos de idade é de 8mg, independente do gênero, enquanto na faixa etária de 14 a 18 anos a recomendação diária é de 15mg para meninas e de 11mg para meninos. Nesse caso, o cardápio elaborado, com suas respectivas quantidades, supriria o consumo diário somente para indivíduos do gênero masculino.

No caso das proteínas, o consumo diário recomendado para pessoas não atletas é de 0,8 gramas por kg de peso corporal. Dessa forma, o cardápio apresentado supriria a recomendação diária para uma pessoa de até 65,5kg. Salienta-se que o estudante não apresentou esta análise, mas elaborou um cardápio coerente com ela, portanto acredita-se que ele tenha investigado os dados relativos aos nutrientes por ele escolhidos para a realização da tarefa.

Na figura a seguir, apresenta-se a entrega do produto final dos estudantes I e M.

Figura 61 – Produções dos estudantes I e M respectivamente

Cardápio

SEGUNDA-FEIRA
INDICADO PARA
PROFISSIONAIS DA DANÇA

ARROZ
FEIJÃO
FRANGO
BATATA DOCE
ALFACE
BROCOLIS

valor
R\$20,00

(51) 9XXXX-XXXX

PEÇA JÁ

CARDÁPIO VEGANO

100% VEGAN

PRATO PRINCIPAL

Feijão Preto 100g
Arroz Branco 100g
Carne de soja 100g
alface 30g

NUTRIENTES

	ferro	proteína
Feijão Preto 100g	2mg	5,54g
Arroz Branco 100g	1,2mg	2,69g
Carne de soja 100g	14,5mg	50g
alface 30g	0,4mg	0,4g

R\$ 20,00 Marmita

R\$ 22,50 comer no local

POR AMAR OS ANIMAIS E O MEU CORPO,
ESCOLHO O VEGANISMO.

(12) 4002-8922 / DELIVERY

RUA DOS GARI, 157 - CIDADE BRASILEIRA

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A imagem a seguir apresenta o processo de estudo do estudante I, que serviu como base para a elaboração do encarte *Indicado para Profissionais de Dança*.

Figura 62 – Produção do estudante I

Obs.: Eu queria pesquisar sobre a alimentação adequada de um medico cirurgião mas não achei nada

PRATO DO DIA		
INDICADO PARA PROFISSIONAIS DA DANÇA		
ALIMENTO	PESO EM GRAMA	QUANTIDADE DE FERRO EM MG
ARROZ	100 g	0,3
FRANGO	100g	0,4
BATATA DOCE	50g	0,2
FEIJÃO	100g	0,3
ALFACE	40g-5 folhas	0,2
BROCOLIS	50g	1,8

Fonte: Dados da pesquisa (2022).



Em aula, o estudante I falou sobre o desejo de elaborar uma refeição para um médico cirurgião e relatou o caso de um familiar que passou por uma cirurgia de muitas horas, refletindo sobre a importância de que os médicos estejam bem alimentados para que possam suportar longas jornadas de trabalho. No entanto, refletiu sobre já ter ouvido falar que alimentos pesados como carnes vermelhas, frituras, massas, especialmente quando consumidos em grandes porções podem causar sono e um cirurgião precisa estar atento.

O estudante realizou diversas pesquisas na internet e não encontrou dietas adequadas para médicos cirurgiões; em vez disso, os resultados das pesquisas eram alusivos a dietas para pacientes que seriam operados, assunto que não o interessou. Por essa razão, optou pela elaboração de um cardápio para profissionais da dança, comentando que a carência do nutriente ferro pode causar anemia e que uma pessoa anêmica tem pouco ânimo para dançar, visto que em suas pesquisas verificou que o cansaço é um dos sintomas da anemia.

Observa-se, na imagem da planilha, referente ao processo de estudo do estudante I, que constam as respectivas quantidades dos alimentos e a concentração de nutrientes.

A figura a seguir apresenta o processo de estudo do estudante M, que serviu como base para a elaboração do encarte *Cardápio Vegano*.

Figura 63 – Produção do estudante M

ALIMENTAÇÃO PARA VEGANOS			
ALIMENTO	PORÇÃO g	FERRO mg	PROTEÍNA g
Feijão preto	100	2	5,54
Arroz branco	100	1,2	2,69
Carne de soja	100	14,5	50
Alface	30	0,4	0,4
Total	330	18,1	58,63
Obs.: 1 folha de alface tem mais ou menos 10 gramas			

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Durante a aula, o estudante M comentou já ter pensado na possibilidade de se tornar vegano, especialmente quando pensa na criação e no abate de animais. No entanto, disse que os alimentos de origem animal como carnes, leite e ovos estão muito presentes na alimentação da sua família, inclusive comentou: “*Quando a gente vai receber uma visita, logo já pensa em fazer um churrasco*”.



Para a elaboração do cardápio, não foram determinados quais nutrientes deveriam constar no produto final. Desse modo, o estudante, provavelmente devido às suas reflexões sobre se tornar ou não vegano, optou por apresentar informações sobre a importância do consumo do nutriente ferro e de proteínas, visto que ambos os nutrientes são facilmente encontrados nos alimentos de origem animal.

Assim, finaliza-se a apreciação das tarefas entregues pelos estudantes e a análise dos dados da pesquisa. Ressalta-se que, embora, em todo o capítulo tenham sido detalhadas interações dos estudantes que reverberaram em reflexões críticas acerca das relações entre a Matemática e a alimentação, observa-se que, sob a ótica da Educação Matemática Crítica, podem ser destacados três aspectos: as situações em que a realidade proporcionou maior significado à Matemática que os estudantes estavam aprendendo; as contribuições da Matemática para que os estudantes pudessem fazer uma melhor interpretação da realidade; e principalmente, que todos os estudantes realizaram as atividades propostas, com diferentes aprofundamentos, mas atendendo aos critérios e objetivos didáticos estabelecidos.

Considerando o primeiro aspecto, observa-se que estudantes de uma mesma turma, que têm a mesma idade e que vivem na mesma localidade, podem ter realidades bastante distintas, que terão diferentes influências na maneira como os conteúdos matemáticos são desenvolvidos. No caso do estudante com familiares em tratamento oncológico, sabe-se que, de modo geral, há o acompanhamento dos dados numéricos dos exames médicos, o controle do peso corporal, o tempo de tratamento, a dieta adequada para a manutenção da imunidade, entre outros. Diante do trabalho desenvolvido pelo estudante, verifica-se que a dieta serviu de tema de estudo para as operações e para o raciocínio proporcional. No entanto, acredita-se que a mesma temática não seria relevante para um estudante que não conviveu com um paciente oncológico.

No segundo aspecto, em que a Matemática proporciona uma melhor compreensão da realidade, foram observadas diversas situações em que os estudantes foram levados a refletir acerca de informações, aparentemente, nunca observadas. Exemplo disso foi o macarrão, que não foi incluído em nenhum dos cardápios elaborados. No decorrer das aulas foi observada a surpresa e a decepção dos estudantes ao perceberem que o tão consumido macarrão instantâneo é nutricionalmente pobre. Tal constatação ocorreu diante da observação da composição do alimento, tendo como base o raciocínio proporcional na análise da porção do macarrão e na comparação com outros alimentos.

Por fim, observou-se o aceite dos estudantes diante da sequência didática proposta, visto que todos realizaram as tarefas e as entregas. Cada um a seu modo, no que se refere ao



aprofundamento nas pesquisas e detalhamento dos registros, mas atendendo às solicitações da atividade.

Um cenário para investigação é um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem. Ao contrário da bateria de exercícios tão característica do ensino tradicional de matemática, que se apresenta como uma estrada segura e previsível sobre o terreno, as trilhas dos cenários para investigação não são tão bem-demarcadas (Skovsmose, 2014, p. 45).

Diante disso, em uma sequência didática elaborada com problemas abertos, acredita-se que, tendo a alimentação como tema, os estudantes tenham se sentido contemplados por tópicos alusivos às suas experiências, vivências ou contexto, considerando que cada um, de acordo com as possibilidades, hábitos e rotina familiar, tem uma organização que envolve a alimentação, tanto como um processo diário, como também em eventos comemorativos.

Sendo assim, verificou-se que todos os estudantes, em alguma medida, se engajaram nos estudos propostos, se envolvendo nos processos de aprendizagem em Matemática, enquanto analisavam, refletiam, planejavam, registravam, discutiam e questionavam seus resultados, visto que foram poucas as questões em que apenas uma resposta indicava a solução e, mesmo assim, em todas elas, havia a necessidade de apresentar a justificativa.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ingresso no Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da UFRGS era um sonho adormecido no cotidiano da professora da escola de Educação Básica, no entanto quando ele começou a se tornar realidade, logo no início da escrita do projeto de pesquisa, aspirava-se pelo envolvimento dos estudantes, de forma que eles pudessem estar imersos na proposta. Desse modo, a ideia de fazer da alimentação a temática a ser tratada nesta pesquisa surgiu da inquietação da professora na busca por envolver os estudantes com a Matemática relacionada à realidade, considerando a experiência, a vivência e o contexto de cada um.

A vida moderna, com a ditadura dos horários e agendas cada vez mais cheias, influenciam na maneira como se pensa a alimentação. Pode-se dizer que por vezes: não se pensa! Diante disso, a relação com os alimentos ocorre apenas com os objetivos de saciar a fome e ter prazer. Assim, há alimentos industrializados que atendem aos objetivos mencionados, porém sem contribuição com a manutenção da saúde e inclusive, podendo causar malefícios, como colesterol, hipertensão e obesidade.

Diante disso, pensou-se em criar um elo entre a alimentação e a Matemática, a fim de possibilitar que os estudantes pudessem verificar, por meio da investigação, o quão importante podem ser os hábitos alimentares, no que se refere às influências que eles podem ter na saúde, no bem-estar e na longevidade.

No entanto, ao mesmo tempo em que surgiam muitas ideias acerca das abordagens, havia a ansiedade em obter êxito na coleta e na análise dos dados, identificando os aspectos a melhorar, os sucessos e culminando com a resposta à pergunta diretriz, pois, conforme Boaler (2018), os estudantes raramente pensam que estão nas aulas de Matemática para apreciar a beleza da disciplina, para fazer perguntas profundas, para explorar o rico conjunto de conexões que compõem a matéria, ou mesmo para aprender sobre a aplicabilidade dela. Eles acham que estão nas aulas de Matemática para executar tarefas. Porém, em uma proposta de Investigação em Matemática, esperava-se que os estudantes pudessem ter um diálogo aberto entre os colegas e a professora.

Nesse sentido, esperava-se que os estudantes fossem menos ouvintes e mais protagonistas da própria aprendizagem, o que foi observado durante a realização da sequência didática descrita nesta pesquisa. Nesse sentido, pode-se repensar a prática que parece estar normalizada nas aulas de Matemática, em que o modelo de lista de exercícios figura como o mais adequado, considerando o aproveitamento do tempo da aula, pois, para ser criativo,



investigar e ampliar os estudos acerca de um tema, pode haver a impressão de que se leva muito tempo.

Nesse sentido, vê-se a necessidade de se pensar nos tempos, nos conteúdos e na relação entre o tempo de aula e o que se espera alcançar, pois podem-se abordar muitos conteúdos, instruindo os estudantes a seguirem procedimentos, sem que eles se deparem com dúvidas e desenvolvam suas próprias estratégias de resolução, ações que ocorrem ao refletir, testar, experimentar, estimar etc.

Não há para mim, na diferença e na “distância” entre a ingenuidade e a criticidade, entre o saber de pura experiência feito e o que resulta dos procedimentos metodicamente rigorosos, uma ruptura, mas uma superação. A superação e não a ruptura se dá na medida em que a curiosidade ingênua, sem deixar de ser curiosidade, pelo contrário, continuando a ser curiosidade, se critica (Freire, 1996, p. 17).

Acredita-se que a sala de aula será um ambiente cada vez mais motivador, à medida em que forem valorizadas as diferentes formas de aprender, no sentido de encorajar os estudantes, em vez de salientar o medo e a insegurança, diante das dificuldades, pois, enquanto ser humano, não é adequado que o professor se sinta e seja visto como o detentor do conhecimento, com opiniões e pensamentos definidos, mas sim estar em constante transformação.

Conforme Freire (1989, p. 39), “ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa”. Todos nós ignoramos alguma coisa. Diante disso, na seção referente aos relatos e análises, foram apresentadas reflexões da professora regente da turma e da pesquisadora que, sendo a mesma pessoa, viveu situações de insegurança e passividade, mas também outras em que foi necessária a tomada imediata de decisão. Um exemplo foi o diálogo dos estudantes D e K, sobre o vale-alimentação, em que foi considerada a ampliação da lista de itens que podem ser adquiridos por meio do benefício. Talvez a professora pudesse ter os estimulado a pensar mais sobre o assunto, mas a pesquisadora ficou receosa em não saber em que medida seria adequado influenciar na reflexão dos estudantes, então apenas observou-se a conversa.

Diante disso, tendo como pano de fundo o tema alimentação, relembra-se o problema de pesquisa: como os estudantes do sétimo ano utilizam e desenvolvem os conhecimentos matemáticos de forma a se envolverem em processos de investigação e argumentação diante de uma proposta de ensino relacionada às experiências, às vivências e ao contexto deles? A resposta ao problema de pesquisa será apresentada a seguir com o detalhamento dos objetivos e intenções que evidenciam em que medida eles foram alcançados.



Conclui-se que a pergunta norteadora foi respondida, visto que os estudantes puderam desenvolver os seus trabalhos e entregar as tarefas, em um processo investigativo, por meio de problemas abertos que permitiram que a criatividade pudesse fluir, no sentido de criar estratégias, demonstrando autoria, tanto na aprendizagem educativa, como também conceitual. Inclusive, apresenta-se a seguir a fala do estudante H, que ilustra a imersão na tarefa proposta: "Sora, eu nunca vi informação nutricional em nenhum cardápio de restaurante. Se fosse obrigado a colocar, igual nos rótulos dos alimentos, com as quantidades de cada coisa, aposto que a gente iria pensar mais antes de fazer o pedido".

A fala do estudante H ocorreu durante a elaboração do produto final. Reitera-se que, embora houvesse a intenção de incentivar a criatividade, havia critérios pré-estabelecidos, considerando que a proposta era elaborar um cardápio, semelhante ao que recebemos nos restaurantes quando vamos realizar um pedido. No decorrer do diálogo, o estudante disse que estava se referindo, principalmente, ao sódio, às gorduras, açúcares e conservantes. Isso demonstra mais a sua preocupação com os componentes, de modo geral, maléficos à saúde, do que com os nutrientes e vitaminas, evidenciando que houve reflexão sobre o tema e que, possivelmente, haverá alguma mudança com relação aos hábitos alimentares que porventura não estejam adequados com a manutenção da saúde. Além disso, verificou-se que a Matemática possibilitou que alguns aspectos chamassem a atenção dos estudantes no que se refere ao valor nutricional dos alimentos.

A sequência didática desenvolvida foi baseada na prática que Skovsmose (2014) denomina como Cenários para Investigação, cuja estrutura apoia-se na intencionalidade dos estudantes, considerando os aspectos da realidade em que vivem, sendo que, nesta pesquisa, conforme já mencionado, foram considerados: experiências, vivências e contexto.

Desejava-se analisar o processo de aprendizagem em Matemática diante de uma prática pedagógica baseada na investigação, utilizando as tecnologias digitais e alimentação, que é um tema de relevância social, e observar o grau de engajamento dos estudantes nas situações-problema, considerando que estas estavam relacionadas às experiências e às vivências deles. Também analisar como se deu o engajamento e a aprendizagem dos estudantes diante de uma proposta baseada em problemas abertos.

Entende-se que o objetivo geral foi alcançado à medida em que, aparentemente, a estratégia didática propiciou que os estudantes desenvolvessem um conhecimento matemático na percepção da realidade e, ao criarem hipóteses para as situações configuradas, analisassem e defendessem os argumentos construídos, considerando aspectos da semirrealidade e



argumentassem sobre estratégias resolutivas por eles elaboradas, assim como sobre resultados alcançados, sendo, desse modo, protagonistas da sua aprendizagem, através da investigação e argumentação na aula de Matemática.

Ao analisar os processos de resolução dos estudantes, bem como as suas entregas, verificou-se a importância de que os objetivos para as atividades estivessem bem definidos, no sentido de que os estudantes pudessem ter ciência sobre quais critérios precisavam ser atendidos e o que poderia ficar por conta da curiosidade e da criatividade de cada um. Dessa forma, verificou-se que os estudantes apresentaram, nas suas entregas, diversos elementos que não foram previstos no momento da elaboração das atividades que compunham a sequência didática. Um exemplo foi o estudante T que, enquanto pesquisava a concentração de nutrientes dos alimentos da Nuvem de Palavras, disse: *“Nossa, até parece que a minha mãe já estudou tudo isso, porque ela obriga a gente a comer tudo o que é saudável”*.

O relato do estudante demonstra as suas vivências, especialmente no reconhecimento da dedicação de sua mãe na vigilância da boa alimentação. Inclusive, aproveita-se para parafrasear um trecho da música “Amianto”, da banda Supercombo: “Que a vida é como mãe/ Que faz um jantar e obriga os filhos a comer os vegetais/ Pois sabe que faz bem” (Supercombo, 2015).

No que se refere ao uso das tecnologias digitais, observou-se a intensa motivação dos estudantes em todas as etapas da sequência didática. Iniciando com a Nuvem de Palavras, onde puderam observá-la ainda em formação, enquanto o tamanho das palavras sofria modificação e posteriormente com o surgimento dos porquês, das hipóteses, do “*eu acho que*”, da observação dos erros de ortografia e das suas interferências no resultado esperado, que era ter um panorama da alimentação da turma no dia anterior.

Durante as pesquisas referentes à concentração de nutrientes dos alimentos, observou-se que há um longo caminho a percorrer no discernimento e na análise do que a internet oferece. Verificou-se que os estudantes realizaram pesquisas em *blogs*, com opiniões e relatos de pessoas sem especialidade no assunto que estava sendo tratado, considerando que há muitas postagens em redes sociais, em que não se tem a pretensão de informar tecnicamente, mas compartilhar uma vivência. Nesse caso, é essencial que o pesquisador tenha condições de identificar a validade das fontes de pesquisa, buscando *sites* oficiais e confiáveis.

Esperava-se que a abordagem baseada na investigação pudesse dar mais sentido para a Matemática, bem como que a Matemática pudesse proporcionar uma melhor compreensão da realidade. Verificou-se a importância da mediação e do incentivo por parte do professor, no sentido de que os estudantes pudessem se sentir confiantes na resolução de problemas abertos



e de investigação, enquanto são desenvolvidas as habilidades relativas aos objetivos didáticos. Diante disso, acredita-se que, em um primeiro momento, os estudantes se sintam mais seguros ao realizarem atividades que têm apenas uma resposta certa, inclusive devido à configuração da sala de aula, com cinco estudantes por mesa, há bastante interação, troca de ideias e comparações sobre a maneira de fazer, bem como sobre as estratégias adotadas por cada um.

Observou-se que os números proporcionaram uma espécie de radiografia nos alimentos. Ocorreram falas permeadas de espanto, como: “nossa, em 100 gramas de cebola tem 146mg de potássio e o sor do UJR³⁸ disse que atleta tem que comer bastante potássio”.

Diante da fala do estudante, percebe-se que não é possível saber como e o quanto as atividades baseadas nos Cenários para Investigação impactarão na vida dos estudantes. Pode-se analisar a fala do estudante, considerando os conceitos de *background* e *foreground*, sob diferentes pontos de vista. A perspectiva do estudante que participa do projeto de futsal e que, por já ter ouvido o professor falar sobre a importância do consumo de alimentos ricos em potássio, demonstrou interesse e até mesmo admiração pela nutrição que a ingestão de cebola pode proporcionar, especialmente quando existe a aspiração de se tornar atleta profissional ou melhorar o rendimento, como atleta amador.

No entanto, a mesma informação nutricional referente à cebola poderia não ter a mesma importância e não despertar interesse ou causar espanto a um estudante que nunca ouvir falar sobre o potássio ou sobre os seus benefícios à saúde.

Diante disso, pode-se considerar que a pesquisa apresentada nesta dissertação, cuja sequência didática foi desenvolvida na turma 32A da Escola Adolfina, passou a fazer parte do *background* dos estudantes envolvidos, bem como se acredita que influenciará, em alguma medida, no seu *foreground*, visto que a alimentação é um processo diário e permanente na vida de todos. Inclusive, os estudantes observaram que, aparentemente, cada vez mais pessoas têm apresentado restrições alimentares.

Com relação aos conceitos, operações e propriedades matemáticas, observou-se que o aprofundamento ocorreu, predominantemente, alinhado com a segurança de cada estudante com relação à Matemática. Uma das evidências foi o fato de os estudantes utilizarem, na maioria das atividades, porções de cem gramas, visto que, tem-se por padrão, em todas as fontes de pesquisa, informar a concentração dos nutrientes em porções de cem gramas de alimento.

³⁸ A União Jovem do Rincão é uma entidade da sociedade civil, sem fins lucrativos, fundada em 1978, em Novo Hamburgo/RS. Possui um dos maiores projetos de futsal do Brasil, com mais de 1300 alunos e atletas atendidos no contraturno escolar, em suas três principais ações: Futsal Social, Escola de Futsal e Equipes de Rendimento. Disponível em: <https://ujrfutsal.com.br/o-clube.html>. Acesso em: 25 out. 2023.

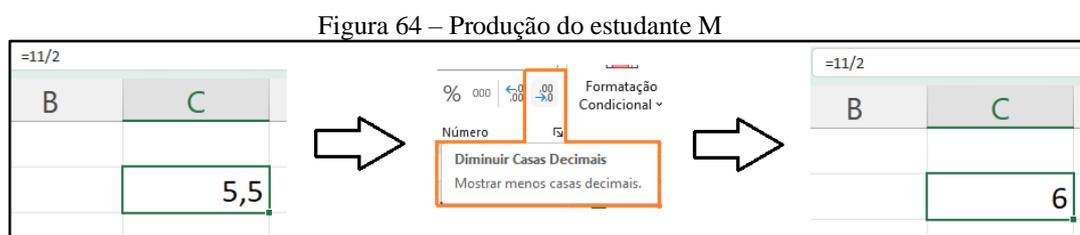


Entretanto, foram muitos os questionamentos dos estudantes sobre como fazer o arredondamento para a concentração dos nutrientes cujas porções haviam sido fracionadas. No caso de uma porção de cem gramas de cebola crua, a concentração do nutriente ferro é de 2,1mg.

Para este caso, um grupo de estudantes realizou a divisão na planilha eletrônica, digitando a fórmula: $= 2,1 / 2$, obtendo 1,05 como resposta. O fato é que, em algum momento do desenvolvimento da sequência didática, conversou-se sobre a quantidade de casas decimais a utilizar e nada foi definido, porque achou-se por bem que cada um poderia fazer como julgasse mais adequado. Diante disso, nesse caso e nos análogos a esse, houve quem informasse 1,05, mas também 1,1. Verificou-se que, até então, os estudantes não conheciam o recurso do arredondamento automático que as planilhas eletrônicas fornecem.

Aproveitou-se o momento para apresentar o recurso e alguns estudantes verificaram que ele pode induzir a erro, pois no caso do valor 1,05, ao utilizar a função “diminuir casas decimais” por duas vezes sucessivas o resultado apresentado é apenas 1. Nesse caso, observa-se que a tecnologia auxilia, mas não substitui a análise por parte da pessoa envolvida. Para Skovsmose (2001, p. 78), “a humanidade está envolvida pela tecnologia. A sociedade e a tecnologia estão integradas e a tecnologia tornou-se o aspecto dominante da civilização”.

A imagem a seguir ilustra o espanto de um grupo de estudantes ao verificar que, mesmo ao digitar corretamente a fórmula: $=11/2$, após utilizar a função “diminuir casas decimais” o resultado apresentado é seis. Inclusive comentou-se que o arredondamento feito de maneira inadequada poderia causar grandes problemas, exemplificando com o caso de envolver dinheiro.



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Tal situação demonstra a importância do desenvolvimento de habilidades como: analisar, refletir, testar, experimentar e estimar, mesmo que se utilize um recurso tecnológico. Inclusive alguns estudantes utilizaram planilha eletrônica para realizar operações alusivas ao custo de alimentos e apresentaram resultados com mais de duas casas decimais. Nesse caso, constata-se que a aprendizagem ainda está em processo, no sentido de que não houve a análise do resultado obtido, mas somente o aceite ao que a máquina apresentou.

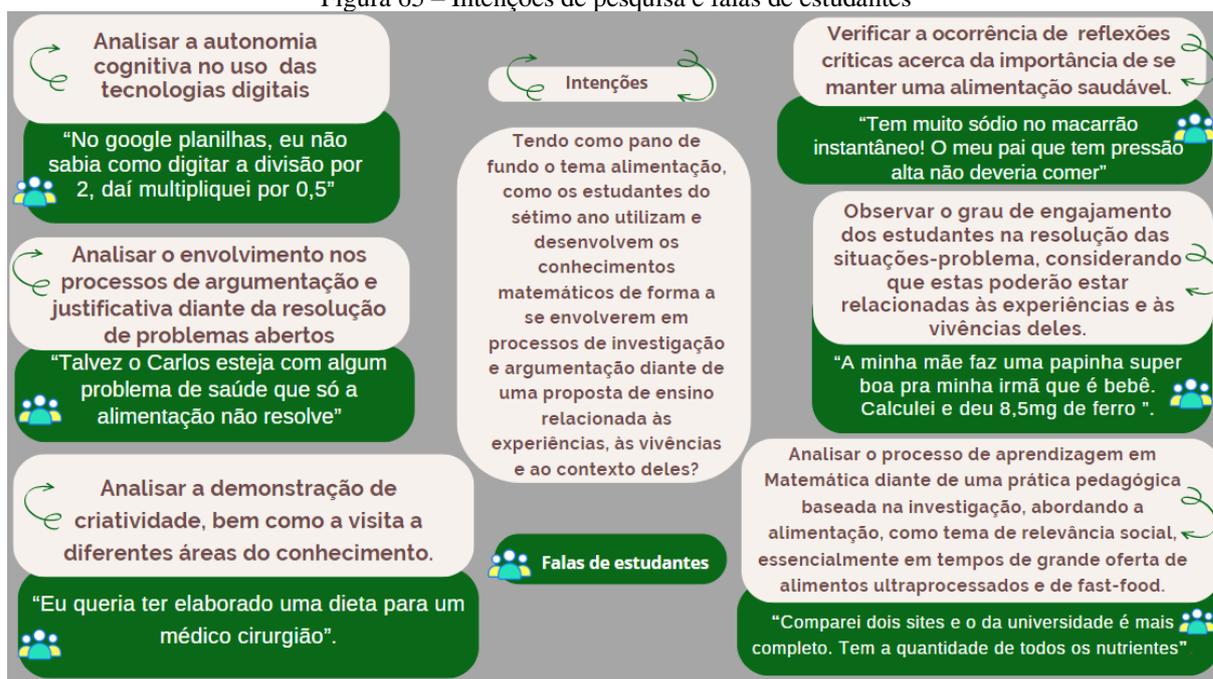


Quando se fala em Matemática com base na realidade, pode-se dizer que o processo é contínuo, pois as possibilidades de abordagem são inesgotáveis. Ao pensar sobre os efeitos que um determinado nutriente pode ter no corpo humano, há que se perguntar: para qual corpo humano? Adulto? Adulta? Menino? Menina? Bebê? Atleta? Sedentário? etc.

Diante disso, pode-se dizer que, embora os objetivos e intenções de pesquisa tenham sido pensados para a turma, a diversidade da sala de aula proporcionou uma tempestade de ideias e possibilidades. A todo momento surgiram comentários, questionamentos e sugestões, indicando o quanto o planejamento do professor precisa ser maleável e adaptável, de forma a não tolher as manifestações de curiosidade e reflexão dos estudantes.

Na imagem a seguir, apresenta-se um resumo das conclusões acerca dos objetivos e intenções de pesquisa, inicialmente propostos. Optou-se por ilustrar as observações por meio de manifestações dos estudantes, podendo se refletir sobre a riqueza de novas abordagens que podem ocorrer em sala de aula.

Figura 65 – Intenções de pesquisa e falas de estudantes



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Diante das falas dos estudantes, pode-se observar a manifestação de aspectos relacionados com as intenções que tangem os objetivos de pesquisa, visto que, aparentemente, suscitaram reflexões com referências à tomada de decisão, argumentação, justificativa, bem como de referências alusivas às experiências, às vivências e ao contexto deles.

Com a realização da pesquisa apresentada nesta dissertação, conclui-se que, quando se



pensa em pesquisa em Ensino de Matemática, precisa-se, fundamentalmente, olhar para a diversidade das salas de aula. Os estudantes estão nas escolas, cada um com suas particularidades, necessidades, alegrias, tristezas, dificuldades, experiências, vivências, contexto. Acredita-se que, para ensinar e aprender Matemática, tem que se olhar para além dela, valorizando os conhecimentos que os estudantes carregam, mas principalmente observando as suas fragilidades, que podem ser demonstradas com atividades inacabadas ou sem fazer.

Finaliza-se o relato desta pesquisa com a certeza de que não se pode afirmar a existência de um método ou de um ambiente de aprendizagem perfeito para todos os estudantes, mas sim que cada um terá diferentes contribuições. Também, verificou-se que foi acertada a opção por conciliar a Matemática e a alimentação como possibilidade de abordagem de um tema com relevância social, considerando a importância de se buscar hábitos alimentares saudáveis, ao mesmo tempo em que se tratou de um tema comum a todos.

Diante disso, todos tiveram a oportunidade de se envolver no processo de desenvolvimento e de exercício do protagonismo, por meio de atividades desenvolvidas de maneira respeitosa no que se refere às diferenças culturais e sociais dos estudantes, bem como buscando respeitar os diferentes tempos de aprendizagem, que se acredita estarem relacionados: à concentração, à predisposição, à dedicação, ao *background* e a própria natureza³⁹ de cada indivíduo.

Conclui-se com uma menção ao principal aporte teórico utilizado nesta pesquisa, Skovsmose (2019, p. 78), reverenciando a escola como a representação da diversidade humana: refere-se à inclusão em uma ideia ampla, concebendo a Educação Inclusiva como sendo um encontro de diferenças, que podem ser culturais, sociais, étnicas, religiosas, de gênero, podem ter relação com a aparência, com prioridades, capacidades, deficiências, expectativas, experiências etc. Tal compreensão explicita um aspecto essencial ao se falar sobre Educação Inclusiva: os alunos são diferentes.



Os alunos são diferentes.

³⁹ Entende-se por natureza humana as características que os seres humanos têm e que, acredita-se, serem independentes de influências externas (Abbagnano, 2007, p. 608).



REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ARAÚJO, F. **Contribuições do letramento estatístico em situações do cotidiano dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual Da Paraíba, Campina Grande, 2021.

Disponível em:

https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEPB_ae7e958bf7c654bf09c365335b1daf49. Acesso em: 3 fev. 2021.

BASSO, M.; NOTARE, M. Tecnologia na Educação Matemática: Trilhando o Caminho do Fazer ao Compreender. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, dez. 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/36459>. Acesso em: 3 fev. 2021.

BOALER, J. **O que a Matemática tem a ver com isso?** Porto Alegre: Penso, 2019.

BOALER, J. **Mentes Sem Barreiras**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BOALER, J. **Mentalidades Matemáticas**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Executiva. Secretaria da Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. A educação é a base. Brasília: MEC/SEB/CNE, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 3 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar**. Gestar II. Caderno de Teoria e Prática 1. Matemática, Secretaria de Educação Básica, Brasília. MEC/SEB, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Temas Contemporâneos Transversais na Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília: MEC/SEB/CNE, 2019. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 12 jan. 2023.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto, 1994.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 2008.

CRATO, N. **A Matemática das Coisas**: Do papel A4 aos cordões dos sapatos, do GPS às rodas dentadas. São Paulo: Livraria da Física, 2009

MENTIMETER. **Crie nuvens de palavras vivas**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em:

<https://www.mentimeter.com/features/word-cloud>. Acesso em: 1 jul. 2021.



DUVAL, R. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática**. Aprendizagem em Matemática. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2003.

FERNANDES, F. M. **Metodologia de ensino com projetos para a construção de saberes e mudanças de hábitos alimentares na educação integral**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/1589?show=full>. Acesso em: 28 out. 2022.

FRANCO, S. **Declaração Universal dos Direitos Humanos 1948**. Enciclopédia Jurídica da PUCSP, 2022. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/531/educacao-1/declaracao-universal-dos-direitos-humanos-de-1948>. Acesso em: 28 maio. 2022.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 1989. Disponível em: https://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2014/10/importancia_ato_ler.pdf. Acesso em: 28 out. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE. **Projeto Um Computador por Aluno (UCA)**. 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/proinfo/eixos-de-atuacao/projeto-um-computador-por-aluno-uca>. Acesso em: 28 jul. 2021.

GRAVINA, M. A. *et al.* **Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação de professores de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012. Disponível em: https://www.ufrgs.br/sead/wp-content/uploads/2021/10/Matematica_Mídias_Digitais.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

GUÉRIOS, E. Formação de professores que ensinam matemática em uma perspectiva de complexidade: discussão agregando fragmentos experienciais. **Roteiro**, [S. l.], v. 46, 2021. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/24347>. Acesso em: 22 nov. 2021.

GUÉRIOS, E. Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida. **Revista Polyphonia**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rp.v32i1.67393>. Acesso em: 22 nov. 2021.

KAMII, C. **Desvendando a Aritmética: Implicações da teoria de Piaget**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1995.

NOGUEIRA, F.; BOALER, J. Ninguém precisa nascer com um “cérebro matemático” para aprender cálculos. **Nova Escola**, 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18377/ninguem-precisa-nascer-com-um-cerebro-matematico-para-aprender-calculos>. Acesso em: 11 mar. 2021.

ONUCHIC, L. **A Resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos?** UPF, 2012. Disponível em: <http://anaisjem.upf.br/download/cmp-14->



onuchic.pdf Acesso em: 17 jan. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Aumento de dez vezes na obesidade infantil e adolescente em quatro décadas**: novo estudo do Imperial College London e da OMS. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/detail/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>. Acesso em: 20 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Histórico da pandemia de COVID-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 12 jun. 2022.

PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PECULIARIDADES DA MULHER ATLETA. **Associação Brasileira de Nutrição Esportiva**. Disponível em: <https://abne.org.br/artigo-peculiaridades-da-mulher-atleta-11>. Acesso em: 20 set. 2022.

PIAGET, J. **Sobre a Pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HAMBURGO. **Educação no prato**: merenda escolar para garantir nutrição dos estudantes. Novo Hamburgo: Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo, 2022. Disponível em: <https://www.novohamburgo.rs.gov.br/noticia/educacao-prato-merenda-escolar-garantir-nutricao-estudantes#:~:text=Para%20garantir%20que%20os%20mais,quase%2033%20mil%20refei%C3%A7%C3%B5es%20di%C3%A1rias>. Acesso em: 12. set. 2022.

SÁ, C. C. **Tecnologias digitais e o protagonismo estudantil no ensino de matemática na educação básica**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Floriano, 2020.

SANTOS, M. **Cenário da educação financeira para compreender PA e PG no Ensino Médio**: um olhar aos pressupostos da Educação Matemática Crítica. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/btd/201720001D.pdf>. Acesso em: 12. set. 2022.

SANTOS, R. **Educação fiscal nas aulas de matemática, cenários para investigação e exploração de problemas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3608>. Acesso em: 12. set. 2022.

SILVA, A. **A modelagem matemática na educação como recurso na formação crítica dos alunos no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://pemat.im.ufrj.br/index.php/pt/producao-cientifica/dissertacoes/2019>. Acesso em: 12. set. 2022.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica, a questão da democracia**. 5. ed. São



Paulo: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. São Paulo: Papyrus, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. São Paulo: Papyrus, 2014.

SKOVSMOSE, O. *et al.* **Inclusões, encontros e paisagens**. Educação Matemática Inclusiva: investigação do estado da arte do Brasil e Alemanha. Suíça: Springer, 2019. p. 71-84.

Disponível em:

https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=aLqODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA71&ots=ul2HnbvFIy&sig=9HOK1X6PWhjHULPeoWPMen6XX18&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 1 jun. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Pediatras alertam sobre riscos da anemia ferropriva no desenvolvimento das crianças**. Disponível em:

<https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/pediatras-alertam-sobre-riscos-da-anemia-ferropriva-no-desenvolvimento-das-criancas/>. Acesso em: 20 set. 2022.

SUANNO, M. V. R. Entre brechas e bifurcações a didática segue em movimento e em contraposição ao neoliberalismo/neotecnicismo. **Cadernos de Pesquisa**, v. 29, n. 3, 2022.

Disponível em: <https://cajapio.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/19601>
Acesso em 02 jul. 2023.



APÊNDICES

APÊNDICE A – Plano de aula (Primeira etapa)

Escola: EMEB Professora Adolfina Josefina Meyer Diefenthäler

Professora: Vanusa Braz

Disciplina: Matemática

Ano Escolar: 2ª Etapa do Terceiro Ciclo (Equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental)

Tempo estimado: 4 aulas (55 minutos cada)

ESTRATÉGIA DE CONVITE

RECURSOS UTILIZADOS

Nuvem de palavras e ferramentas do Google

OBJETIVOS DIDÁTICOS

Promover um momento de reflexão com relação à alimentação, proporcionando que os estudantes possam fazer análises, criar hipóteses e argumentar.

OBJETIVOS DE PESQUISA

Criar uma estratégia de convite buscando promover o engajamento dos estudantes. Pois, de acordo com Skovsmose (2014, p.50) podemos convidar, mas nunca obrigar, os alunos a participar das atividades em torno de um Cenário para Investigação. Se o convite vai ser aceito ou não é sempre incerto. Eles podem se encantar com a proposta ou podem não manifestar nenhuma curiosidade a respeito. Há muitos fatores envolvidos, alguns alunos podem gostar da ideia, outros não.

PROCEDIMENTOS

- Crie no seu drive da conta @edu, uma pasta com o nome MATEMÁTICA REPARE. Todas as atividades que envolvem o estudo sobre a alimentação devem estar nesta pasta que deve estar compartilhada com vanusabraz@edu.nh.rs.gov.br, como leitor.
- Crie um documento com o nome POSTAGENS e registre todas as informações, notícias ou ideias que você julgar importantes. Posteriormente, elas poderão ser postadas nas redes sociais da escola a fim de que a comunidade escolar REPARE no assunto.
- Na sala de aula virtual, acesse a atividade NUVEM DE PALAVRAS para ver o resultado da nuvem.
- Em uma planilha do google, crie categorias para os alimentos que compõem a nuvem e organize-os.



APÊNDICE B – Plano de aula (Segunda etapa)

Escola: EMEB Professora Adolfina Josefina Meyer Diefenthäler

Professora: Vanusa Braz

Disciplina: Matemática

Ano Escolar: Segunda Etapa do Terceiro Ciclo (Equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental)

Tempo estimado: 4 aulas (55 minutos cada)

PESQUISA NA INTERNET

RECURSOS UTILIZADOS

Sites de pesquisa alusivos à composição dos alimentos

OBJETIVOS DIDÁTICOS

Realizar pesquisa sobre a quantidade diária de ingestão de nutrientes, recomendada pelos profissionais da saúde e iniciar uma investigação sobre a concentração dos nutrientes nos alimentos, envolvendo o estudo dos números decimais e das unidades de medida de massa.

OBJETIVOS DE PESQUISA

Proporcionar aos alunos a oportunidade de que eles se envolvam em um processo de exploração e argumentação justificada

PROCEDIMENTOS

- a) Na sala de aula virtual, acesse a atividade PARA REFLETIR e siga as instruções.

Responda SIM ou NÃO		
Pergunta	Resposta	Mensagem
Você já parou para pensar sobre os nutrientes dos alimentos?		vamos investigar
Você acredita que todas as pessoas podem seguir a mesma dieta alimentar?		vamos investigar
Ao coletar o lixo, o gari e o motorista do caminhão têm o mesmo gasto de energia?		vamos investigar
As gestantes precisam ter uma dieta rica no nutriente ferro?		vamos investigar
Ao refletir sobre a alimentação, quais outros questionamentos se pode fazer?		

- b) Tendo como base os alimentos da NUVEM DE PALAVRAS escolha os que mais lhe interessam e pesquise quais são as substâncias que os compõem e quais são as unidades de medida utilizadas.
- c) No que se refere à alimentação adequada, qual ou quais perfis de pessoas você gostaria de pesquisar?
- d) De acordo com o perfil de pessoa que você escolheu, busque informações sobre os nutrientes adequados à saúde.

Obs.: Tem um card de apoio no Class.



APÊNDICE C – Plano de aula (Terceira Etapa)

Escola: EMEB Professora Adolfina Josefina Meyer Diefenthäler

Professora: Vanusa Braz

Disciplina: Matemática

Ano Escolar: Segunda Etapa do Terceiro Ciclo (Equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental)

Tempo estimado: 2 aulas (50 minutos cada)

PESQUISA NA COMUNIDADE

RECURSOS UTILIZADOS

Material de escrita, mural virtual e ferramentas do Google

OBJETIVOS DIDÁTICOS

Realizar uma pesquisa na comunidade escolar acerca dos hábitos alimentares.

OBJETIVOS DE PESQUISA

Proporcionar aos alunos a oportunidade de que eles se envolvam em um processo de exploração e argumentação justificada.

PROCEDIMENTOS

Na sala de aula virtual, acesse a atividade PESQUISA NA COMUNIDADE ESCOLAR e siga as instruções.

 **VANUSA BRAZ** postou uma nova atividade: A Matemática e a Alimentação - Mural Virtual :

Item postado em 4 de out.

Querido estudante, hoje faremos a elaboração da pesquisa com a comunidade escolar. Lembre-se que conversamos sobre obter informações relacionadas aos hábitos alimentares. Acesse o Padlet, observe as perguntas propostas pelos colegas e insira as suas. Bom trabalho!



Pesquisa com a comunid...

<https://padlet.com/vanusabraz/>

28

Entregues

30

Trabalhos atribuídos

APÊNDICE D – Plano de aula (Quarta etapa)

Escola: EMEB Professora Adolfina Josefina Meyer Diefenthäler

Professora: Vanusa Braz

Disciplina: Matemática

Ano Escolar: Segunda Etapa do Terceiro Ciclo (Equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental)

Tempo estimado: 4 aulas (55 minutos cada)

ANÁLISE DE DADOS

RECURSOS UTILIZADOS

Formulários e planilhas do Google

OBJETIVOS DIDÁTICOS

Proporcionar aos estudantes a possibilidade de que eles se envolvessem na análise dos dados coletados com a pesquisa, tanto na forma de gráficos, como também em planilha eletrônica.

OBJETIVOS DE PESQUISA

Verificar como ocorre o engajamento dos estudantes na análise dos dados coletados, considerando que eles próprios elaboraram as questões para o formulário.

Orientações para a tarefa:

- A notícia apresentada com o logo , é apenas uma curiosidade. Todas as perguntas se referem à pesquisa realizada com a comunidade da escola Adolfina.
- A resposta deve ser inserida logo abaixo da pergunta.
- Lembre-se de sempre justificar a sua resposta
- O uso dos FILTROS para a visualização da planilha é um importante recurso para a interpretação dos dados.

A qual grupo você pertence?
Familiar de estudante
Estudante
Estudante
Estudante
Estudante
Estudante
Estudante
Estudante
Estudante

<input checked="" type="checkbox"/>	Morador (a) do entorno da escola
<input checked="" type="checkbox"/>	Professor(a)/Funcionário(a)
<input checked="" type="checkbox"/>	Professor(a)/Funcionário(a), Familiar de estudante

Cancelar OK

Dica: A planilha e os gráficos se complementam, então analise ambos.



<p>Observe o gráfico referente à questão 1 e verifique qual é a influência que a resposta ao lado tem no resultado.</p>	<p>A qual grupo você pertence? *</p> <p><input type="checkbox"/> Estudante</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Professor(a)/Funcionário(a)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Familiar de estudante</p> <p><input type="checkbox"/> Morador (a) do entorno da escola</p>
<p>Considerando o total de participantes da pesquisa, qual é o percentual referente à faixa etária de 18 a 30 anos? (questão 2)</p>	
<p>Qual é o percentual de participantes que <u>nunca</u> toma café da manhã? (questão 5)</p>	
	<p>Pesquisa da Escola de Saúde Pública da Universidade Harvard analisou dados de mais de 37 mil homens e 80 mil mulheres ao longo de 30 anos e concluiu que os refrigerantes aumentam o risco de morte prematura decorrente de uma série de doenças, como problemas cardíacos e alguns tipos de câncer.</p> <p>Fonte: Brasil está entre os que mais consomem refrigerantes. ASBRAN, 2019. Disponível em: https://www.asbran.org.br/noticias/brasil-entre-os-que-mais-consoem-refrigerantes#:~:text=Dados%20do%20instituto%20de%20pesquisa,84%2C1%20litros%20em%202013. Acesso em: 1, out. 2022.</p>
<p>Analisando o consumo de refrigerante, qual é o maior percentual? (AZUL + VERMELHO) ou (LARANJA + VERDE) (questão 8)</p>	
<p>No gráfico sobre o consumo de refrigerante, a qual resposta cada cor se refere?</p>	
<p>A maioria das pessoas que consome refrigerante <u>diariamente</u> pertence a qual faixa etária?</p>	
<p>A questão 3 se refere às pessoas que almoçam na escola ou no trabalho. A maioria das pessoas que responderam <u>sim</u> é do gênero feminino ou masculino?</p>	
<p>A questão 4 da pesquisa se refere ao gênero dos participantes. Qual é a diferença entre o percentual de feminino e de masculino?</p>	
<p>A questão 6 se refere à quantidade diária de refeições. Observe na planilha quantas pessoas responderam que fazem apenas 1 refeição por dia e registre o que mais chamou a sua atenção.</p>	
<p>As questões 7 e 8 referem-se ao consumo de água e refrigerante, respectivamente. Quantas pessoas responderam que bebem <u>menos de 1 copo</u> de água por dia e <u>nunca</u> bebem refrigerante? Se a pesquisa tivesse continuidade, qual pergunta você faria a essas pessoas?</p>	
<p>Qual é o percentual dos participantes da pesquisa que não está satisfeito com o peso?</p>	

Quantas pessoas responderam que nunca comem feijão? Faça uma pesquisa sobre quais alimentos poderiam substituir o feijão.

Na questão 12, observe que 3 participantes correspondem a 4,2%. Então, 1 participante corresponde a qual percentual?

Quantas pessoas responderam que comem diariamente algum tipo de fruta e de salada? Dessas, verifique quantas consideram a sua alimentação pouco saudável e escreva uma hipótese para tal resposta.

Em uma pesquisa, o total de participantes é representado por 100%. Porém, ao observarmos o gráfico da questão 15, é possível verificar que a soma dos percentuais é maior do que 100%. Diante disso, quantas pessoas já tomaram algum medicamento para repor vitaminas? E quantas tomaram **somente** algum medicamento para repor vitaminas?
Dica: Analise o gráfico e a planilha.

Nas questões 16 a 24, observe os gráficos e a planilha, especialmente o recurso dos filtros e registre o que mais lhe chamou a atenção. É fundamental justificar e argumentar, explicando o motivo das suas observações.



APÊNDICE E – Plano de aula (Quinta etapa)

Escola: EMEB Professora Adolfina Josefina Meyer Diefenthäler

Professora: Vanusa Braz

Disciplina: Matemática

Ano Escolar: Segunda Etapa do Terceiro Ciclo (Equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental)

Tempo estimado: 2 aulas (55 minutos cada)

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

RECURSOS UTILIZADOS

Material de escrita e planilhas do Google

OBJETIVOS DIDÁTICOS

Resolver problemas alusivos à alimentação

OBJETIVOS DE PESQUISA

Através da resolução de problemas abertos, possibilitar que os estudantes tenham oportunidades de elaborar suas próprias estratégias de resolução e defender seus argumentos em um processo de exploração investigativa, considerando aspectos da semi-realidade.

PROCEDIMENTOS

Para resolver as questões é importante apresentar na resolução todas as estratégias utilizadas, os cálculos realizados e lembrar que, quando escrevemos estamos nos comunicando, então quanto mais detalhes, melhor.

O médico solicitou exames de sangue para o Carlos e o resultado apontou anemia leve. Sendo assim, ele foi orientado a modificar a sua alimentação, passando a consumir mais alimentos ricos em ferro e vitamina C. Carlos tem 58 anos de idade e tem frequentado pouco o seu sítio, que no momento está com abundância de beterraba, couve e laranja. Apresente sugestões de alimentos que possam contribuir na melhora da saúde do Carlos e verifique se os alimentos do sítio são uma boa alternativa.

Qual é a função da vitamina A no nosso organismo? Qual é a recomendação diária de vitamina A para uma pessoa da sua idade? Elabore uma refeição que supra a sua necessidade diária, apresentando a quantidade de cada alimento e a concentração de vitamina A na porção.

Elabore uma refeição que supra a quantidade diária recomendada de vitamina B12 para uma pessoa adulta, apresentando a quantidade de cada alimento e a concentração de vitamina B12 na porção.



APÊNDICE F – Plano de aula (Sexta etapa)

Escola: EMEB Professora Adolfina Josefina Meyer Diefentäler

Professora: Vanusa Braz

Disciplina: Matemática

Ano Escolar: 2ª Etapa do Terceiro Ciclo (Equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental)

Tempo estimado: 4 aulas (55 minutos cada)

PRODUTO FINAL

RECURSOS UTILIZADOS

Plataforma online de design e planilhas do Google

OBJETIVOS DIDÁTICOS

Realizar e entregar um produto final, envolvendo os conhecimentos desenvolvidos por cada um dos estudantes.

OBJETIVOS DE PESQUISA

Verificar o engajamento dos estudantes diante de uma proposta que favorece a criatividade, investigação e a argumentação em Matemática.

Produto final do nosso estudo sobre a Matemática e a alimentação

1º) Utilize a planilha do google que está na sua pasta MATEMÁTICA REPARE, adicione uma nova página com o nome PRODUTO FINAL e elabore uma refeição adequada ao perfil de escolhido. Deve constar: o público-alvo, os alimentos que o compõem, a quantidade de cada alimento e a concentração dos nutrientes selecionados por você. Também poderá constar o nome do prato e outras informações que julgar pertinentes, como o nome do restaurante, o **custo** e o **preço** do prato.

2º) Utilize algum recurso digital (pode ser o [Canva](#)) para criar um post em modelo de cardápio apresentando a sua criação. Você precisa  o arquivo com vanusabraz@edu.nh.rs.gov.br e colar o link no espaço abaixo:

3º) No post, você também poderá incluir alguma frase REPARE falando sobre a importância de uma alimentação saudável, um exemplo é esta citação atribuída ao filósofo Hipócrates: “Que a alimentação seja o teu único remédio”.

4º) [Aqui tem informações importantes](#)



APÊNDICE G – Perguntas do Formulário de Pesquisa

- 1) A qual grupo você pertence?
Estudante, professor(a)/funcionário(a), morador(a) do entorno da escola
- 2) A qual faixa etária você pertence?
Até 12 anos, de 13 a 17, de 18 a 30, a partir de 31
- 3) Você costuma almoçar na escola ou no trabalho? (alimento preparado no local)
Sim, não
- 4) Qual é o seu gênero?
Feminino, masculino
- 5) Com que frequência você toma café da manhã?
Todos os dias, quase todos os dias, raramente, nunca
- 6) Quantas refeições você costuma fazer por dia?
1, 2, 3, mais de 3
- 7) Quantos copos de água você costuma beber por dia?
Menos de 1, de 2 a 3, mais de 3
- 8) Você consome refrigerante:
Diariamente, nos finais de semana, eventualmente, nunca
- 9) Você está satisfeito com o seu peso?
Sim, não (desejo perder peso), não (desejo ganhar peso)
- 10) Você considera que a sua alimentação é:
Saudável, saudável (mas pode melhorar), pouco saudável
- 11) Com que frequência você come feijão?
Diariamente, nunca, frequentemente, eventualmente
- 12) Quais das seguintes proteínas você costuma consumir?
Carne vermelha, frango, ovo, peixe, nenhuma das alternativas
- 13) Com que frequência você consome algum tipo de fruta?
Diariamente, eventualmente, não consumo
- 14) Com que frequência você consome algum tipo de salada?
Diariamente, eventualmente, não consumo
- 15) Você já consumiu algum medicamento para:
Abrir o apetite, emagrecer, repor vitaminas, nenhuma das alternativas
- 16) Você consome fritura:
Frequentemente, raramente, nunca



17) Quando você está triste ou preocupado é mais comum você:
Perder a fome, comer mais que o normal, não alterar a alimentação

18) Você já deixou de comer por estar jogando *online*?
Sim, não

19) Na sua casa sobras de alimentos são descartadas:
Frequentemente, raramente

20) Atualmente há alguém do seu convívio com dificuldades financeiras para adquirir alimentos?
Sim, não

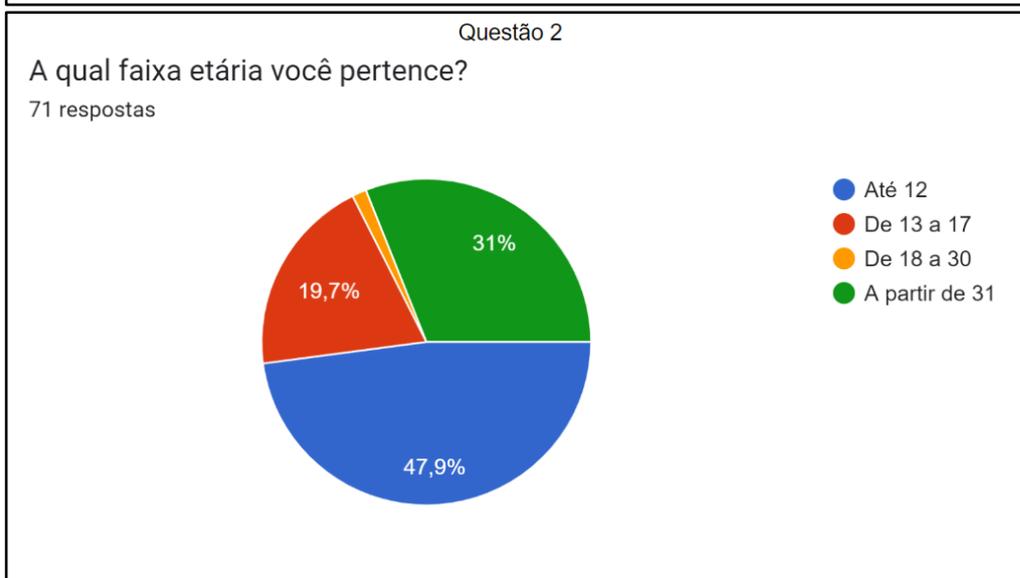
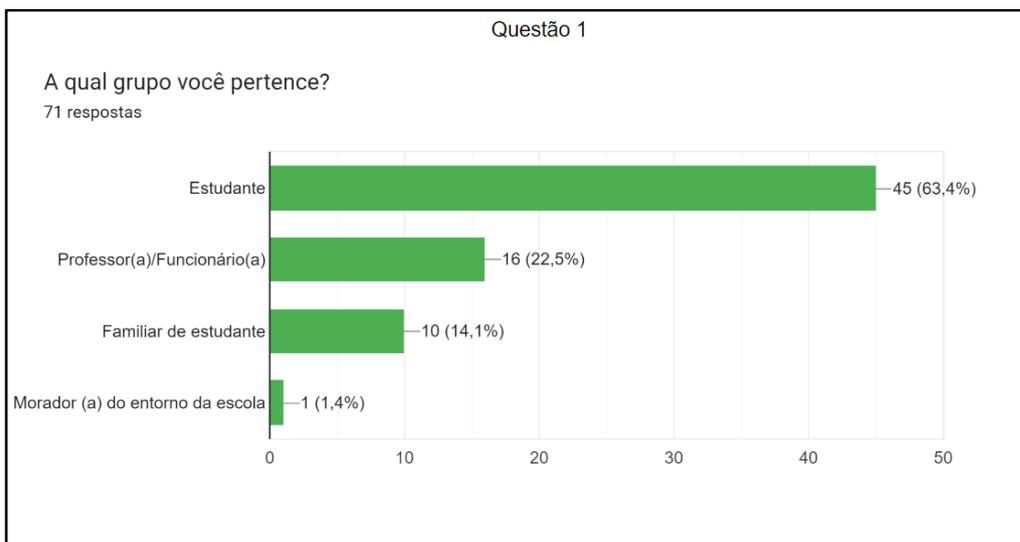
21) Normalmente as suas refeições ocorrem:
Em casa (preparação própria), em casa (compradas prontas), fora de casa (restaurante)

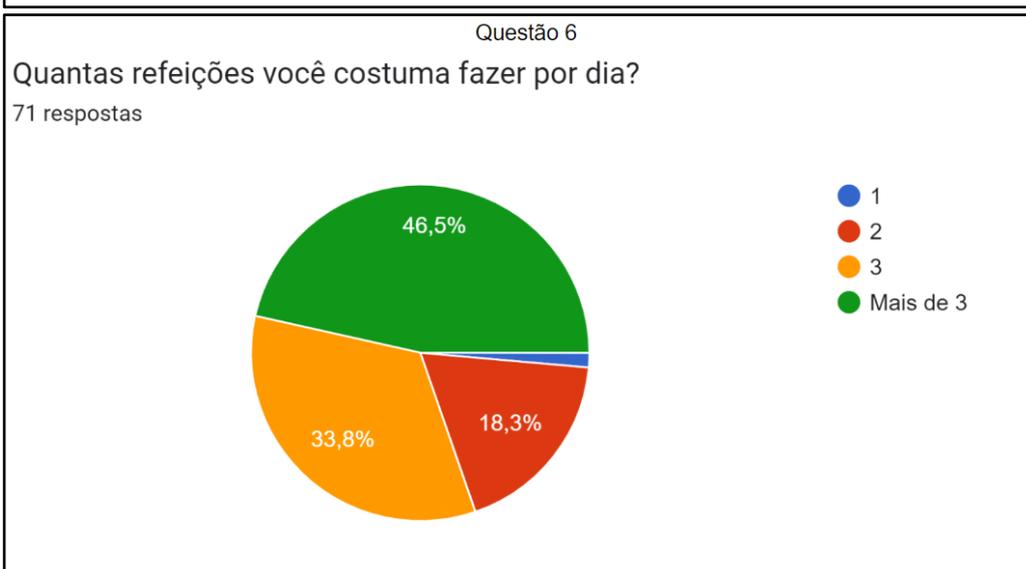
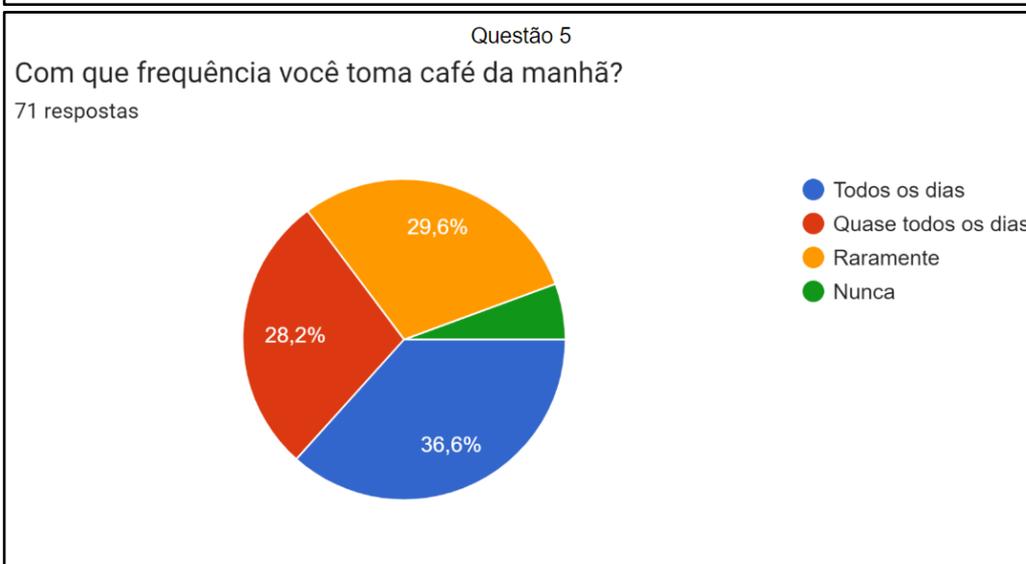
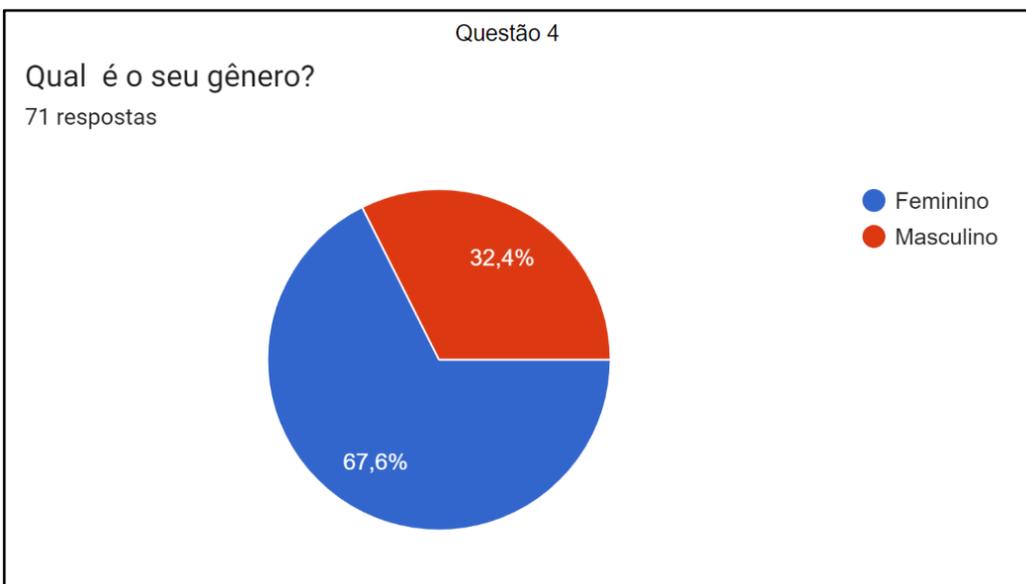
22) Quantas vezes por semana você pratica atividade física?
Quatro ou mais, de 1 a 3, pratica eventualmente, não pratica

23) Você sabe qual é a influência que a vitamina B12 tem na saúde?
Sim, não

24) Você consome guloseimas:
Diariamente, frequentemente, raramente



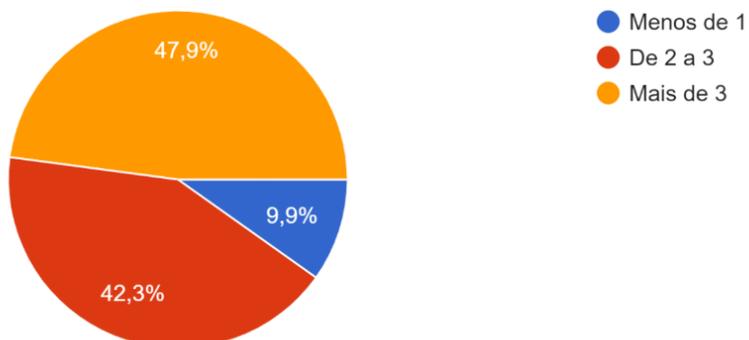
APÊNDICE H – Gráficos gerados com as perguntas do Formulário de Pesquisa



Questão 7

Quantos copos de água você costuma beber por dia?

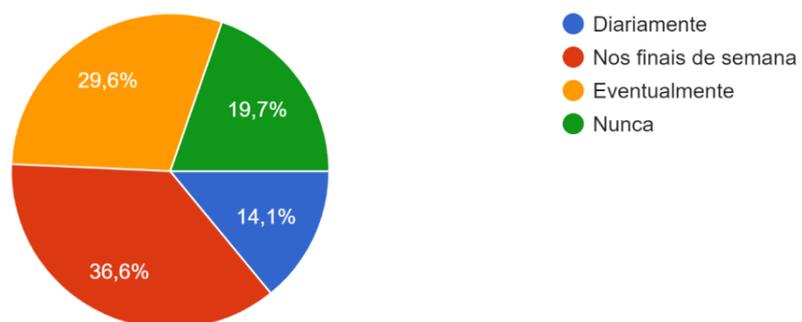
71 respostas



Questão 8

Você consome refrigerante:

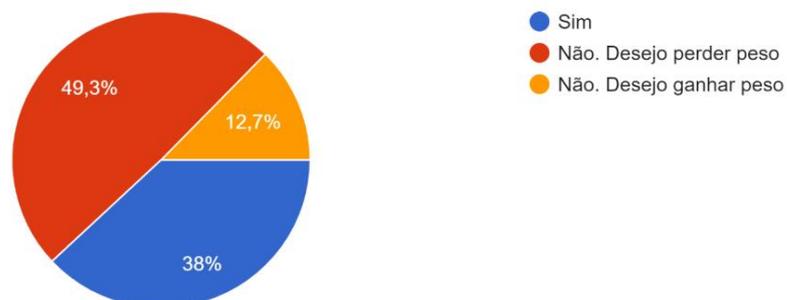
71 respostas

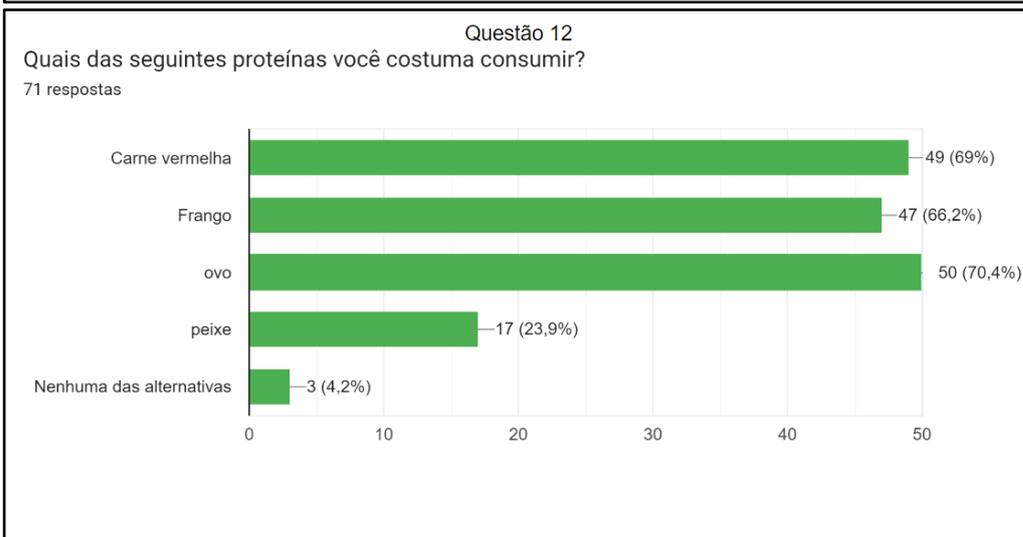
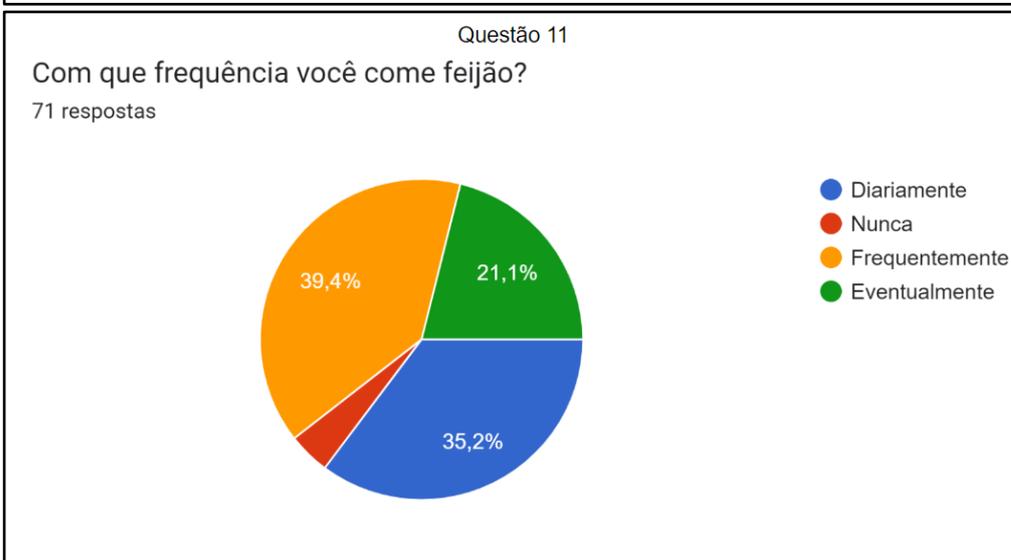
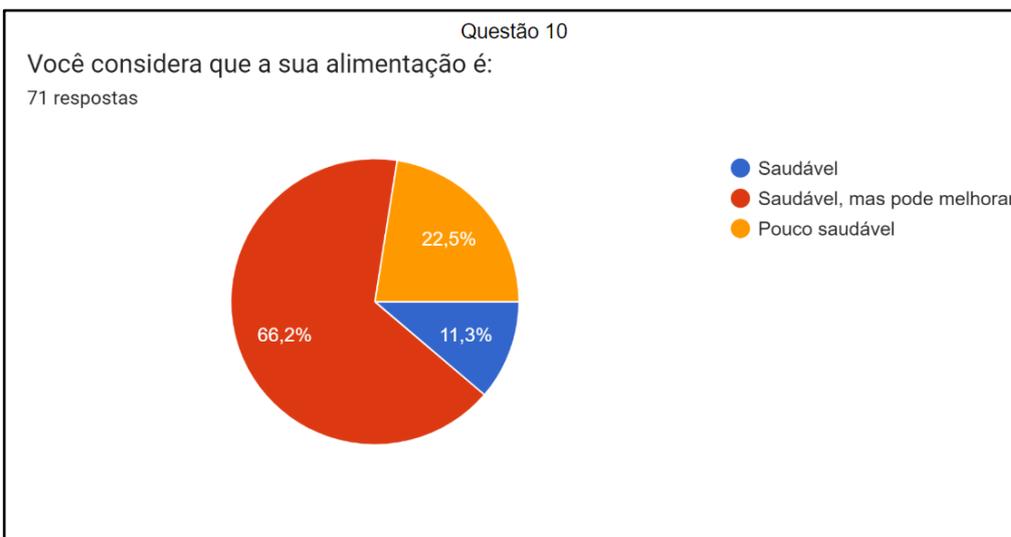


Questão 9

Você está satisfeito com o seu peso?

71 respostas

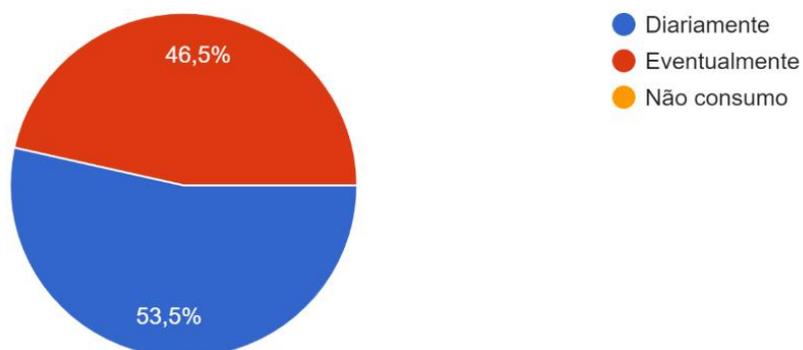




Questão 13

Com que frequência você consome algum tipo de fruta?

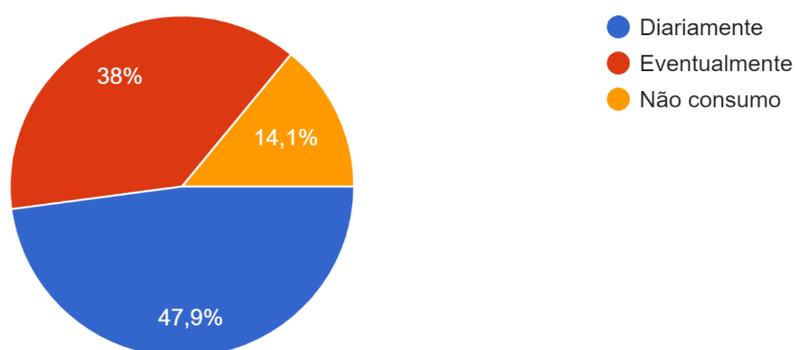
71 respostas



Questão 14

Com que frequência você consome algum tipo de salada?

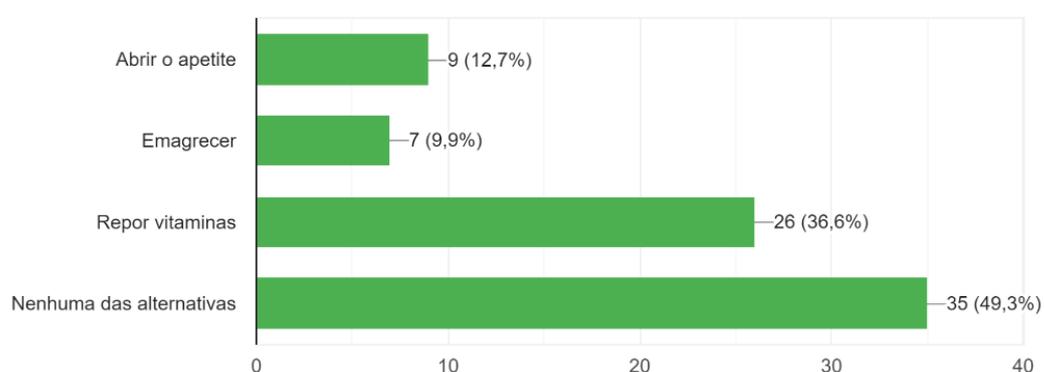
71 respostas



Questão 15

Você já consumiu algum medicamento para:

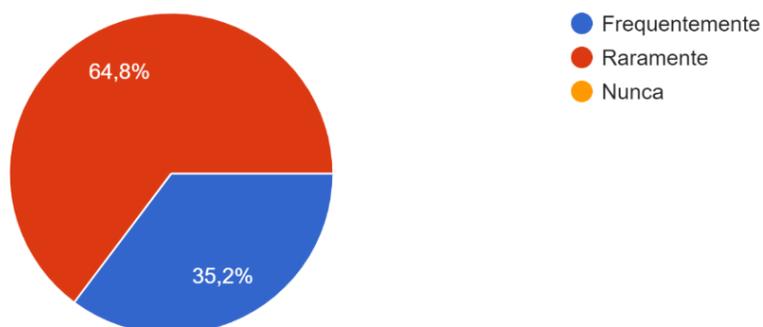
71 respostas



Questão 16

Você consome fritura:

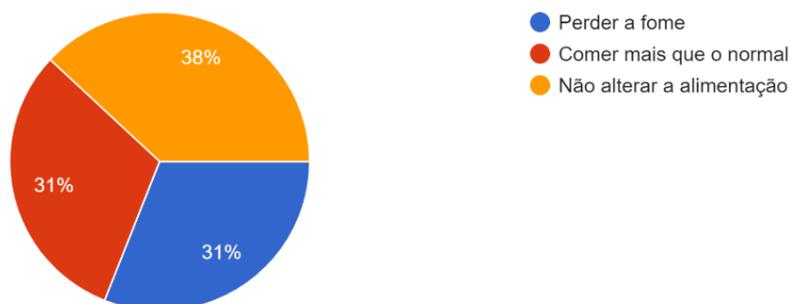
71 respostas



Questão 17

Quando você está triste ou preocupado é mais comum você:

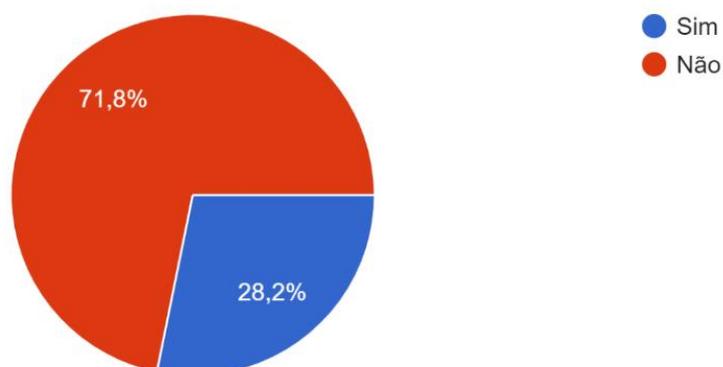
71 respostas



Questão 18

Você já deixou de comer por estar jogando online?

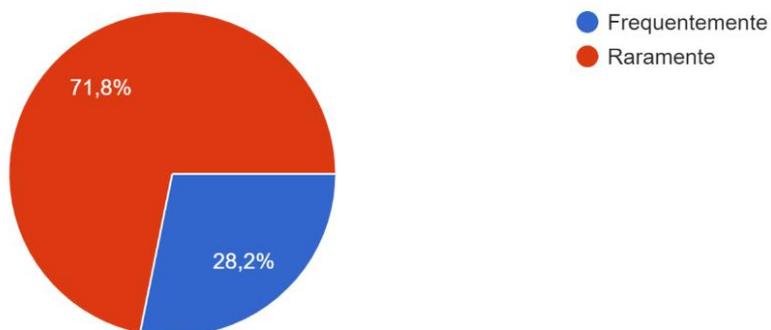
71 respostas



Questão 19

Na sua casa sobras de alimentos são descartadas:

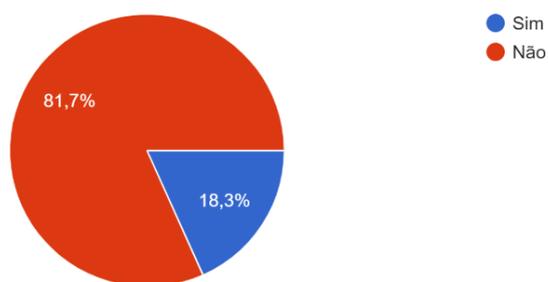
71 respostas



Questão 20

Atualmente há alguém do seu convívio com dificuldades financeiras para adquirir alimentos?

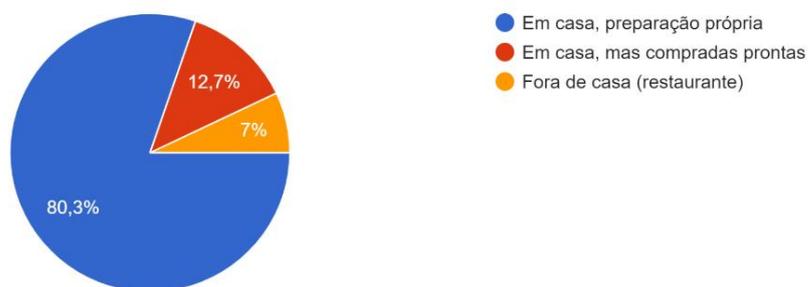
71 respostas



Questão 21

Normalmente as suas refeições ocorrem:

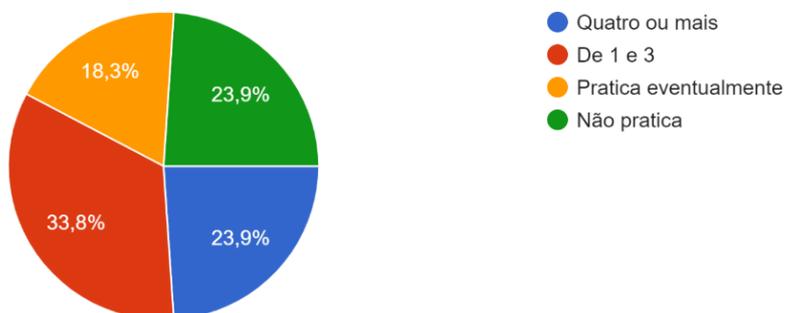
71 respostas



Questão 22

Quantas vezes por semana você pratica atividade física?

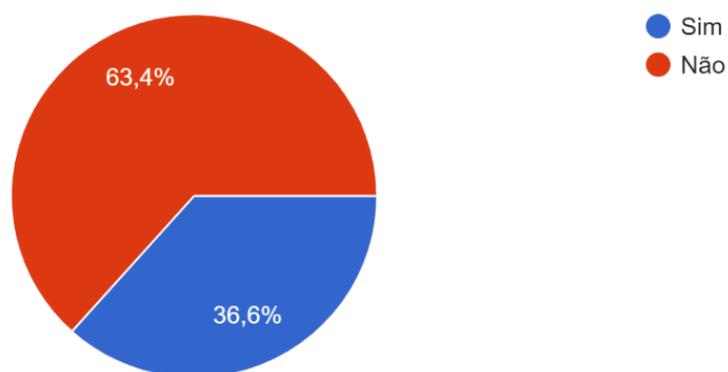
71 respostas



Questão 23

Você sabe qual é a influência que a vitamina B12 tem na saúde?

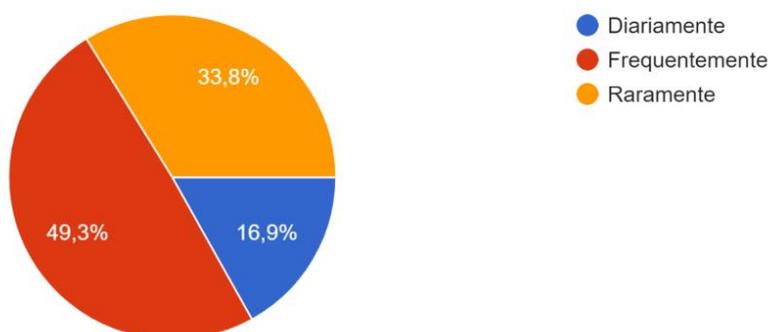
71 respostas



Questão 24

Você consome guloseimas:

71 respostas



ANEXOS

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Título da Pesquisa: Investigação na aula de Matemática com ações educativas relacionadas à alimentação.

Pesquisadora: Vanusa Braz - RG 4069571455

Prezado(a) Senhor(a):

O(a) seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar de forma voluntária da pesquisa **Investigação na aula de Matemática com ações educativas relacionadas à alimentação**, que será realizada na EMEB Profª Adolfina J. M. Diefenthaler, durante as aulas de Matemática. Os participantes desta pesquisa são todos os alunos da turma 32A. O objetivo geral da pesquisa é proporcionar aos estudantes a oportunidade de serem os protagonistas da sua aprendizagem, através da investigação e argumentação em Matemática, utilizando as tecnologias digitais e abordando o tema alimentação, que é um tema de relevância social.

Será desenvolvida uma sequência didática, de modo que a abordagem de conceitos matemáticos possibilite reflexões sobre uma alimentação saudável. O projeto ocorrerá no segundo semestre e terá duração aproximada de três semanas. O conteúdo trabalhado durante o projeto faz parte do plano de estudos do respectivo ano escolar. Esclareço que a participação do(a) estudante é totalmente voluntária, sendo que ele poderá recusar-se a participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto lhe acarrete qualquer prejuízo.

Durante a pesquisa, serão coletados materiais produzidos pelos estudantes, que serão entregues pela sala de aula virtual. A pesquisadora também poderá fazer registros por foto, áudio e vídeo durante a realização das atividades em sala de aula.

A pesquisadora será a única a ter acesso aos dados e tomará as providências necessárias para manter o sigilo. No entanto, sempre existe o risco remoto de quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, sem revelar a identidade do(a) estudante ou qualquer informação relacionada à sua privacidade.

A participação na pesquisa não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica ao estudante, como também nenhum benefício direto. O(a) estudante não pagará nem será remunerado.

Você poderá pedir esclarecimentos pelo e-mail professoravanusabraz@gmail.com ou de forma presencial na escola.

Este estudo faz parte do projeto de Dissertação do Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que é orientada pelo professor Dr. Vandoir Stormowski do Programa de Pós-Graduação desta universidade.

Novo Hamburgo, agosto de 2022.



Eu, _____ (nome legível),
_____ (RG)
tendo sido esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, autorizo não autorizo o(a)
estudante a participar da pesquisa.



ANEXO B – Termo de Assentimento do Menor

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Título da Pesquisa: Investigação na aula de Matemática com ações educativas relacionadas à alimentação

Pesquisador: Vanusa Braz (professora titular)



Prezado(a) estudante da turma 32A:

Você está sendo convidado para participar da pesquisa: **Investigação na aula de Matemática com ações educativas relacionadas à alimentação** que será realizada na EMEB Profª Adolfina J. M. Diefenthäler, durante as aulas de Matemática. Seus pais permitiram que você participasse. Queremos proporcionar a você a oportunidade de ser o protagonista da sua aprendizagem, através da investigação e argumentação em Matemática, utilizando as tecnologias digitais e abordando o tema alimentação. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os estudantes que participaram.

Eu _____ ACEITO participar da pesquisa. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir.

Eu _____ NÃO ACEITO participar da pesquisa.

Novo Hamburgo, agosto de 2022

Assinatura do menor

Assinatura da pesquisadora



ANEXO C – Autorização**AUTORIZAÇÃO**

A Escola Municipal de Educação Básica Professora Adolfina Josefina Meyer Diefenthäler, localizada no município de Novo Hamburgo RS, representada neste ato, pela diretora, autoriza a mestranda Vanusa Braz, portadora do RG 4069571455, regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a realizar atividades na turma A da segunda etapa do terceiro ciclo, referente ao estudo em que desenvolve uma proposta de ensino com Investigação na aula de Matemática com ações educativas relacionadas à alimentação. Os resultados do estudo serão apresentados em eventos acadêmicos, artigos e dissertação, necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A mestranda está sendo orientada pelo professor Dr. Vandoir Stormowski, do Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS e quaisquer esclarecimentos podem ser dirimidos entrando em contato pelo telefone (51) 3308-6197 e e-mail vandoir.stormowski@ufrgs.br.

A autorizada compromete-se em manter o sigilo da identidade dos estudantes participantes.

Novo Hamburgo, agosto de 2022

Diretora

Vanusa Braz



ANEXO D – Questionário de aproximação 2020

Segue abaixo questionário relacionado às atividades de aproximação realizadas pela Escola Adolfina neste período de pandemia.

1 - Nome: *

Texto de resposta curta

2- Turma: *

Texto de resposta curta

3- Quais aulas públicas que você assistiu? *

Tem Covid na São José?

É quarentena! E o que tem para fazer?

Alimentação: um universo de possibilidades.

Atividade física em casa. É possível?

Para além da cor.

Brincando ontem, hoje e amanhã. Vamos?

4- Destas aulas que você assistiu, o que você achou mais interessante? Por quê? *

Texto de resposta longa

5- Em relação às aulas públicas o que você considera PONTOS POSITIVOS e a MELHORAR. *

Texto de resposta longa

6- Quais temas você acha que seriam interessantes para desenvolvermos aulas públicas? *

Texto de resposta longa

7- Você gostaria de participar de uma aula pública? *

Sim

Não

8- Ao lado de cada vídeo, foram colocados três arquivos com diversos conteúdos. Você conseguiu abrir os arquivos e visualizar os conteúdos?

Texto de resposta curta

9- Você está assistindo ao Recreio Cultural? *

Sim

Não

10- Você gostaria de participar do Recreio Cultural? *

Sim

Não

11- Existe algum impedimento para realizar as atividades no Classroom? Qual? *

Texto de resposta longa



ANEXO E – Questionário para iniciar 2021

Para iniciar 2021

O ano de 2021 já começou e as atividades escolares também!!! Então, responda a esse formulário para te conhecermos melhor e organizarmos um ano letivo mais produtivo e interessante para todos. Fique atento às tuas respostas e seja o mais sincero possível, considerando que a escola é parte muito importante na tua vida e essencial para o teu futuro. Vamos começar? É fácil e rápido!!

Nome completo *

Texto de resposta curta

Turma: *

32A

32B

Qual Internet você tem? *

4G do celular

Wifi em casa

não tem internet

O celular que você tem é? (para contato com a escola) *

Seu

Mãe

Pai

Outros...

Você tem computador? *

Sim

Não

Você tem tablet? *

Sim

Não

Você consegue acessar o Google Class Room pelo seu dispositivo (celular, computador ou tablet)? *

Sim

Não

Você consegue acessar o Meet pelo seu dispositivo? *

Sim

Não

Se o celular, computador ou tablet não é seu, qual horário você poderá usar? *

Manhã

Tarde

Noite

Você faz alguma atividade extra-escolar? *

Trabalho

Curso

Nenhuma atividade extra-escolar

Outros...

Qual é a sua expectativa para este ano letivo? (2021) *

Texto de resposta longa

Quais temas você gostaria de estudar nesse ano? (escolha quantos quiser) *

Games

Música

Tecnologias

Meio ambiente e sustentabilidade

Esportes

Outros...

Para a pesquisa científica (FIC), qual assunto você gostaria de pesquisar? *

Texto de resposta curta

ANEXO F – Cardápio do mês de setembro de 2022



CARDÁPIO DE SETEMBRO 2022

	29/08 Segunda-feira	30/08 Terça-feira	31/08 Quarta-feira	01/09 Quinta-feira	02/09 Sexta-feira
Café da manhã	Leite c/ achocolatado Biscoito	Leite c/ café Cuquinha	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral	Leite c/ café Pão massinha	Leite c/ sucrilhos
Leite manhã / tarde	Biscoitos	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta
Almoço / Jantar	Risoto de frango / Lentilha Salada de abobrinha	Macarrão ao molho de frango Feijão Salada de mista	Arroz / Feijão Omelete c/ TV Salada de brócolis	Macarrão / Feijão Moela ao molho Salada de alface e cenoura	Arroz / Feijão Aipim refogado Iscas ao molho Salada de pepino
Lanche da tarde	Leite c/ achocolatado Biscoitos	Leite c/ café Cuquinha Fruta	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral Fruta	Leite c/ café Pão massinha Fruta	Leite c/ sucrilhos Fruta
	05/09 Segunda-feira	06/09 Terça-feira	07/09 Quarta-feira	08/09 Quinta-feira	09/09 Sexta-feira
Café da manhã	Leite c/ achocolatado Biscoito	Leite c/ café Cuquinha	FERIADO	Leite c/ café Pão massinha	Leite c/ achocolatado Biscoito
Lanche manhã / tarde	Biscoitos	Fruta	FERIADO	Fruta	Fruta
Almoço / Jantar	Arroz c/ galinha lentilha Salada de moranga ao vinagrete	Macarrão / Feijão Iscas ao molho Salada de tomate c/ cebola	FERIADO	Arroz / Feijão Strogonoff de frango Salada de couve- flor e tomate	Carreteiro de suína Feijão Salada de couve chinesa
Lanche da tarde	Leite c/ sabor Biscoito	Leite c/ café Cuquinha Fruta	FERIADO	Leite c/ sabor Cuquinha Fruta	Leite c/ sabor Biscoito Fruta



	12/09 Segunda-feira	13/09 Terça-feira	14/09 Quarta-feira	15/09 Quinta-feira	16/09 Sexta-feira
Café da manhã	Leite c/ achocolatado Biscoito	Leite c/ café Cuquinha	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral	Leite c/ café Pão massinha	Leite c/ sucrilhos
Lanche manhã	Biscoitos	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta
Almoço / Jantar	Arroz/ Lentilha Batata-doce c/ frango Salada de abobrinha	Macarrão à bolonhesa Feijão Salada de beterraba	Arroz / Feijão Omelete c/ TV Salada de alface	Macarrão / Feijão Aipim refogado Frango ao molho Salada de repolho e cenoura	Arroz / Feijão Frango xadrez Moranga refogada c/ tv Salada de tomate e pepino
Lanche da tarde	Leite c/ achocolatado Biscoitos	Leite c/ café Cuquinha Fruta	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral Fruta	Leite c/ café Pão massinha Fruta	Leite c/ sucrilhos Fruta
	19/09 Segunda-feira	20/09 Terça-feira	21/09 Quarta-feira	22/09 Quinta-feira	23/09 Sexta-feira
Café da manhã	Leite c/ achocolatado Biscoito	FERIADO	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral	Leite c/ café Pão massinha	Leite c/ sabor Biscoito
Lanche manhã / tarde	Biscoitos	FERIADO	Fruta	Fruta	Fruta
Almoço / Jantar	Carreteiro de suína Lentilha Salada de cenoura c/ tomate	FERIADO	Arroz / Feijão Ovos mexidos c/ farofa Salada de couve verde	Macarrão / Feijão Moída ao molho Salada de beterraba	Arroz c/ galinha Feijão Salada de rabanete
Lanche da tarde	Leite c/ achocolatado Biscoitos	FERIADO	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral Fruta	Leite c/ café Pão massinha Fruta	Leite c/ sabor Biscoito Fruta

	26/09 Segunda-feira	27/09 Terça-feira	28/09 Quarta-feira	29/09 Quinta-feira	30/09 Sexta-feira
Café da manhã	Leite c/ achocolatado Biscoito	Leite c/ café Cuquinha	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral	Leite c/ café Pão massinha	Leite c/ sucrilhos
Lanche manhã / tarde	Biscoitos	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta
Almoço / Jantar	Arroz / lentilha Batata doce c/ frango Salada de tomate	Macarrão / Feijão Frango ao molho Salada mista	Arroz / Feijão Omelete de espinafre Salada de alface e cenoura	Macarrão / Feijão Iscas ao molho Salada de couve- flor	Risoto de frango/ Feijão Aipim refogado Salada de repolho verde
Lanche da tarde	Leite c/ achocolatado Biscoitos	Leite c/ café Cuquinha Fruta	Leite c/ achocolatado Cuquinha integral Fruta	Leite c/ café Pão massinha Fruta	Leite c/ sucrilhos Fruta

Obs.:

- Os alunos do Move devem receber os mesmos alimentos manhã e tarde.

- Frutas: banana e maçã

- Devido a adequações de horários de entrega das cuquinhas, as mesmas poderão ser substituídas por biscoitos.

Daniela Roberta Nunes Staudt - CRN2 9513

Jussara Gomes de Gomes - CRN2 4011



Relação de entregas:

Horti:

06/09 Abobrinha, batata-doce, beterraba, cebola, couve-chinesa, couve-flor e tomate.

13/09 Aipim, alface, alho, cebola, cenoura, moranga, pepino, pimentão, repolho verde, TV e tomate. 19/09

Batata-doce, beterraba, cebola, couve-verde, rabanete e tomate.

28/09 Aipim, alface, alho, cebola, cenoura, couve-flor, espinafre, moranga, pimentão, repolho verde, TV e tomate.

Frutas:

Banana 05, 12, 19 (metade) e 26/09.

Maçã 05 (metade), 14, 21 e 28/09

Carnes:

13/09 Moída (Dovale), suína (Canarim) e sassami (Atacado MS)

27/09 Iscas (Dovale), suína (Canarim) e sassami e moela (Atacado MS)

Ovos:

05/09, 12/09, 19/09 e 26/09

Pães

06/09, 13/09, 21/09 e 27/09 Cuquinhas

08/09, 15/09, 22/09 e 29/09 Pão massinha

OBS.: Receita do **FRANGO XADREZ**

Ingredientes:

- 2 cebolas médias cortadas em cubos
- 2 colheres (sopa) de óleo
- 2 dentes de alho esmagados
- 500 g de filé de frango sem pele e cortado em cubos
- sal a gosto
- 1 pimentão verde cortado em cubos
- 1/2 xícara (chá) de água

Modo de Preparo:

1. Em uma frigideira ou panela grande, misture a metade do óleo, a cebola, o alho e deixe fritar.
2. Retire e coloque em um prato.
3. Na mesma panela, coloque o sal, o restante do azeite e frite os pimentões por 5 minutos.
4. Retire e despeje em outro prato.
5. Ainda na mesma panela, coloque o frango e frite até dourar.
6. Coloque todos os ingredientes novamente na frigideira, misture bem com uma colher de pau e refogue por mais 2 minutos. 7. Mexa bem e junte a mistura de frango.
8. Cozinhe, mexendo constantemente, até formar um molho espesso.

