

Catia Balbinot

O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO
1º GRAU POR MEIO DO ENFOQUE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
(CTS) E A CONTRIBUIÇÃO
INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS

Passo Fundo

2023

Catia Balbinot

O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO
1º GRAU POR MEIO DO ENFOQUE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
(CTS) E A CONTRIBUIÇÃO
INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Alana Neto Zoch e Coorientação da Profa. Dra. Clóvia Marozzin Mistura.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

B172e Balbinot. Catia

O ensino de função polinomial do 1º grau por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a contribuição interdisciplinar das ciências[recurso eletrônico] / Catia Balbinot. – 2023.

4.2 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Alana Neto Zoch. Coorientadora: Profa. Dra. Clóvia Marozzin Mistura. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2023.

1. Polinômios. 2. Matemática - Ensino e ensino. 3. Ciência - Ensino e ensino. I. Zoch, Alana Neto, orientadora. II. Mistura, Clóvia Marozzin, coorientadora. III. Título.

CDU: 372.851

Catia Balbinot

O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO
1º GRAU POR MEIO DO ENFOQUE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
(CTS) E A CONTRIBUIÇÃO
INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS

A banca examinadora abaixo, APROVA em 03 de maio de 2023, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática.

Dra. Alana Neto Zoch - Orientadora
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Clóvia Marozzin Mistura - Coorientadora
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Flávio Kieckow
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI

Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Para a realização deste estudo, algumas pessoas me ajudaram muito e sem elas não teria sido fácil conseguir realizá-lo. A todas elas, que seria extenso aqui anunciar, os meus sinceros agradecimentos, e quero citar logo a seguir minha gratidão especial:

À Universidade de Passo Fundo pelo apoio e incentivo através da bolsa, pois sem ela, esse sonho não seria possível, seu corpo docente, direção, coordenação, professores, administração e colegas do curso que oportunizaram estar aqui concluindo uma etapa muito importante de minha vida.

À minha orientadora, professora Alana Neto Zoch, pelo suporte, ensinamentos, orientações e correções fundamentais para a realização do trabalho.

Aos meus pais, irmão, amigos, colegas de trabalho do Laboratório e da EMEIEF Duque de Caxias e demais familiares que sempre me apoiaram e me incentivaram ao longo de toda minha vida pessoal, escolar e acadêmica e acreditaram que eu seria capaz de um dia chegar até aqui.

Ao meu marido Bruno de Mello Azevedo, pelo carinho, apoio, amizade e toda ajuda em nosso lar, estando sempre ao meu lado.

RESUMO

Uma das dificuldades apontadas na aprendizagem de Matemática é a falta de contextualização dos conteúdos disciplinares. Nesse sentido, a Educação Matemática Crítica (EMC) e o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sugerem aproximações com o contexto como uma via para dar significado ao que se ensina, possibilitando uma aprendizagem relevante não só do conteúdo disciplinar, mas também para desenvolver a cidadania, parâmetro fundamental em ambas. Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo abordar o conteúdo de função polinomial de primeiro grau de maneira contextualizada e interdisciplinar com a área de Ciências, mais especificamente com a de Química, de modo a responder o questionamento levantado para a pesquisa: *“Quais as contribuições que podem emergir no desenvolvimento de uma sequência didática, amparada no enfoque CTS, para a abordagem do conteúdo de função polinomial de 1º grau?”* Para tanto, o produto educacional elaborado consistiu de uma sequência didática (SD) estruturada na metodologia dos três momentos pedagógicos e com a temática “Análise de alimentos”. Além da função polinomial de 1º grau, conceitos que emergem do tema, como proporcionalidade, porcentagem, gráficos e, na área de Ciências, soluções, unidades de concentração, diluição, entre outros, constituíram a SD. A pesquisa foi de natureza qualitativa e os instrumentos de coleta foram o diário de bordo da professora pesquisadora e as atividades avaliativas propostas aos estudantes. Ao longo do desenvolvimento do trabalho verificou-se que os estudantes apresentaram muita dificuldade nos conteúdos abordados, necessitando um auxílio do professor para iniciar a realização das atividades, demonstrando pouca autonomia para transpor o conhecimento para outras situações, embora na elaboração e utilização da função polinomial de 1º grau propriamente dita, os resultados tenham sido bons. Para a ação docente, a possibilidade de ser tratar os conteúdos de forma interdisciplinar e contextualizada, focando na CTS, perfil da sequência, abriu uma outra perspectiva para atuar em sala de aula de forma mais conveniente, no sentido de verificar que os questionamentos recorrentes dos estudantes quanto à “aplicabilidade” do estudo de conteúdos matemáticos, não se apresentaram no decorrer da SD, sinalizando que eles estavam percebendo a Matemática sob outra perspectiva. Pode-se perceber que a SD propiciou aos estudantes um olhar mais atento em relação às informações que estão disponíveis ao cidadão, mas que muitas vezes passam despercebidas; um maior envolvimento no processo educativo; a percepção da importância da Matemática em outras áreas do conhecimento. O produto educacional proveniente desta pesquisa está disponibilizado no site da EduCapes, com o seguinte endereço <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/738672>>.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Função afim. Ensino de Ciências. Soluções.

ABSTRACT

One of the difficulties pointed out in mathematics learning is the lack of contextualization in disciplinary matters. In this regard, the Critical Mathematics Education (CME) and the Science, Technology and Society (STS) approaches, in its core, suggests approximation with the context, and also between different areas, as a path in order to provide meaning to education, enabling a relevant learning in scientific and citizenship terms, whereas the latter parameter is fundamental for both. In this way, the present research aimed to teach the polynomial function of first degree by STS and interdisciplinary approach with the Science area, specifically with Chemistry, in order to answer the research raised questioning: “What are the contributions that can be emerged from the development of a didactical sequence, based on STS approach, to teaching polynomial function of first degree?” To this purpose, the educacional product elaborated consisted of didactical sequence (DS) structured by three pedagogical moments methodology and the thematic “Food analysis”. Besides the polynomial function of 1st degree, the contents arising from the thematic, as proporcionality, percentage, graphics and, in Chemistry area, solutions, concentrating units, dilution, among others, formed the DS. The research was characterized as qualitative nature, the instruments of data collection were the researcher teacher’logbook and the evaluated activities proposed to students. During the development of the work, it was found that students presented considerable difficulty in discussed contents, requiring teacher assistance to iniciate activities resolution, revealing little autonomy to transpose the knowledge to others situations, although in the drawing up and aplication of polinomial first degree function itsef, the results were satisfactory. To teaching activity, the possibility to treat the contents in interdisciplinary and contextualized fashion, based on STS approach, profile of the sequence, opened a new perspective to act in teaching class, more convenient in a way to verified that the students recurring inquiries about the “applicability” of mathematical contents didn’t appear in the course of de DS, indicating that they are realizing the Math from different perspective. It was noticed that the DS provided, to students, a careful look about the citizen available informations, which are sometimes unnoticed; a greater involvement and the perception of Math relevance in others area of knowledge. The educational product arising from this research is available in the site of EduCapes, with the following address <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/738672>>.

Keywords: Mathematics teaching. Linear function. Science teaching. Solutions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dependência entre grandezas.....	54
Figura 2 - Tabela e representação gráfica presentes na atividade de sistematização 2	56
Figura 3 - Print da tela do celular com a foto que a estudante tirou da conta telefônica para tirar dúvida.....	57
Figura 4 - Atividade do vídeo 1 – Introdução ao estudo das Soluções, realizada pelo estudante E1.....	59
Figura 5 - Atividade do vídeo 2 – Quantidade x concentração, realizada pelo estudante E1.....	59
Figura 6 - Atividade do vídeo 3- Diluição de Soluções, realizada pelo estudante E1.....	60
Figura 7 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no print do vídeo.....	62
Figura 8 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no print do vídeo.....	62
Figura 9 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no print do vídeo.....	62
Figura 10 - Esquema representativo de diluição de solução	64
Figura 11 - Dados preenchidos pelo estudante E7 na ficha da aula prática virtual.....	65
Figura 12 - Print da tela do trabalho no Excel da estudante E8	68
Figura 13 - Print do material do estudante E2 em relação a Situação 1 – Açúcar	70
Figura 14 - Print do material do estudante E5 em relação a Situação 2 – Sal.....	71
Figura 15 - Print do material do estudante E9 em relação a Situação 3 – Gordura	72
Figura 16 - Mensagem de agradecimento aos estudantes.....	74
Figura 17 - Mosaico com as diferentes denominações utilizadas para as chamadas Pesquisas de Natureza Interventiva (PNI)	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ambientes-modelo destacados por Skovsmose	22
Quadro 2 - Ambientes de aprendizagem	23
Quadro 3 - Aproximação da abordagem CTS com a EMC.....	24
Quadro 4 - Classificação do enfoque CTS em pesquisas do tipo investigação-ação	26
Quadro 5 - Títulos e ano de conclusão dos trabalhos obtidos no Catálogo de teses e dissertações Capes	30
Quadro 6 - Quadro resumo da SD proposta	43
Quadro 7 - Questão 1 da Avaliação diagnóstica.....	45
Quadro 8 - Questão 2 da avaliação diagnóstica.....	46
Quadro 9 - Afirmativas feitas sobre a atividade 1 e a porcentagem de acerto	47
Quadro 10 - Resumo fornecido para os estudantes	49
Quadro 11 - Sistematização de novas palavras	51
Quadro 12 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no print do vídeo	61
Quadro 13 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no print do vídeo	61
Quadro 14 - Questões da Avaliação SONДАР, volume 3.....	73
Quadro 15 - Instrumentos de coleta e objetivos pedagógicos	78

LISTA DE ABREVIATURAS

3 MP	Três momentos pedagógicos
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CT	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
Dra.	Doutora
EMC	Educação Matemática Crítica
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDI	Livro Didático Integrado
OC	Organização do conhecimento
PI	Problematização inicial
PNI	Pesquisa de Natureza Interventiva
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
RS	Rio Grande do Sul
SD	Sequência didática
TDC	Textos de divulgação científica
TIC's	Tecnologias de informação e comunicação
UPF	Universidade de Passo Fundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Ensino de Matemática	16
2.2	Educação Matemática Crítica (EMC)	21
2.3	Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	24
2.4	BNCC e Ensino da Matemática.....	27
2.5	Estudos relacionados	29
3	PRODUTO EDUCACIONAL PROPOSTO E APLICAÇÃO	37
3.1	Proposta do produto educacional.....	37
3.2	A sequência didática	38
<i>3.2.1</i>	<i>Base metodológica da SD: os três momentos pedagógicos.....</i>	<i>38</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Estratégias didáticas propostas na SD.....</i>	<i>39</i>
<i>3.2.3</i>	<i>Competências e habilidades da BNCC envolvidas no produto.....</i>	<i>42</i>
<i>3.2.4</i>	<i>Quadro resumo da SD e cronograma realizado.....</i>	<i>42</i>
3.3	Local de aplicação e participantes.....	43
3.4	Relato da aplicação do produto educacional.....	44
4	A PESQUISA	75
4.1	Tipo de pesquisa.....	75
4.2	Instrumentos de coleta de dados e análise.....	77
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	79
5.1	O tema Análise de Alimentos como base para a construção da Sequência Didática	79
5.2	Os princípios pedagógicos, contextualização e a interdisciplinaridade, na aplicação	81
5.3	A contribuição das estratégias/recursos didáticos e a percepção quanto à aprendizagem	85
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICE A – Avaliação diagnóstica	103
	APÊNDICE B – Aula sobre Vídeos	104
	APÊNDICE C – Atividades de Sistematização 3: Aula prática virtual.....	105
	APÊNDICE D – Aula no Laboratório de Informática.....	106

APÊNDICE E – Situação 1: Consumo de açúcar	107
APÊNDICE F – Situação 2: Consumo de sal	108
APÊNDICE G – Situação 3: Consumo de gordura	109
APÊNDICE H – Slides 1: Noção de Função	110
APÊNDICE I – Slides 2: Função Polinomial do 1º grau: Representação Algébrica.....	111
APÊNDICE J – Slides 3: Função Polinomial do 1º grau: Representação Gráfica.....	114
ANEXO A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).....	118
ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	119
ANEXO C – Termo de Autorização da Escola	120
ANEXO D – Texto 1: Determinação de proteínas.....	121
ANEXO E – Texto 2: Segurança dos alimentos: Legislações utilizadas para garantir a qualidade dos alimentos no Brasil.....	122

1 INTRODUÇÃO

Início¹ a introdução com uma breve narrativa autobiográfica de modo a demonstrar o interesse que me levou a realizar o mestrado profissional que hora estou cursando e o trabalho que almejei desenvolver no referido curso.

Realizei o ensino fundamental em uma escola estadual pública situada no município de Montauri/RS, onde cresci. Realizei o processo seletivo para ingressar e cursar o Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Sertão (IFRS), fui aprovada e durante esses 3 anos residi dentro do IFRS em uma casa para estudantes. Ali, sempre tive um bom desempenho acadêmico e foi quando decidi que gostaria de cursar a Licenciatura em Matemática, pois sempre gostei de ajudar amigos e colegas com meus conhecimentos e ficava imensamente feliz ao perceber bons resultados diante de meu auxílio ensinando. Como sempre tive facilidade com números, e ao perceber como é grande a importância deles para a vida das pessoas, optei pela Matemática. Realizei o Estágio Curricular Obrigatório que durou aproximadamente 3 meses na Granja Tecchio, no município de Serafina Corrêa. A área de atuação foi bovinocultura de leite, o meu principal objetivo foi poder vivenciar o trabalho na prática do dia-a-dia e adquirir mais conhecimentos para promover o crescimento profissional de meus pais e irmão, que também trabalhavam na área.

Após a realização do estágio, fui morar na cidade de Tapejara/RS, onde comecei a trabalhar na Cooperativa de produção Agropecuária Terra e Vida - Coopervita, nessa mesma cidade. Ali trabalhei auxiliando na produção e industrialização de frutas, legumes e verduras, no abate de frangos caipiras e um pouco como Técnica em Agropecuária, auxiliando os produtores de leite, frutas, legumes e verduras que entregavam para essa cooperativa.

Em 2014, tive a oportunidade de iniciar meus estudos de Licenciatura em Matemática no Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi, no polo de educação à distância de Passo Fundo/RS e também comecei a trabalhar na empresa avícola e suína Agrodanieli Ind. e Com. Ltda como Assistente de Laboratório. Ali, trabalho atualmente na realização de análises físico-químicas de matérias-primas para a produção das rações para a alimentação dos frangos, das rações acabadas, algumas carnes, águas, efluentes, entre outros. Durante esse tempo pude adquirir muito conhecimento voltado para a área da Química e das Ciências. Também trabalho

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

no treinamento de novos funcionários, onde posso praticar um pouco da docência e no desenvolvimento/estudo de novas análises.

Durante o curso de Licenciatura em Matemática realizei três estágios curriculares obrigatórios com turmas de ensino fundamental e médio, durante um estágio observatório; com uma turma de ensino fundamental e com uma turma de ensino para jovens e adultos, onde pude realizar a prática docente e vivenciar o dia-a-dia de um professor, o que foi muito significativo para mim.

Realizei trabalhos e pesquisas sobre a importância do uso do livro didático em sala de aula, da visualização da Matemática no dia-a-dia, uso de atividades lúdicas em sala de aula, entre outros que agregam conhecimento para aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos.

Em 2018 concluí o curso de Licenciatura em Matemática e iniciei uma pós-graduação de Metodologia do Ensino da Matemática, na mesma instituição, onde pude aperfeiçoar meus conhecimentos ao cursar disciplinas como Tendências de ensino, inclusão escolar, Matemática significativa e lúdica e psicologia da aprendizagem.

Após a conclusão desta pós, cursei outra em Administração Estratégica, uma área que gosto muito, onde pude abranger táticas estratégicas de como administrar uma empresa ou algum estabelecimento comercial e aprimorar conhecimentos voltados a parte financeira.

Apesar de não atuar como professora, sempre foi a profissão que desejei seguir na minha vida, assim, logo após a conclusão da pós graduação em Administração Estratégica, decidi ingressar na turma de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, buscando aperfeiçoar meus conhecimentos e desenvolver um estudo que pudesse relacionar os conteúdos matemáticos e também aproveitar os conhecimentos adquiridos durante a experiência laboratorial, uma vez que a Matemática se percebe como presença significativa em todas as áreas do conhecimento.

Durante o estudo de Mestrado, iniciado em 2020, desenvolvi uma atividade interdisciplinar buscando demonstrar uma aplicação dos conteúdos matemáticos nas aulas de Ciências. No início deste ano de 2021, surgiu uma oportunidade de trabalhar como professora de Matemática, esse trabalho docente está sendo realizado no município de Santa Cecília do Sul/RS em uma escola municipal, com turmas de 6º ao 9º Ano.

Ao trabalhar diariamente como professora pude identificar, com mais clareza, como é importante para os alunos perceberem a utilização dos conhecimentos que estão sendo trabalhados em sala de aula em sua aplicação no dia-a-dia e, também, como a maioria das áreas de estudo estão interligadas de certa forma.

Durante esse percurso na graduação e na pós-graduação pude perceber, cada vez mais, que o desenvolvimento científico e tecnológico influencia a vida dos indivíduos, promovendo mudanças sociais em vários aspectos, caracterizando o tipo de sociedade que se constitui em cada período do desenvolvimento humano (RODRIGUEZ; DEL PINO, 2017).

Dessa forma, a escola como espaço socializador, construtora de conhecimentos, valores e habilidades, e os professores, como mediadores desse processo, devem estar cientes e atentos a essas mudanças e profundas transformações sociais de modo a contribuir para a vida pessoal, profissional e social dos seus estudantes. Os professores devem estar abertos a desenvolver em sala de aula estratégias metodológicas que promovam um ensino em que o estudante possa encontrar significado.

Diante disso, percebe-se que aquele ensino convencional em que o professor é apenas um mero transmissor de conhecimento e seus estudantes apenas receptores, precisa ser deixado “de lado”, passando o professor a ter um papel de colaborador, de mediador do conhecimento. Sabe-se que a formação do professor é influenciada pelas demandas do contexto social, político e econômico, como comenta Cunha (2013, p. 622) “As mudanças na sociedade definirão sempre novos desafios para a educação dos homens e, como decorrência, diferentes aportes no papel e formação de professores”. E no contexto atual, espera-se que o professor propicie ao estudante ser o protagonista no processo educativo e que os conteúdos sejam trabalhados de forma mais contextualizada e interdisciplinar (BRASIL, 2019).

Nessa perspectiva, a ideia de trazer a realidade mais para perto do educando de Matemática despontou como uma possibilidade de conduzir minha prática docente. Alinhando essa vontade com o trabalho de análise de alimentos que executava na empresa, visualizei a possibilidade de trazer esta realidade, que muitas vezes é desconhecida, no que tange às exigências de órgãos fiscalizadores quanto à qualidade do produto a ser consumido, ou mesmo às pesquisas que são conduzidas para identificar a composição química de determinado produto ou os seus contaminantes.

Reforçaram essa ideia as indagações que muitas vezes são feitas pelos alunos nas aulas de Matemática, como: “Pra quê serve isso?”, as quais podem sinalizar a busca de significado em relação ao que está sendo ensinado. Acreditando que a falta desse significado pode dificultar a compreensão dos conteúdos abordados, almejo, nesta dissertação, aplicar e analisar uma proposta de intervenção didática em que a Matemática não esteja isolada do contexto real e das outras áreas de ensino.

Assim, como comentado anteriormente, minha experiência fazendo análise na indústria se apresentou como uma oportunidade de selecionar conteúdos de Matemática que poderiam

estar envolvidos no processo e, também, dialogar com a área de Ciências uma vez que as análises se relacionavam a substâncias químicas e procedimentos de laboratório usuais nesta área, mais especificamente na de química. Desta maneira, foi selecionada como temática para o trabalho a “Análise de alimentos”.

Com isso em mente, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), trabalhada em uma disciplina do mestrado, me chamou a atenção e me pareceu se alinhar com a ideia que eu gostaria de trabalhar em sala de aula e que me levou a pensar na Educação Matemática Crítica (EMC).

A partir disso, a seguinte problemática foi formulada para nortear essa pesquisa: Quais as contribuições que podem emergir no desenvolvimento de uma sequência didática, amparada no enfoque CTS, para a abordagem do conteúdo de função polinomial de 1º grau?

Como objetivo geral deste estudo, estabeleci desenvolver uma sequência didática para a abordagem do conteúdo de função do 1º grau com uma turma do ensino médio, apoiada na perspectiva CTS, via interação com a área de Ciências, buscando potencializar a atribuição de sentido aos conteúdos matemáticos, por parte do educando, mostrando sua importância dentro de contextos de aplicação no mundo contemporâneo, conferindo um alinhamento com a EMC. Nesse viés, a intervenção didática será avaliada ao longo do seu desenvolvimento buscando identificar o seu impacto no aprendizado deste conteúdo.

Foram elencados como objetivos específicos os seguintes:

- Identificar tendências no ensino de função polinomial de 1º grau com viés interdisciplinar por meio de um levantamento;
- Analisar as contribuições que o desenvolvimento de uma abordagem didática baseada nos pressupostos da CTS traz para o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos envolvidos.

Justifica-se desenvolver a SD com pressupostos da CTS por entender que a Matemática é fundamental nas várias áreas das Ciências, bem como para o desenvolvimento científico e tecnológico, porém, esse diálogo muitas vezes não é trazido para a sala de aula, dificultando ao estudante relacionar a sua importância dentro de muitos processos que nos afetam.

Assim, a presente dissertação apresenta o texto com aportes teóricos que se julgou pertinentes ao desenvolvimento da proposta e do produto educacional. Os itens que compõem este texto se constituem em uma introdução em que apresento uma narrativa autobiográfica no intuito de tentar esclarecer minha opção de estudo. Logo após, apresento o referencial teórico em que descrevo, brevemente, tópicos que me permitissem contato com autores que versam sobre os assuntos relacionados a esta pesquisa. Início o referencial com o ensino de Matemática,

trazendo alguns pontos que se destacam dentro dessa área; posteriormente discorro sobre a EMC, com os estudos de Ole Skovsmose (2001); em seguida passo para o tópico de CTS, destacando pressupostos que envolvem esse enfoque na visão de autores como Santos e Mortimer (2002), Pinheiro, Matos e Bazzo (2007), Auler (2001), entre outros. Em seguida discorro sobre o que a BNCC traz sobre o ensino de Matemática, pontuando as habilidades que envolvem a função polinomial do 1º grau e outras necessárias ao desenvolvimento do produto. Encerrando esse item descrevo os estudos relacionados, o qual se refere a um levantamento bibliográfico de dissertações, no catálogo de teses e dissertações da CAPES, que envolvem o conteúdo matemático, foco dessa pesquisa, e interdisciplinaridade, de modo a verificar as contribuições já reportadas na literatura. No item seguinte, produto educacional, descrevo a estruturação da sequência didática trazendo a base para sua estruturação, que foram os três momentos pedagógicos (3MP); as estratégias/recursos de ensino elencados; um resumo da proposta, o local para a realização da intervenção e os sujeitos participantes desta pesquisa, finalizando com o resultado da aplicação por meio do relato. Em seguida, descrevo a metodologia da pesquisa, destacando os instrumentos de coleta de dados e o foco da análise dos dados. Na sequência, a discussão dos resultados, tomando como base parâmetros que emergiram no desenvolvimento da proposta, e as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este item da dissertação envolve a apresentação do referencial teórico que foi tomado como base para o desenvolvimento da pesquisa que se relaciona com a intervenção didática proposta.

2.1 Ensino de Matemática

Nesse item se pretende trazer questões que focam na contextualização no ensino de Matemática. Em geral, nas diferentes áreas do conhecimento a contextualização no ensino tem sido um parâmetro que deve ser levado em conta no que tange a seleção de estratégias para abordagem dos conteúdos. Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN 9.394/1996 (BRASIL, 2006, p. 83) ela é tratada como princípio pedagógico e identifica que é por meio desse princípio que é na “[...] que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania”. Desse modo, à medida que o propósito de ensinar Matemática abarca a dimensão sociocultural ele engendra um pensamento mais abrangente que pode potencializar o entendimento sobre a importância da Matemática, por parte do estudante.

Fonseca (1995) comenta que a contextualização na Matemática não implica em abandonar os teoremas e as técnicas de operar com os símbolos que fazem parte da linguagem própria da área, mas sim, em buscar proporcionar um alcance maior desse aprendizado na vida social do educando, ou seja, mostrar o seu papel dentro da realidade dos sujeitos. A contextualização é uma estratégia que permite desenvolver a abstração, resultado da apreensão de significado dos conceitos estudados (RICARDO, 2005; SPINELLI, 2011).

Como se pode verificar, o viés pedagógico que se sugere estar envolvido na contextualização é que ela proporcione ao estudante atribuir significado ao que se pretende ensinar, e, reforçando, que ela apareça “não como uma forma de ‘ilustrar’ o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola”, além disso, ela pode funcionar como um meio de concretizar a interdisciplinaridade (BRASIL, 2006, p. 83).

Entretanto, como em outras áreas, ela ainda fomenta, na atualidade, muitos estudos e discussões sobre sua implementação, tanto em materiais didáticos como em sala de aula. Spinelli (2011) e Maioli (2012) levantam como problema em relação a essa estratégia o fato das diferentes concepções em relação ao que significa contextualizar ou o que é um contexto,

as quais acabam se distanciando de promover a significação do que se aprende, muitas delas sendo identificadas como pseudo contextualizações (LOPES et al., 2018).

Já para Fujita e Rodrigues (2016, p. 704),

A falta de referenciais teóricos sobre a temática tem de certa forma, dificultado o entendimento e também a eficaz aplicação dessa estratégia didática [contextualização] pelos professores de Matemática. Se analisarmos atentamente, veremos que o próprio PCN não deixa evidente esse referencial, nem tampouco sugere como deve ser utilizado, enfatizando apenas sua importância como princípio norteador.

Tratando da contextualização nos materiais didáticos, Santos (2011), analisando quatorze coleções de livros didáticos que buscam contemplar essa estratégia, e focando no tema transversal meio ambiente e no conteúdo de grandezas e medidas, destaca a fragilidade das atividades propostas neste recurso didático quanto à demanda pedagógica que o termo contextualização evoca que é a de atribuir significado ao conceito matemático. A autora (2011, p. 142) ainda aponta que o “os contextos socioambientais, na maioria das vezes, são tão fictícios a ponto de dificultar a transposição deste a outros contextos, principalmente ao da Matemática”. Segundo ela, o desafio com essa estratégia é o de não descaracterizar os objetos do saber matemático.

Também Abreu e Carrião (2019), analisando três coleções de livros didáticos² quanto à classificação elaborada por Skovsmose (2000) - Matemática pura, semi-realidade e realidade - observou que essas coleções “trabalham em uma concepção de ensino de Matemática baseada na repetição de atividades de baixa complexidade e contextualizadas principalmente na Matemática pura”. Os autores consideraram isso um problema uma vez que o livro é um material amplamente utilizado em sala de aula.

Reis e Nehring (2017, p. 349), em uma pesquisa buscando identificar o panorama dessa estratégia dentro do ensino de Matemática, identificaram, também, problemas do uso dessa estratégia nos LD e comentam que

há necessidade de pesquisas que analisem o LD em sua proposta curricular, não de forma fragmentada, pois a análise de atividades parciais é insuficiente para problematizar uma rede de significados, e mais insuficiente ainda para analisar, discutir e reconhecer as contribuições da contextualização na formação de conceitos, pois precisamos ter elementos que indicam o impacto da proposição das atividades quando os alunos estão resolvendo-as.

² A saber: Matemática: Contexto & Aplicações, de Luiz Roberto Dante; Matemática – Ciência e Aplicações, de Gelson Iezzi et al. Matemática – Ensino Médio, de Kátia Stocco Smole e Maria Inez Diniz.

Já os problemas levantados quanto à implementação em sala de aula, Reis e Nehring (2017, p. 351), partindo do princípio de que a “limitação da contextualização está nas concepções dos professores”, analisaram diversos trabalhos que proclamaram terem desenvolvido a contextualização na prática. As autoras sistematizaram os dados em três categorias de ensino propostas nas pesquisas: (1) Resolução de problemas; (2) Aplicação da Matemática; (3) Relação com o cotidiano. Reis e Nehring (2017, p. 357) identificaram que os trabalhos analisados em cada uma dessas propostas de ensino contextualizado não permitiram

a explicitação da formalização dos conceitos matemáticos, ou seja, processos de generalização e abstração, os quais requerem significados oriundos dos contextos. Marca a motivação como contribuição da contextualização, porém, como a motivação pode articular a aprendizagem de conceitos ainda é insipiente.

As autoras comentam que o aprendizado advém de um processo de internalização do significado dos conceitos, de dar sentido a eles, e que a contextualização pode ser um instrumento para esse processo.

Como se pode verificar a contextualização é um tema que requer um olhar mais aprofundado, mais discussões, em especial na formação de professores, pois como destaca Nascimento (2018, p. 136).

A falta de exploração da contextualização da Matemática está em muitos casos relacionados à formação do professor, quando na sua graduação não se percebe essa forma de vivência que deverá ser explorada em sua prática e que pouco aparece no material utilizado para sua formação, sendo pouco discutida.

Entretanto, a contextualização como recurso pedagógico para dar significado aos conteúdos é consenso nas pesquisas e recorrente nos documentos legais, principalmente na Matemática, pois muitas vezes é difícil que o estudante, por si só, identifique conteúdos da área dentro de sua vivência por serem abstratos.

O conhecimento matemático formalizado precisa, necessariamente, ser transformado para se tornar passível de ser ensinado/aprendido; ou seja, a obra e o pensamento do matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos. [...] Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é influenciado por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização do saber (BRASIL, 1997, p. 26).

Na BNCC, verifica-se que o documento

Propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas (BRASIL, 2017, p. 272).

Pinto (2017, p. 1059), fazendo uma análise das versões da BNCC, comenta esse viés pedagógico que o documento sugere para o ensino de Matemática, destacando também a necessidade de se valorizar o conhecimento prévio do estudante, como se pode identificar no trecho “um conhecimento [a Matemática] que nasce das práticas sociais, da relação do homem com o seu meio e da necessidade de resolver problemas postos em seu contexto de vida, valorizando o conhecimento que esta já possui ao ingressar na escola”.

Ainda, em relação ao ensino fundamental, a BNCC evoca o letramento matemático como competência e habilidade para atuar nos diversos contextos que se apresentarem para o estudante (BRASIL, 2017, p. 266).

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas Matemáticas.

Como citado anteriormente, a dissertação aqui proposta prevê um trabalho envolvendo contextualização e interdisciplinaridade para o ensino de função polinomial de 1º grau, no Ensino Fundamental. Para este nível de ensino, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 265) sugere a necessidade de “garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, Figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade Matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas”. Novamente se pode identificar a alusão a trazer o mundo de vivência do educando para a sala de aula.

Assim, pode-se perceber que a sugestão de uma abordagem que trabalhe com contextos continua na proposta da BNCC, bem como a interdisciplinaridade, como pontuam Tiesen e Araújo (2020, p. 5)

Desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) temos um destaque a interdisciplinaridade e a contextualização no ensino (BRASIL, 1998), e de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a contextualização é determinante em todas as áreas, pois é dessa forma que se prepara estudantes com iniciativa, com bons argumentos e julgamentos (BRASIL, 2017).

Trazendo brevemente a interdisciplinaridade para a discussão, a qual surgiu, entre outros objetivos, como potencializadora para romper com a fragmentação do ensino, a qual pode ter sido desencadeada pela estrutura curricular estabelecida, Libâneo (1994, p. 14) define-a como

interação entre duas ou mais disciplinas para superar a fragmentação, a compartimentalização, de conhecimentos, implicando uma troca entre especialistas de vários campos do conhecimento na discussão de um assunto, na resolução de um problema, tendo em vista uma compreensão melhor da realidade.

Um dos aspectos importantes da interdisciplinaridade pode ser identificado nas palavras de Ferreira (2011, p. 35), “Aprende-se com a interdisciplinaridade que um fato ou solução nunca é isolado, mas sim consequência da relação entre muitos outros”. A Matemática é uma disciplina muito presente nas diversas áreas do conhecimento, as quais se valem dos fundamentos matemáticos para explicar muitos dos seus fenômenos, bem como desenvolver sistemas de análise importantes para o desenvolvimento científico e tecnológico; assim, é pertinente e pedagogicamente importante que essa relação que emerge dos fatos seja aproveitada para uma abordagem mais colaborativa entre as áreas.

Destaca-se que Machado (1993, p. 25) já comentava em seu artigo sobre essa abordagem na Matemática “a ideia de interdisciplinaridade tende a transformar-se em bandeira aglutinadora na busca de uma visão sintética, de uma reconstrução da unidade perdida, da interação e da complementaridade nas ações envolvendo diferentes disciplinas”.

O autor ainda comenta sobre os obstáculos que dificultavam sua implementação já naquela época, como a própria dificuldade dos docentes em “abandonar” o que já estava constituído dentro de sua disciplina.

Nesse contexto, pesquisas que busquem implementar essas concepções pedagógicas em sala de aula, a contextualização e a interdisciplinaridade, podem colaborar em identificar o panorama real em que eles estão se desenvolvendo e que contribuição estão efetivamente trazendo no processo educativo, para uma possível revisão das estruturas as quais têm se baseado.

Dentro da aqui exposta, a ideia para a contextualização é trazer ações/situações/procedimentos que se desenrolam normalmente no fazer tecnológico ou científico, e que afetam a sociedade, mas muitas vezes não estamos cientes; já quanto à interdisciplinaridade, não se pretende romper com os conteúdos disciplinares, mas criar um espaço, mesmo que em um tempo curto, em que duas disciplinas, Matemática e Ciências,

possam atuar em conjunto para que seus conteúdos disciplinares, os quais se entrelaçam dentro do tema selecionado nessa dissertação, possam se desenvolver sem rupturas.

Nos parágrafos anteriores pode-se observar a preocupação com um ensino que proporcione ao educando a possibilidade de entender o mundo ao redor, que possa analisar, argumentar com conhecimento, ou seja, um ensino que permita o desenvolvimento de uma postura cidadã. Nesse contexto, a Educação Matemática crítica (EMC) traz a importância dessa perspectiva dentro do processo educativo, assim, no próximo item se discorre sobre a EMC.

2.2 Educação Matemática Crítica (EMC)

As bases da Educação Matemática Crítica (EMC) podem ser identificadas nos trabalhos de Ole Skovsmose (2000; 2001). Considerando a educação crítica como aquela que busca o conhecimento por meio da identificação e avaliação de problemas sociais advindos dos diferentes aspectos que o promovam, sejam tecnológicos, políticos, etc., onde a relação aluno-professor é democratizada, Skovsmose (2000, p. 67) articula-a com a educação Matemática propondo a EMC que

inclui o interesse pelo desenvolvimento da educação Matemática como suporte da democracia, implicando que as micro-sociedades de salas de aulas de Matemática devem também mostrar aspectos de democracia. A Educação Matemática crítica enfatiza que a Matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sócio-cultural). A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir. Ela é parte de nossa cultura tecnológica e exerce muitas funções [...].

O autor pontua que uma das preocupações da EMC é o desenvolvimento da competência que ele denomina de *materacia*, em analogia a *literacia* de Paulo Freire, assim, a *materacia* “não se refere apenas às habilidades Matemáticas, mas também a competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática” (SKOVSMOSE, 2000, p. 67) ou, em uma alusão direta à *literacia*, se refere a “capacidade para ler e interpretar situações sociais, culturais, políticas, econômicas e interpretar essas situações com condições para a realização de ações de transformação” (SKOVSMOSE, 2009, p. 111). Esses pressupostos que embasam a EMC se alinham com os da CTS, a qual vai ser discutida no item seguinte, ambos buscam a formação de um estudante reflexivo, crítico, que tenha autonomia, que atue como um agente de transformação na sociedade; se constitua em um cidadão.

Dentro do ensino de Matemática, Skovsmose (2001) identifica duas vias para as práticas pedagógicas: a do paradigma do exercício e a do cenário de investigação. A primeira se enquadra no ensino convencional, em que o conteúdo é trabalhado pelo professor e depois os alunos fazem exercícios sobre o tópico abordado, em que a resposta esperada é única; o professor é a autoridade em sala de aula. Já na segunda, a abordagem pode partir de projetos, de situações que propiciem um contato do estudante com a realidade a qual ele se insere, ou seja, visa uma aproximação do ensino de Matemática com essa realidade. E, é essa última via que Skovsmose se interessa, pois, segundo o autor, ela se relaciona com a EMC (SKOVSMOSE, 2000).

Considerando essas duas vias, Skovsmose pontua que existem ambientes modelos para cada uma delas (Quadro 1), ou seja, como elas se desenvolvem em sala de aula.

Quadro 1 - Ambientes-modelo destacados por Skovsmose

Exercício: oferece uma fundamentação baseada na “tradição”	Cenários para investigação: ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação
Resolução de exercícios usando basicamente, papel e lápis;	O professor convida os alunos a formularem questões e a procurarem justificativas;
Os exercícios são formulados por autoridade exterior à sala de aula;	Os alunos são corresponsáveis pelo processo de aprendizagem;
A premissa central é que existe apenas uma resposta certa;	Utilizam-se materiais manipuláveis e novas tecnologias nas atividades de aprendizagem;
Não é contemplada a justificativa da relevância dos exercícios.	Os alunos envolvem-se em projetos que poderão servir de base para as investigações.

Fonte: Maestri e Menoncini, 2021, adaptado de Skovsmose, 2008.

Além disso, o autor identifica três tipos de “produção de significado na educação Matemática” (SKOVSMOSE, 2000, p. 72), ou ainda ao que ele denomina “referências”: referência à Matemática pura; referência à semi-realidade e referência à realidade. Maestri e Menoncini (2021, p. 61-62) descrevem cada uma dessas referências do seguinte modo:

A **Matemática pura** é a Matemática por si própria e composta por atividades do tipo: Construa o gráfico da função..., resolva a equação quadrática..., interprete o gráfico. A **semirrealidade** aborda situações artificiais, como: Ana tem R\$110,00 para gastar. Ela deseja comprar duas camisas que custam por R\$50,00 cada e um par de meias que custa R\$3,50. É possível que Ana adquira os 3 produtos com o dinheiro que possui? A **realidade** refere-se a situações da vida real. Contudo, o que é realidade para um aluno, pode não ser para outro. O exemplo supracitado como semirrealidade, pode ser uma situação real para o aluno que recebe mesada, por exemplo, mas não ser realidade para o aluno que não a recebe.

Combinando as duas vias e as três referências, Skovsmose cria uma matriz que comporta seis diferentes ambientes de aprendizagem (Quadro 2).

Quadro 2 - Ambientes de aprendizagem

Referência	Ambientes de aprendizagem	
	Cenário de Exercícios	Cenário de investigação
Matemática pura	(1)	(2)
Semi-realidade	(3)	(4)
Realidade	(5)	(6)

Fonte: Adaptado de Skovsmose, 2000, p. 8.

Exemplos desses ambientes de aprendizagem são descritos no artigo de Skovsmose (2000), aqui é utilizada a descrição de Maestri e Menoncini (2021) para cada um deles:

- (1) Os exercícios são apresentados no contexto da Matemática pura e o professor busca verificar se os alunos sabem aplicar propriedades Matemáticas e desenvolver cálculos.
- (2) Continua tratando da Matemática pura, porém abre-se espaço à contextualização, para investigações numéricas ou geométricas com materiais alternativos como papel, lápis ou computador, e há questionamentos entre alunos e professor.
- (3) As situações-problemas levam em consideração a semirrealidade imaginada pelo professor, mas são artificiais, sem dados reais e sem qualquer interação entre os alunos, sendo o único propósito, chegar à solução do problema.
- (4) As situações-problemas são semirreais e artificiais, mas permitem explorações e justificativas, podendo gerar outras questões e estratégias de solução. Aqui, prevalece o diálogo entre professor e alunos e as discussões entre alunos.
- (5) Os exercícios são baseados na vida real, com dados reais, mas as questões que deles decorrem são ‘fechadas’, ou seja, enfatizam a resolução e os cálculos.
- (6) Neste ambiente, as atividades também são baseadas na vida real, mas diferente do ambiente (5) possibilitam a investigação. Os alunos são sujeitos ativos, participam de todo o processo, levantam hipóteses, procuram explicações, posicionam-se e defendem seu posicionamento, enquanto que o professor atua como mediador das discussões. Os projetos são exemplos de atividades que podem ser fecundos para os cenários para investigação.

Maestri e Menoncini (2021, p. 63), pontuam ainda que dentro de uma atividade ou projeto pode ocorrer transição entre esses ambientes, o que importa é que eles sejam bem executados, como elas destacam “não é a atividade que caracteriza o ambiente, mas a forma como é desenvolvida”. Nesse sentido, Skovsmose (2000, p. 66) destaca que

Mover-se do paradigma do exercício em direção ao cenário para investigação pode contribuir para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de Matemática e engajar os alunos ativamente em seus processos de aprendizagem. Mover-se da referência à Matemática pura para a referência a vida real pode resultar em reflexões sobre a Matemática e suas aplicações. Minha expectativa é que caminhar entre os diferentes ambientes de aprendizagem pode ser uma forma de engajar os alunos em ação e reflexão e, dessa maneira, dar à educação Matemática uma dimensão crítica (SKOVSMOSE, 2000, p. 66).

Entretanto, no artigo, o autor ainda comenta que não pretende afirmar que adotar o cenário da investigação em detrimento do paradigma do exercício possa levar a um ensino de Matemática mais envolvido com questões relacionadas à democracia, ou que é suficiente

desenvolver uma educação Matemática baseada apenas na realidade do estudante para que ele possa identificar a Matemática operando dentro dos vários aspectos do contexto de vivência (tecnológicos, científicos, políticos, sociais). Aliás, o autor não considera rejeitar totalmente os exercícios na educação Matemática, o que ele busca é uma interface que propicie ao estudante uma postura reflexiva e atuante no contexto em que se insere.

Esses pontos levantados pela EMC encontram ressonância com o enfoque CTS. Sbrana, Albrecht e Aguiar (2019) demonstram algumas dessas relações (Quadro 3). Assim, no próximo item se apresentará o enfoque CTS, seus princípios e objetivos.

Quadro 3 - Aproximação da abordagem CTS com a EMC

Abordagem CTS	EMC
Alfabetização científica	Alfabetização Matemática
Leitura crítica do mundo	Interpretação da realidade
Participação consciente e ativa	Organizar-se para intervir no contexto social e político
Diálogo com outros conhecimentos	Diálogo com outros conhecimentos

Fonte: Sbrana, Albrecht e Aguiar, 2019, p. 8.

2.3 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

O atual momento que a sociedade está vivendo com a pandemia do coronavírus (SARS-COV-2) mostrou, de forma mais intensa, uma realidade que já é apontada na área educacional há algum tempo: a falta de diálogo entre o mundo científico-tecnológico e a sociedade. A pandemia fez com que a Ciência se tornasse um dos focos das atenções, instigando opiniões de naturezas opostas tanto em relação ao conhecimento científico quanto ao tecnológico. Diferentes visões levam a estratégias diversas nos campos político, econômico e social (RODRIGUEZ; DEL PINO, 2017) e, portanto, sinalizam a necessidade de promover discussões no campo educacional sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, como forma de atender não apenas à educação científica do estudante, mas, também, o seu direito como cidadão (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Mais recentemente, Anjos e Carbo (2019) reforçam a premência de se romper, no processo educativo, com a fragmentação entre essa tríade, ciência, tecnologia e sociedade, de modo a viabilizar um ensino que tenha significado para o estudante. Nesse contexto é que emerge, novamente, o enfoque CTS como uma possibilidade de abordar os conteúdos das diversas áreas do conhecimento de forma integrada, não só entre elas, mas com a realidade que é afetada por esse conhecimento construído e em contínua construção.

Sabe-se que a Ciência moderna muitas vezes abraça projetos que não provêm apenas da natural curiosidade humana em “conhecer”, mas que resultam de interesses econômicos, que direcionam as políticas de incentivo e financiamento governamentais ou empresariais, o que desfaz a concepção de sua neutralidade (RODRIGUEZ; DEL PINO, 2017).

Entretanto, com um ou outro viés, curiosidade ou interesse econômico, o fato é que não sendo ponderados os problemas ambientais e sociais que podem advir dessa atuação, ou seja, às possíveis implicações de sua atuação, sua visão e seu papel dentro do desenvolvimento da sociedade engendraram e engendram discussões, como pontuam Rodriguez e Del Pino (2017, p. 2),

a raiz de diferentes situações relacionadas principalmente com os efeitos secundários produzidos por atividades científicas (acidentes nucleares, derramamentos de petróleo, envenenamentos farmacêuticos e uso irresponsável de agrotóxicos, entre outros), a atitude frente à ciência tem mudado, ocasionando que diferentes grupos e comunidades acadêmicas questionem o papel do trabalho científico e tecnológico.

Assim também ocorre em relação à tecnologia que muitas vezes é vista como aquela que desenvolve “produtos” para melhor a qualidade de vida, não sendo identificados os seus aspectos organizacionais e culturais, como pontuam Santos e Mortimer (2000, p. 118), o que, caso fossem levados em conta, permitiria “compreender como ela é dependente dos sistemas sócio-políticos e dos valores e das ideologias da cultura em que se insere”. E, continuam os autores, é “com esse entendimento que o cidadão passa a perceber as interferências que a tecnologia tem em sua vida e como ele pode interferir nessa atividade”.

Assim, o movimento CTS, dentro do processo educativo, tomou força e continua pertinente uma vez que o desenvolvimento científico-tecnológico avança cada vez mais e mais aceleradamente, e os problemas associados a ele continuam.

Segundo Pinheiro, Matos e Bazzo (2007, p. 152) o movimento CTS “ganhou espaço no contexto educacional, visando promover o letramento científico e tecnológico que ultrapasse conteúdos isolados, incluso no currículo dos alunos, sem a devida contextualização”. Dessa afirmação se observa a aproximação com a ideia de contextualização como possibilidade de evitar a fragmentação do ensino e propiciar uma função mais ampla da educação por meio do “letramento” em dois pilares, ciência e tecnologia (CT), convergindo para uma formação atuante dentro do terceiro pilar, a sociedade. Como se pode identificar os pressupostos do CTS convergem em uma formação que possa fornecer subsídios aos estudantes para atuar de forma responsável no meio em que vive, a partir de discussões que envolvam a relação entre essa tríade.

Dentro do seu aspecto operacional, ou seja, da implementação da CTS no espaço escolar percebe-se que se desenvolve por meio de uma abordagem temática e não conceitual como ocorre tradicionalmente, ponto destacado por Santos e Schnetzler (2003). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 189) também destacam esse ponto quando comentam “Nessa abordagem [temática], a conceituação científica da programação é subordinada ao tema”.

Já para a seleção de temas ou temáticas a serem abordadas as sugestões são variadas, desde questões mais próximas ao contexto do estudante até questões mais globais. Para as primeiras, Santos e Mortimer trazem as contribuições de Freire, indicando que os temas são mais de ordem local. Merryfield (1991 apud SANTOS; MORTIMER, 2002) amplia o termo, sugerindo que também sejam trabalhados temas mais globais, que afetam a humanidade como um todo, por exemplo, os ambientais, os de saúde e alimentação, entre outros. De qualquer modo, se identifica que o ponto chave é o trabalho com questões que envolvem a sociedade, de forma mais restrita ou mais ampla vai depender da própria organização para a abordagem CTS e de como o tema vai ser proposto.

Pinheiro, Matos e Bazzo (2007) trazem uma classificação do enfoque CTS, advinda dos trabalhos que têm como base experiências no desenvolvimento da abordagem CTS por meio específico da pesquisa tipo investigação-ação. Esta classificação identifica apenas três correntes (Quadro 4), as quais tem seus objetivos delineadas por García Palacios et al. (1996).

Quadro 4 - Classificação do enfoque CTS em pesquisas do tipo investigação-ação

Grupo	Objetivos
Enxerto CTS	Introduzir temas nas disciplinas de ciências, abrindo discussões e questionamentos do que seja ciência e tecnologia.
Ciência e tecnologia por meio de CTS	Estruturar o conteúdo científico por meio do CTS. A estruturação pode ocorrer em uma disciplina ou de forma multidisciplinar e interdisciplinar.
CTS puro	Ensinar ciência, tecnologia e sociedade por intermédio do CTS, sendo que o conteúdo científico está subordinado a esse objetivo.

Fonte: Adaptado de Pinheiro, Mattos e Bazzo, 2007, p. 154.

Considerando que o presente trabalho é da área de Matemática e que tem o intuito de tratar um conteúdo matemático partindo de sua aplicação em outra área do conhecimento, mais especificamente da ciência/química, se poderia acomodá-lo na primeira classificação, Enxerto CTS. Segundo Auler (2002, p. 34), essa classificação “consiste em desenvolver o conhecimento científico sem que ocorram alterações no currículo tradicional, havendo acréscimos, com maior ou menor intensidade, de temas CTS”. Levando em conta o trabalho proposto nessa dissertação, a ideia é fazer esse enxerto na disciplina de Matemática, buscando a interdisciplinaridade com a ciências.

Nos parágrafos anteriores, buscou-se trazer algumas discussões acerca do ensino de Matemática e possibilidades de abordagens, onde se pode identificar um alinhamento da CTS com a Educação Matemática Crítica uma vez que esta tem como objetivo desenvolver a reflexão, a criticidade, a autonomia no aluno, de forma que ele possa desenvolver uma atuação cidadã, pressupostos pleiteados por ambas. Destaca-se que a abordagem CTS é explorada nas disciplinas de Ciências, em especial na de química, entretanto, na área de Matemática ela é insipiente. Um breve levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, indicou a presença de dez trabalhos que relacionam o ensino de Matemática à CTS.

Assim, o trabalho proposto nesta dissertação pretende desenvolver uma SD trazendo situações reais que envolvem a aplicação da Matemática e que permitem o diálogo com a área de Ciências/Química, além de possibilitar discussões acerca de questões que existem dentro do contexto da sociedade, fornecendo ao professor e ao educando a oportunidade de discutirem, dentro do tema análise de alimentos, questões que envolvem saúde, ciência, tecnologia, além do conhecimento disciplinar.

2.4 BNCC e Ensino da Matemática

A BNCC oferece parâmetros educacionais e estabelece direitos e objetivos de aprendizagem, orientando as unidades temáticas, objetivos de conhecimento e habilidades dos currículos das escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, (BRASIL, 2016, 2017), sendo um importante documento de referência para os currículos escolares e que sugere mudanças no processo de ensino aprendizagem.

Assim, no decorrer do desenvolvimento desse estudo, serão realizadas algumas citações das competências regidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que de acordo com Instituto Ayrton Senna (2018) “é um documento que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras públicas e particulares de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio para garantir o direito à aprendizagem e o desenvolvimento pleno de todos os estudantes”.

Ao observar a primeira competência geral da Base Nacional Comum Curricular que enfatiza o pressuposto de utilizar os conhecimentos do estudante sobre o mundo para que ele possa entender a realidade e “continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p. 5), trazendo uma formação que conecta o aluno à sociedade, relacionado com os seus conhecimentos pré-existentes, como a cultura em que está inserido, as atividades que realiza em casa e visualiza a família a proceder

(tarefas domésticas, agricultura, alimentação e saúde). Desse modo, diante da atual sociedade em que se vive, percebe-se a importância de propiciar uma aprendizagem que possa ser significativa para os alunos, e que possibilite uma visão sobre temas que estão em pauta, relacionados às áreas de ensino.

A BNCC apresenta 10 Competências Gerais que funcionam como um guia para a produção de conhecimento e devem ser desenvolvidas em toda a Educação Básica, estando presentes em cada componente curricular, habilidades e aprendizagens e nos currículos locais.

Além das competências gerais da BNCC, há 8 competências específicas da Matemática em que, resumidamente, são elas: 1 – Ciência viva, 2 – A Matemática para compreender o mundo, 3 – Aplicar conhecimentos matemáticos, 4 – Produzir argumentos convincentes, 5 – Utilizar processos e ferramentas tecnológicas, 6 – Enfrentar situações-problema, 7 – Valorizar a diversidade de opiniões e 8 – Trabalho coletivo e interação cooperativa, em que nesse estudo pretende-se abranger as competências 1, 2, 3, 5 e 6.

A BNCC propõe 5 unidades temáticas correlacionadas que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental, no estudo da Matemática. São elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística em que o principal foco deste estudo está na unidade temática Álgebra.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p. 270), no estudo da Álgebra, a expectativa é de que os alunos compreendam os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação, que ocorra o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa.

Perante a isso, é relevante o educador organizar planos de aula para conectar as Competências Gerais da BNCC e as Competências Específicas da Matemática nas atividades propostas em aula (Sertões Editora, 2019), de modo a atingir as habilidades específicas, que no estudo dessa dissertação é a Função Polinomial do 1º grau, (EF09MA06): *Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis*, concomitantemente, vai de encontro com as seguintes habilidades: (EF09MA07) *Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de*

espécies diferentes, Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais (EF09MA08): Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.

As últimas duas habilidades têm seus conhecimentos aprofundados no 9º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, porém já inicia o seu estudo ainda no 7º ano ao serem introduzidas as equações algébricas com os objetivos de abranger as seguintes habilidades: (EF07MA13) *Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita* e (EF07MA18) *Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade*, para também, em momento posterior, serem introduzidas as grandezas e sua proporcionalidade com a habilidade (EF07MA17) *Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.*

No 8º ano, também são abordados os conteúdos com as seguintes habilidades: (EF08MA06) *Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações*, (EF08MA07) *Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano e para o estudo da proporcionalidade*; (EF08MA13) *Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas* e (EF08MA12) *Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.*

2.5 Estudos relacionados

Ao longo desse item, serão apresentados estudos relacionados ao proposto nesta dissertação, os quais foram obtidos por meio de um levantamento realizado no site do Catálogo de Teses e Dissertações do portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O levantamento foi realizado utilizando os termos “função polinomial do 1º grau” AND “ensino” AND “interdisciplinaridade” e resultou em 91 trabalhos; aplicando os filtros área de

Ensino de Ciências e Matemática e mestrado profissional resultaram em 19 trabalhos (20,9%). Os títulos e resumos destes trabalhos foram lidos para separar apenas os que envolviam a Matemática e as ciências (Química, Física e Biologia), descartando os que focavam outras áreas. Quando não foi possível identificar a interdisciplinaridade no resumo, foi feita a leitura de itens que pudessem indicar o trabalho interdisciplinar, como a proposta do produto educacional, o relato do desenvolvimento da proposta e a conclusão. Ao final, apenas seis trabalhos se adequaram efetivamente ao parâmetro do levantamento, seus títulos estão descritos no Quadro 5.

Quadro 5 - Títulos e ano de conclusão dos trabalhos obtidos no Catálogo de teses e dissertações Capes

	Título	Ano
1	A Matemática como ferramenta para o ensino de física: funções polinomiais do 1º e do 2º grau e a cinemática	2013
2	Uma abordagem Matemática no ensino de cálculo estequiométrico	2021
3	Interdisciplinaridade, modelagem Matemática, tecnologias e escrita no ensino e aprendizagem de função do 1º grau	2016
4	Sequências didáticas envolvendo conceitos de função do primeiro grau a partir das orientações curriculares nacionais: perspectivas para o ensino de Matemática'	2017
5	A interdisciplinaridade no ensino da Matemática pela perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica: superando a pedagogia de projetos	2016
6	Físico-Químicas de soluções aquosas: uma abordagem experimental e interdisciplinar como ferramenta impulsionadora da aprendizagem no Ensino Médio	2018

Fonte: Autora, 2023.

Nos parágrafos a seguir são descritos alguns dados de cada um desses trabalhos.

ASSIS, Emílio Silva de. *A Matemática como ferramenta para o ensino de Física: funções polinomiais do 1º e do 2º grau e a cinemática*. 2013. 45 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

A proposta de Assis (2013), em seu trabalho de mestrado profissional, se concentrou na elaboração de um Seminário, o qual foi apresentado para 247 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Belo Horizonte (MG). O seminário focou nos tópicos de Cinemática e Funções polinomiais de 1º e 2º grau para a abordagem interdisciplinar. A ideia foi trabalhar na resolução de problemas de cinemática trazendo a Matemática por meio do enfoque algébrico e análise de gráficos. Segundo o autor a Matemática é utilizada como “pano de fundo durante o tratamento físico de todo o conteúdo de cinemática” (ASSIS, 2013, p. 8), desta maneira permite um alinhamento entre essas áreas que pode auxiliar no aprendizado dos estudantes. Também usa como justificativa o perfil do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que, segundo Assis (2013), trabalha no sentido de aproximar as disciplinas do Ensino Médio. O

breve referencial teórico envolve a interdisciplinaridade e uma abordagem histórica sobre a função e seus gráficos e o tratamento de cada um dos conteúdos. O autor verificou que após o seminário houve melhora de 20% nos resultados das provas quando comparado com índices anteriores e com isso acredita que “seminários interdisciplinares colaboram para o processo de aprendizagem” (ASSIS, 2013, p. 45).

ANDRADE, Leandro Mendes de. *Uma abordagem Matemática no ensino de cálculo estequiométrico*. 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2021.

Andrade propõe em sua dissertação uma sequência didática para o ensino de estequiometria em uma abordagem interdisciplinar com Matemática. O autor pontua a dificuldade que observa nos alunos em compreender tanto conteúdos de Matemática como os de química. Essa problemática levou Andrade a desenvolver uma sequência didática para o ensino de Cálculo Estequiométrico, utilizando as Funções do 1º Grau no intuito de “minimizar as objeções apresentadas pelos estudantes” (ANDRADE, 2013, p. 19) em relação a essas disciplinas. Com isso, objetivou, também, “inserir ou recuperar a presença dos saberes matemáticos nas ações humanas” (ANDRADE, 2013, p. 18). O trabalho traz, para a sua estruturação, as contribuições de Dario Fiorentini (1995) sobre o ensino de Matemática. A proposta envolve uma etapa de investigação do conhecimento prévio dos estudantes; para isso foram usadas quatro atividades: a primeira envolveu um questionamento aberto sobre o que o aluno sabe sobre Função do 1º Grau e Balanceamento de equações químicas; na atividade 2 a ideia foi investigar o domínio efetivo sobre o conhecimento, assim os alunos deveriam perguntar para o colega como ele explicaria esses conteúdos se tivessem que explicá-los para outro colega. Já nas atividades 3 e 4 foram usados exercícios específicos para cada conteúdo de Matemática e química. Posteriormente, foram realizadas etapas de resolução de problemas em grupo para o tratamento dos conteúdos separadamente e, no final, se desenvolveu a resolução de balanceamento de equações químicas usando o raciocínio da função de 1º grau. Para a avaliação foi realizada uma atividade com problemas a serem resolvidos. O autor conclui pontuando que “a atuação interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática e Química pode verdadeiramente contribuir para o estudo e abstração dos conceitos e domínio das operações básicas” (ANDRADE, 2013, p. 97) e sequências didáticas, especialmente com abordagem interdisciplinar, podem se constituir em um recurso para resolver deficiências de conhecimentos em relação a algum tópico disciplinar.

AMORIM, Loren Grace Kellen Maia. *Interdisciplinaridade, modelagem Matemática, tecnologias e escrita no ensino e aprendizagem de função do 1º grau*. 2016. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

“*Que contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de Função do 1º grau pode trazer uma proposta em uma perspectiva interdisciplinar?*”, esta foi a problemática levantada pela autora e que conduziu sua proposta interdisciplinar a qual buscou articular a Modelagem Matemática, as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e a Escrita para o ensino de Função do 1º grau, usando como tema a água. A autora desenvolveu o referencial teórico versando sobre interdisciplinaridade, trabalho colaborativo e sentimentos; tendências Matemáticas como a TIC’s e a Escrita e função de 1º grau. A intervenção didática foi realizada em turmas do nono ano de uma escola municipal de Uberlândia-MG, e se constituiu de quatro tarefas de Matemática: 1) apresentação do documentário “Água, Escassez e Soluções”, que, segundo a autora, propicia uma compreensão da conexão entre a Matemática e as áreas de Geografia, Ciências e Português; 2) Tarefa investigativa “Que tal desligar para economizar?” em que os estudantes usaram planilha eletrônica para modelar uma fórmula e encontrar a quantidade de água desperdiçada em algumas situações e construir o conceito de Função do 1º grau e sua representação gráfica; 3) Uso do Objeto de Aprendizagem denominado “O custo e consumo da água” para identificar a compreensão de conceitos relacionados à função de 1º grau; 4) Uso do software para a criação de histórias em quadrinho HagáQuê, nessa, os alunos foram solicitados a elaborar Histórias em Quadrinhos com o intuito de propiciar a eles a apropriação da linguagem e dos conceitos de Função do 1º grau. A interdisciplinaridade se realizou após o vídeo da primeira etapa, momento em que os alunos tiveram que elaborar um texto, baseado no documentário, para serem discutidas questões gramaticais na aula de português e nas HQ’s criadas pelos alunos, que foram submetidas às correções gramaticais devidas. Já na disciplina de Ciências os alunos desenvolveram aulas (práticas e vídeo aulas) relacionadas ao tema água (trabalhando conceitos de empuxo, densidade, volume e peso; e a água na geração de energia elétrica). Diante dos seus dados a autora identificou uma categoria de análise denominada Momentos Interdisciplinares, a qual foi dividida em três subcategorias: 1) Sentimentos, 2) Interdisciplinaridade e 3) Trabalho Colaborativo (Trabalho colaborativo entre professores e Trabalho colaborativo entre os alunos). A análise dos dados indicou que com “uma proposta interdisciplinar existe a possibilidade de agregar e produzir conhecimentos quando se estabelece um trabalho colaborativo entre professores de diferentes áreas do conhecimento” (AMORIM, 2016, p. 161). A autora pontua que o trabalho encontrou um

ambiente escolar favorável, pois apresenta uma flexibilidade curricular que favorece “romper com a perspectiva de currículo isolado, descontextualizado e fragmentado, oportunizando a organização curricular com foco na realidade do sujeito da pesquisa” (AMORIM, 2016, p. 161).

HOYLE, Livia da Silva. *Sequências didáticas envolvendo conceitos de função do primeiro grau a partir das orientações curriculares nacionais: perspectivas para o ensino de Matemática*. 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.

Nesta pesquisa o objetivo foi o de construir sequências didáticas (SD) que contemplassem atividades diversificadas para auxiliar os professores de Matemática na abordagem do conteúdo de função do 1º grau, assim foram utilizados como recursos didáticos o software GeoGebra e programa Excel e jogo educacional; além disso foram produzidos vídeos explicativos sobre algumas atividades das sequências didáticas e gabarito de questões do ENEM sobre Função do 1º grau. A autora concebeu a pesquisa em duas etapas, tendo como base a metodologia da Engenharia didática: 1) Realização de uma oficina com os alunos, utilizando o aplicativo GeoGebra e um jogo educacional do tipo trilha, elaborado pela autora, para trabalhar a função de 1º grau; 2) Elaboração *a posteriori* de sequências didáticas a partir das experiências da oficina. A oficina foi desenvolvida com um grupo de seis alunos que conheciam o conteúdo proposto, pois já haviam concluído o 1º ano do Ensino Médio. Após a oficina, a autora elaborou dez sequências didáticas baseando-se na teoria dos Registros de Representações Semiótica de Duval. Até a oitava SD foram priorizados os conceitos e representações usadas no conteúdo de função de 1º grau, a nona SD apresentou um acervo de questões do ENEM e a décima foi um jogo de tabuleiro para ser usado como avaliação dos conhecimentos. A interdisciplinaridade foi retratada em exemplos usados para aplicar a função de 1º grau em diferentes disciplinas: na Física, dentro do movimento uniforme; na Química, com a conversão entre as escalas termométricas; na Biologia, com o crescimento de plantas em função dos dias; e na Geografia, com os gráficos e tabelas para o estudo do espaço geográfico. As SD não foram aplicadas, mas a autora acredita que poderão auxiliar o aluno “na construção, exploração, experimentação, visualização e manipulação do conhecimento matemático” (HOYLE, 2017, p. 147).

MOREIRA, Lucas da Silva. *A interdisciplinaridade no ensino da Matemática pela perspectiva da pedagogia histórico-crítica: superando a pedagogia de projetos*. 2016. 176 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

O autor deste trabalho, durante sua atuação como Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico (PCNP) de Matemática da Diretoria de Ensino da cidade de Botucatu (SP), identificou problemas de aprendizagem da Matemática analisando indicadores das avaliações externas. Por meio de acompanhamentos nas escolas e dialogando com professores da área, verificou que esse problema advinha, principalmente, da falta de interesse dos alunos em estudar a Matemática. Isso levou Moreira (2016) a realizar diversas ações para mudar essa realidade, dentre elas se materializou o projeto interdisciplinar “Semana da Matemática”, momento em que todas as demais disciplinas deveriam relacionar conteúdos específicos de sua área com a Matemática. O projeto ocorria todo o ano, porém, o autor identificou que não se observava a aprendizagem efetiva do conteúdo, apesar dos alunos se envolverem com as atividades e estarem motivados em realizá-las. Moreira concluiu, a partir disso e de um levantamento de trabalhos, que “os projetos interdisciplinares, na perspectiva da pedagogia de projetos, não têm colaborado para a apropriação dos conteúdos matemáticos no ensino médio” (2016, p. 20). Com isso, estabeleceu como objetivo de seu trabalho analisar como a interdisciplinaridade, por meio da Pedagogia Histórico-Crítica, pode colaborar no processo de apropriação do conteúdo matemático. Para tanto, a proposta foi o desenvolvimento de uma sequência didática (SD) interdisciplinar para o ensino de função do 1º grau para 34 alunos da 1ª série do ensino médio de uma escola estadual, envolvendo temas político-sociais e a valorização do conteúdo disciplinar. A ideia inicial foi a de que os professores das outras disciplinas participassem do desenvolvimento da SD em sala de aula, mas não houve aquiescência dos mesmos, de tal modo que só o professor de Matemática desenvolveu a SD.

A SD foi dividida em tópicos: 1) Prática Social Inicial, onde foi selecionado o tema alimentação e, por meio de rodas de leitura, debates, diálogos e um problema de cálculo lançado, foi possível fazer uma avaliação diagnóstica dos alunos; 2) Problematização: formulação de problemas relativos ao tema por meio de leituras, debates e diálogos; 3) Instrumentalização: onde o conteúdo de função de 1º grau foi trabalhado utilizando o livro didático regular; 4) Catarse: tópico que não se encerra em um momento, mas envolveu a análise de toda a SD, em relação dos objetivos estarem sendo atingidos; 5) Prática social final: onde se verificou a compreensão social do tema, por meio da mudança de discurso dos alunos em relação à etapa inicial e a compreensão do conteúdo matemático, por meio das falas e dos materiais feitos pelos alunos. Além disso, buscou identificar a presença da interdisciplinaridade, a qual foi verificada pela fala dos alunos.

A análise dos resultados indicou que os alunos se apropriaram do conteúdo de função do 1º grau e buscaram intervir socialmente promovendo-a em relação à boa alimentação.

Quanto à interdisciplinaridade, esta se materializou “nas ações dos alunos, que a partir da necessidade do aprofundamento do conteúdo, buscaram contribuições de professores de outras disciplinas” (MOREIRA, 2016, p. 7).

O autor destaca que o aprofundamento do conteúdo teve uma reação inicial negativa dos estudantes, pois estavam acostumados com abordagens superficiais de conteúdos, mas a curiosidade e o envolvimento com o tema político-social contribuíram para o estudo da Matemática. Ainda, ele entende “que a Pedagogia de Projetos, ao priorizar conteúdos relativos à realidade imediata do aluno, foi superada nesse trabalho pela Pedagogia Histórico-Crítica, no sentido que essa prioriza o conteúdo matemático” (MOREIRA, 2016, p. 161).

BENJAMIN, Glauber Oliveira. *Análises físico-químicas de soluções aquosas: uma abordagem experimental e interdisciplinar como ferramenta impulsionadora da aprendizagem no ensino médio*. 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

O trabalho de Benjamin (2019) consistiu em abordar o conteúdo de soluções, contido no 2º ano do Ensino Médio na disciplina de química, por meio do tratamento dos conceitos em aulas experimentais. O objetivo foi investigar a influência de práticas experimentais utilizando linguagem Matemática como recurso didático para a aprendizagem de Físico-Química, em especial o tópico de soluções. A proposta envolveu técnicas de refratometria, picnometria, condutimetria e fotolorimetria, buscando trabalhar conceitos químicos, tais como solução, soluto e solvente, grandezas físicas como concentração, densidade e título, além do conteúdo de Funções do 1º Grau via equação da reta e seus gráficos.

Um questionário impresso, composto de questões estruturadas dos tipos aberta e de múltipla escolha foi direcionado aos professores de Química de nove escolas estaduais de ensino. O objetivo deste foi conhecer o perfil dos docentes, suas práticas pedagógicas e concepções em relação ao ensino de físicoquímica. Em relação aos discentes, participaram alunos do 2º ano do curso de Técnico em Agroindústria de uma Escola Estadual de Educação Profissional, com horário de aulas em tempo integral. Um questionário diagnóstico foi utilizado para identificar o nível dos alunos, levando a amostragem com 36 alunos com nível similar de proficiência nos conteúdos de interesse. Esses alunos foram divididos em duas turmas: a turma controle e a turma em que a intervenção diferenciada foi realizada. Para a turma controle foi utilizado o livro didático e correção de exercícios do próprio livro. Já para a turma experimental (pesquisada) o conteúdo foi abordado de forma prática, com as atividades experimentais, questionamentos e análises dos dados.

O Produto Educacional elaborado foi um guia didático contendo roteiros de experimentos e orientações pedagógicas relacionadas ao conteúdo de soluções: concentração, densidade e título; conceitos como dissolução e diluição; técnicas de preparação de soluções e construções e análises de gráficos.

Como resultado, foi constatado que as atividades experimentais em físicoquímica, dentro de uma abordagem interdisciplinar, promoveram uma maior assimilação dos conceitos e impulsionaram a aprendizagem, sendo esta última verificada através de um questionário final aplicado para a turma pesquisada.

Pelos resultados indicados em cada estudo, o trabalho interdisciplinar entre a Matemática e outras áreas auxilia na aprendizagem dos conteúdos de cada disciplina, se alinhando às pesquisas e aos documentos legais os quais sugerem um diálogo entre as várias áreas de conhecimento envolvidas em cada nível escolar como forma de romper a fragmentação que pode decorrer da própria estruturação do currículo. Pode se verificar que a maioria teve o perfil de um trabalho realizado individualmente pelo professor, em que a interdisciplinaridade se deu ou na forma de exemplos de aplicação em outras áreas, ou no incentivo aos estudantes de solicitarem auxílio de professores de outra área. Assim, se buscou na construção do produto educacional desta dissertação uma aproximação entre duas áreas, Matemática e Ciências, na ideia de um trabalho conjunto, não individual, de forma a trilhar uma ação docente, que em termos profissionais é recente para a pesquisadora, já em uma concepção interdisciplinar e contextualizada.

3 PRODUTO EDUCACIONAL PROPOSTO E APLICAÇÃO

Neste item é apresentado o produto educacional vinculado à presente dissertação: sua estrutura e base teórica de operacionalização, o local onde ele será desenvolvido e o público que participará das atividades elencadas no produto. O produto educacional encontra-se disponível no endereço <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/738672>>.

3.1 Proposta do produto educacional

A construção do produto educacional se deu a partir da percepção da necessidade de materiais didáticos que propiciem um ensino de Matemática que possa ser significativo para o estudante, no sentido de que ele adquira conhecimentos novos que envolvam o contexto (micro e/ou macro) por meio da Matemática aplicada. Assim, buscou-se selecionar um tema importante para a abordagem do conteúdo e o entrosamento com outra disciplina de ensino em uma tentativa de trabalhar de forma menos fragmentada e mais integrada e com o perfil destacado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 189) “Nessa abordagem [temática], a conceituação científica da programação é subordinada ao tema”.

Nesse sentido, selecionou-se como tema a análise de alimentos, a qual surgiu pela experiência da pesquisadora com essa área, como citado anteriormente, por considerá-la importante uma vez que a alimentação faz parte da vida dos sujeitos e, a despeito disso, legislações, normas, análises que permitem a produção e comercialização para consumo muitas vezes são desconhecidas.

A ideia aqui não foi trabalhar estes tópicos de forma isolada, mas, por meio da seleção de um determinado método de análise de alimentos, o qual envolve a função polinomial de 1º grau, fazer com que eles apareçam nas atividades propostas na SD, de modo a permitir que o professor abra um espaço para discutir esses tópicos, propiciando ao estudante tomar conhecimento desses aspectos que fazem parte da vida estruturada em sociedade.

Além disso, em 2018 foi sancionada a Lei nº 13.666, publicada em maio de 2018 no Diário Oficial, que alterou a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir como tema transversal a educação alimentar e nutricional no currículo escolar. Vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos em relação à alimentação, entretanto, segundo Fornazari e Obara (2017) é necessário ainda avançar em outros aspectos importantes como ambientais, sociais, entre outros, que permeiam o tema alimentação.

Nesse sentido, a seleção da análise de alimentos na SD aqui proposta buscou trazer uma situação que envolve o uso de um método de quantificação de um componente químico, de modo a pontuar a importância da análise de alimentos e da área de Matemática a qual viabiliza esse tipo de análise.

Desta maneira, o presente trabalho consistiu no desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática para abordar o conteúdo de função polinomial de 1º grau, com viés interdisciplinar com a área de ciências/química, pois conceitos relacionados a essa área emergem do tema selecionado, o que visualizou um trabalho em conjunto entre estas duas disciplinas. A SD, para a área de Ciências, abordará conceitos do tópico Soluções, como concentração, diluição, vidrarias e técnicas experimentais, além de outros conceitos matemáticos (razão, proporção, regra de três e porcentagem).

3.2 A sequência didática

Nesse item se descreverá de forma mais específica a sequência didática, sua base metodológica, as estratégias propostas e o cronograma previsto ao desenvolvimento do trabalho.

3.2.1 Base metodológica da SD: os três momentos pedagógicos

Inicialmente, destaca-se que se optou por elaborar como produto educacional uma sequência didática, pois como professora que iniciou a docência recentemente, a organização e elaboração de planos de aula para tratar os conteúdos a serem ministrados são constantes, assim, a possibilidade de trabalhar com uma sistematização dessa atividade se mostrou pertinente.

A SD propicia essa sistematização uma vez que ela é um modo de organizar o tratamento dos conteúdos, pois segundo Zabala (1998, p. 18) as SD “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Por meio da SD o docente estabelece seus objetivos, seleciona metodologias e estratégias de ensino no intuito de atingir os objetivos pedagógicos definidos para a unidade didática, e mesmo para a sua prática docente.

Dentro das possibilidades de SD existentes na literatura a dinâmica didático-pedagógica denominada Três Momentos Pedagógicos (3MP), de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), foi selecionada. Por meio desta é possível trabalhar com temáticas para construção do conhecimento, buscando um ensino contextualizado, não fragmentado, que permita ao aluno

compreender, discutir, colocar suas ideias, ou seja, ter uma participação maior e comprometida dentro do processo educativo, se alinhando, assim, ao enfoque CTS que embasa essa proposta.

Os 3 MP's tem como sistemática a divisão em três momentos: Problematização inicial (PI), Organização do conhecimento (OC) e Aplicação do conhecimento (AC).

Na problematização inicial sugere-se que se apresente situações reais aos estudantes que os instiguem a externalizar suas opiniões, fazer questionamentos, fornecendo ao professor um panorama das ideias prévias dos alunos (MUENCHEN, 2010). Ou seja, a sugestão é que o professor viabilize, dentro da sala de aula, situações que permitam ao estudante participar da discussão sobre o assunto, ou seja, dê voz ao educando (BENDER, 2021).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 201) descrevem que no segundo momento

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são, então, empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas.

E, quanto ao terceiro os autores (2002, p. 202) destacam que ele

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais, que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Assim, no segundo momento se desenvolverá o conteúdo que pode dar conta de retomar a problematização inicial, agora com uma fundamentação que permita sua compreensão. E com o terceiro momento o docente pode identificar se o educando aprendeu o conteúdo, e também sua importância dentro do contexto real e saiba aplicá-lo corretamente em outras situações que envolvam o mesmo conhecimento.

Dessa maneira, entende-se que essa sistemática de construção de uma SD se alinha a CTS, como já citado anteriormente, pois sugere a contextualização dos conteúdos e que o estudante reflita de forma crítica sobre o contexto apresentado, podendo assim, emitir opinião ou analisar novas situações de maneira fundamentada.

3.2.2 Estratégias didáticas propostas na SD

Entende-se por estratégias didáticas os meios/recursos que o docente elenca para desenvolver os conteúdos e para tanto é necessário que a proposta pedagógica esteja delineada,

para que os resultados da intervenção concretizem os objetivos esperados (LUCKESI, 1994). Assim, a seleção das estratégias se constitui em uma tarefa importante da qual o professor não pode deixar de empenhar. Segundo Masetto (2003, p. 86) “as estratégias para a aprendizagem se constituem numa arte de decidir sobre um conjunto de disposições que favoreçam o alcance dos objetivos educacionais pelo aprendiz”. Sendo que o planejamento desse conjunto de ações por parte do professor é influenciado por diversos fatores, entre eles, a formação e a experiência do docente, o contexto em que a intervenção se desenvolverá, o nível de conhecimento dos estudantes, o conteúdo a ser abordado, entre outras (VIEIRA; ZAIDAN, 2016; SCHEMMER; SILVA; ISAIA, 2016).

Assim, as estratégias didáticas elencadas são importantes uma vez que a aprendizagem não será gerada de forma casual, mas sim, se produzirá a partir de um planejamento, da organização de uma sequência didática que envolva o aluno no processo educativo (PERRENOUD, 1999).

Dentro da SD proposta nessa dissertação, considerando a abordagem CTS, uma das estratégias selecionadas foi a leitura de notícias e textos de divulgação científica disponibilizados em revistas ou na internet. Textos de Divulgação Científica (TDC) podem contribuir na abordagem de conteúdos tanto da área de Matemática como na de Ciências e tem sido recomendado, em especial para esta última (DIAS et al., 2017).

Assim, a exploração desse recurso possibilita contextualizar os conteúdos, cabendo ao professor selecionar textos compatíveis com o nível de ensino ou ainda adaptá-los para que o objetivo relacionado ao seu uso seja alcançado. Além disso, pode levar os estudantes a desenvolver estratégias metacognitivas que o auxiliem na interpretação de textos, bem como se constitui em um instrumento que fomenta uma participação mais efetiva na sociedade uma vez que a informação está cada vez mais disponível, sendo que “desde a década de 60 já se encontravam apontamentos sobre a importância do papel educativo de artigos e notícias” relacionados à ciência (DIAS et al., 2017, p. 295).

Assim, a SD elaborada nesta dissertação, logo na problematização inicial, propõe a leitura de um microtexto, texto adaptado de um artigo, sobre análise de proteínas³. Nele não se encontra uma relação direta com o conteúdo disciplinar específico, ou seja, a função polinomial de 1º grau, mas a ideia é apresentar e discutir aspectos diversos que estão relacionados à análise de alimentos, como normas de segurança alimentar, aspectos científicos, tecnológicos e econômicos relacionados ao assunto. Ao final da leitura e após a discussão, a professora

³ <https://www.scielo.br/j/qn/a/pnCxFMPrQkjW5vj38BT5kbG/?lang=pt>

levantará o questionamento que conduzirá ao desenvolvimento do conteúdo no segundo momento da SD.

Outra estratégia que se pretende utilizar é a experimentação, muito incentivada na área de ciências, pois é uma estratégia que facilita o aprendizado por proporcionar um maior envolvimento dos estudantes (GIORDAN, 1999). Silva e Zanon, (2000, p. 134) apontam que

As atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagens em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos.

Dessa maneira, na SD, a experimentação vai tomar lugar na discussão de conteúdos relacionados ao tema e que emergem dos procedimentos metodológicos para a realização das análises laboratoriais que utilizam a função polinomial como base para a sua aplicação na rotina científica e tecnológica pertinente. É a oportunidade da ação colaborativa entre as áreas de Matemática e Ciências.

Além dessas, vídeos explicativos são sugeridos, em alguns tópicos, para abordar determinados assuntos do conteúdo, proporcionando ao professor um recurso de fácil acesso e que pode agilizar a aula, passando, após assistir o vídeo, aos questionamentos dos alunos e a focar nas dúvidas que surgirem, trabalhando com elas. Além disso, o vídeo proporciona ao estudante rever os assuntos discutidos em sala ou no laboratório, auxiliando na aprendizagem. Segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), o uso de vídeos se popularizou devido ao advento da internet rápida e ao fácil acesso a eles. Os autores, a partir de um levantamento sobre o uso desse recurso didático, identificaram três tipos de abordagens (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 203): (1) gravação de aulas para análise da prática pedagógica; (2) vídeo como recurso didático; (3) produção de vídeos por alunos e professores. Nessa dissertação, a segunda será utilizada.

Outra vantagem que se pode destacar dos vídeos é que ele pode ser usado como alternativa, por exemplo, para as atividades experimentais, pois algumas vezes não se dispõem de vidrarias ou mesmo laboratório em algumas escolas, e, considerando que se espera que o produto possa ser utilizado por professores de diversas escolas, entende-se que é oportuno trazer alternativas para estas atividades, pois elas fazem parte da SD.

3.2.3 Competências e habilidades da BNCC envolvidas no produto

O produto educacional tem o conteúdo de Função Polinomial do 1º grau como foco, o qual se localiza, na BNCC, dentro da unidade temática Álgebra, em que os objetos de conhecimento abordados foram a Noção de Função, Função Polinomial do 1º grau: Representações algébrica e gráfica, com o intuito de compreender a habilidade da BNCC (EF09MA06): Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis, concomitantemente ao estudo desses objetos de conhecimento, se apresentaram os objetos de conhecimento relação entre grandezas, proporcionalidade e, dentro dela, a Regra de Três, os quais contemplam as seguintes habilidades: Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes e grandezas diretamente proporcionais (EF09MA07), Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade entre duas ou mais grandezas em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas (EF09MA08).

Também, o produto educacional envolveu o objeto de conhecimento Unidades de Medida (volume, concentração, com o reconhecimento e emprego de unidades usadas para expressar medidas (EF09MA18).

Na SD desenvolvida, procurou-se sempre contextualizar os conhecimentos matemáticos partindo de situações em que ele aparece na sociedade. Assim, buscou contemplar as competências específicas 2 - A Matemática para compreender o mundo (recorrer aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo), e 3 – Aplicar conhecimentos matemáticos (compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática e de outras áreas do conhecimento). Além disso, recursos tecnológicos foram utilizados (vídeos e o software Microsoft Excel®), buscando contemplar a competência específica 5, que remete ao uso dessas ferramentas para resolver problemas cotidianos e de outras áreas de conhecimento.

3.2.4 Quadro resumo da SD e cronograma realizado

Nesse item apresenta-se um resumo da SD (Quadro 6) com as atividades propostas em cada momento pedagógico. No Quadro 6, se pode verificar a presença dos recursos elencados na SD e comentados anteriormente. Antes da aplicação da intervenção didática se apresentou a

proposta para os estudantes e foram entregues os Termos de assentimento e consentimento (ANEXO A e B, respectivamente) para que sejam assinados.

Quadro 6 - Quadro resumo da SD proposta

Momentos Pedagógicos	Data/ Período	Atividade
Etapa Inicial	04/10/2022 1 período	<i>Apresentação da proposta; Explicação dos termos a serem assinados.</i>
Avaliação Diagnóstica	1ª - 04/10/2022 2 períodos	<i>Avaliação diagnóstica.</i>
Primeiro Momento Pedagógico - Problematização Inicial	2ª - 06/10/2022 1 período	<i>Unidades de medida. Problematização Inicial: Leitura do Texto 1.</i>
	3ª - 11/10/2022 1 período	<i>Sistematização de palavras novas.</i>
Segundo Momento Pedagógico - Organização do Conhecimento	4ª - 11/10/2022 2 período	<i>Texto 2: Segurança dos alimentos: legislações utilizadas para garantir a qualidade dos alimentos no Brasil. Momento de diálogo; Sistematização de novas palavras. Momento de diálogo.</i>
	5ª - 13/10/2022 1 período	<i>Slides 1: Função Polinomial do 1º grau: Noção de Função.</i>
	6ª - 17/10/2022 1 período	<i>Slides 2: Função Polinomial do 1º grau – Representação Algébrica. Atividades de Sistematização 1.</i>
	7ª - 18/10/2022 1 período	<i>Vídeos 1, 2 e 3.</i>
	8ª - 18/10/2022 2 períodos	<i>Vídeo 4 e Aula Prática Virtual: Atividades de sistematização 2.</i>
	9ª - 20/10/2022 1 período	<i>Slides 3: Função Polinomial do 1º grau – Representação Gráfica.</i>
	10ª - 24/10/2022 1 período	<i>Slides 3: Função Polinomial do 1º grau – Representação Gráfica.</i>
	11ª - 25/10/2022 1 período	<i>Aula Prática no Laboratório de Informática – Atividades de Sistematização 3.</i>
Terceiro Momento Pedagógico - Aplicação do Conhecimento	12ª - 25/10/2022 2 períodos	<i>Atividade em grupo: Grupo 1: Análise do Rótulo de refrigerante e o consumo de açúcar. Grupo 2: Análise do Rótulo de salgadinho e o consumo de sal. Grupo 3: Análise do Rótulo de biscoito e o consumo de gordura.</i>
	13ª - 27/10/2022 1 período	<i>Realização de Avaliação Formal</i>

Fonte: Autora, 2023.

3.3 Local de aplicação e participantes

A proposta é realizar a aplicação do produto educacional, ou seja, a sequência didática, junto a uma turma de ensino fundamental regular de uma escola pública em que a pesquisadora ministra aulas. Nas atividades que envolvem a parte de Ciências (soluções, concentração de soluções, análises) a ideia é ter a contribuição do(a) professor(a) de ciências/química.

A intervenção didática será realizada na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Duque de Caxias, localizada na Rua Maximiliano de Almeida, número 79, do município de Santa Cecília do Sul, RS.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP), da escola ela iniciou suas atividades na década de 50, na comunidade de São Valentim, pertencente na época ao distrito de Vila Teixeira, Passo Fundo. Com o passar dos anos, devido à necessidade da comunidade local, o número de alunos e professores foi aumentando e foi necessário um espaço maior. Assim que, no ano de 2002, as instalações da nova escola ficaram prontas na sede do município de Santa Cecília do Sul, atendendo a pré-escola e ensino fundamental do 1º ao 9º ano.

Atualmente, neste ano de 2021, a escola está atuando nos turnos da manhã e tarde, contando com 19 professores, 01 professor de Atendimento Educacional Especializado, 04 serventes, 01 secretária, 01 nutricionista, 02 monitoras, 01 fonoaudióloga, 04 motoristas, 01 coordenadora pedagógica e 01 diretora. Os professores têm jornada de trabalho de 20 horas semanais, todos possuem Curso Superior e alguns com Pós-graduação realizada, outros em andamento. A limpeza e a merenda escolar são feitas por 04 funcionárias de 40 horas semanais.

Sua estrutura física conta com 10 salas de aula grandes que comportam até 35 alunos com quadro branco e ar condicionado, cozinha, sala para secretaria, sala da Direção e Coordenação Pedagógica, sala dos professores, biblioteca, laboratório de computação, sala de jogos, refeitório, 02 banheiros para os alunos, 02 banheiros para os professores, sala de direção, internet *wireless*, ginásio para atividades físicas e disponibilidade de 04 computadores, caixas de som e projetor multimídia para uso dos professores quando necessário.

A escola atende aproximadamente 220 alunos que residem no perímetro urbano e rural do município, esses estão distribuídos em Educação Infantil de 3, 4 e 5 anos, Ensino Fundamental do 1º ao 9º ano. Na turma de aplicação da sequência didática, que é a do 9º ano, a faixa etária dos estudantes é de 14 e 15 anos, sendo composta por 14 alunos, 10 meninas e 4 meninos, do turno da manhã. A economia da pequena cidade de Santa Cecília do Sul é predominantemente agrícola, a maioria dos alunos da turma do 9º ano reside no meio rural.

3.4 Relato da aplicação do produto educacional

Neste item estão descritas as atividades propostas no produto educacional, que corresponde a sequência didática (SD) dos 3 MP's. O relato está subdividido por aulas, tendo a identificação inicial do que se propunha para ela e onde se situa dentro da SD, no intuito de facilitar o acompanhamento do relato junto com os itens do produto educacional o qual tem seu texto em arquivo separado. A de se destacar que a SD apresenta etapas anteriores, ou seja, que não estão dentro dos 3 MP's, que são: a apresentação da proposta, explicação e entrega dos termos que devem ser assinados; e a avaliação diagnóstica.

Etapa inicial: Dia 04/10/2022 – terça-feira: Apresentação da proposta; Explicação dos termos a serem assinados

Neste dia, foi entregue do Termo de Autorização da Escola (ANEXO C) para a Direção da EMEIEF Duque de Caxias fazer a realização da assinatura confirmando a autorização da aplicação do Produto Educacional, também, foram entregues aos estudantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – ANEXO B) para os mesmos realizarem o preenchimento de alguns dados e assinarem e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE – ANEXO A) para os pais ou responsáveis assinarem, permitindo o uso dos dados colhidos em sala de aula.

Juntamente com a entrega dos termos, foi realizada uma explicação verbal breve aos estudantes e direção sobre como se procederia a aplicação do produto educacional, o que viria a ser o trabalho a ser desenvolvido com eles, a sua importância como objeto de estudo, entre outros fatores que norteiam esse estudo. A próxima atividade deste dia foi a Avaliação Diagnóstica.

1ª Aula: Dia 04/10/2022: Avaliação diagnóstica.

Foi entregue para cada aluno a Avaliação Diagnóstica (APÊNDICE A), que envolvia a resolução de duas atividades. O objetivo dessa foi averiguar/diagnosticar o grau de aprendizado dos estudantes frente a alguns conteúdos estudados nos anos anteriores que embasam o conteúdo previsto no produto que são a dependência de grandezas, regra de três simples, interpretação de gráficos e tabelas, entre outros.

Uma delas (Quadro 7) era a interpretação do custo diário de produção e envase de sucos integrais com alguns termos matemáticos e científicos que envolviam a relação de grandezas, transformação/equivalência de unidades, concentração de um produto e regra de três.

Quadro 7 - Questão 1 da Avaliação diagnóstica

Questão 1: Uma fábrica de envase de sucos integrais tem um custo fixo de funcionamento, por dia, de R\$ 260,00, mais R\$ 5,00 por litro de suco engarrafado. Em relação ao custo diário total da produção de sucos dessa fábrica, assinale cada uma das afirmações com V para verdadeiro ou F para falso, justificando as falsas.	
<input type="checkbox"/>	a) O custo diário total depende da quantidade de litros de suco.
<input type="checkbox"/>	b) A quantidade de pares de litros de suco natural é a variável dependente do custo total da produção.
<input type="checkbox"/>	c) O custo diário total da produção não depende da quantidade de litros de suco envasados.
<input type="checkbox"/>	d) Para calcular o custo diário total da produção, basta multiplicar a quantidade de litros de suco envasado por 5 e acrescentar 260 ao resultado.
<input type="checkbox"/>	e) O custo diário total da produção e a quantidade de litros de suco envasados produzidos são variáveis que não se relacionam.
<input type="checkbox"/>	f) Sabendo que cada garrafa tem capacidade de 500 mL, isso equivale a 0,5 L.
<input type="checkbox"/>	g) No rótulo desse suco integral, a informação sobre a quantidade de carboidratos é de 119,5 g/L, portanto ao consumir o volume de 1 copo (200 mL), o consumo de carboidratos será de 23,9 g.

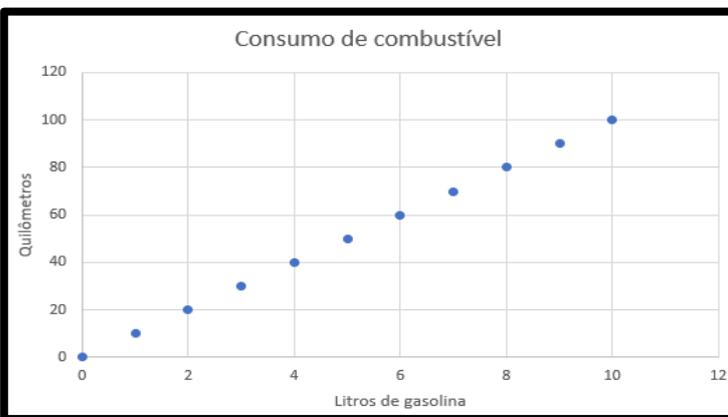
Fonte: Autora, 2023.

Já a questão 2 (Quadro 8) consistia em interpretar um gráfico e uma tabela que traziam informações de relação entre as grandezas distância percorrida e consumo de combustível, com o intuito de interpretar essas informações e conseguir calcular a quantidade necessária de combustível para o deslocamento entre as cidades de Santa Cecília do Sul e Passo Fundo.

Quadro 8 - Questão 2 da avaliação diagnóstica

Questão 2: O Quadro e o gráfico a seguir demonstram o gasto de gasolina de um carro que percorre em média 10 quilômetros com 1 litro de combustível.

Litros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quilômetros	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



- a) É correto afirmar que o carro conseguirá percorrer aproximadamente 70 quilômetros com 7 litros de combustível?
- b) Como você calcularia a quantidade de gasolina necessária para realizar uma viagem de ida e volta da cidade Santa Cecília do Sul/RS até a cidade de Passo Fundo/RS, sabendo que há uma distância de 66 km entre as duas cidades? Demonstre o raciocínio utilizado.

Fonte: Autora, 2023.

Foi dado um tempo de 20 a 30 min para os estudantes realizarem a avaliação diagnóstica em duplas de acordo com a afinidade deles. Para responderem as afirmativas a), b) c) e e) da questão 1 não ocorreu questionamentos por parte dos estudantes e/ou solicitação de auxílio da professora. Já quando os estudantes se depararam com as afirmativas d), f) e g), que envolvem números e a necessidade de justificativa caso fossem incorretas, os grupos começaram a solicitar auxílio da professora para a interpretação das afirmativas e de como chegariam a um resultado para afirmar se a afirmativa vem a ser verdadeira ou falsa.

Assim, como mais de 50% dos grupos de estudantes já haviam solicitado auxílio da professora, sendo que esses grupos continham estudantes que, de acordo com seus históricos na disciplina de Matemática, apresentavam boas notas a professora pesquisadora, já considerando este um resultado prévio da avaliação diagnóstica, ou seja, que os estudantes não conseguiam resolver essas 3 afirmativas, resolveu auxiliar os estudantes, sem dar a resposta, mas fornecendo dicas do que se pedia no item e fazendo questionamentos que davam um caminho para a resolução. E assim, foi possível os estudantes resolverem as questões e com

uma boa porcentagem de acerto (Quadro 9). A seguir vão ser comentadas algumas das afirmativas de cada questão trazendo a percepção da professora.

Quadro 9 - Afirmativas feitas sobre a atividade 1 e a porcentagem de acerto

Questão 1. Uma fábrica de envase de sucos integrais tem um custo fixo de funcionamento, por dia, de R\$ 260,00, mais R\$ 5,00 por litro de suco engarrafado. Em relação ao custo diário total da produção de sucos dessa fábrica, assinale cada uma das afirmações com V para verdadeiro ou F para falso, justificando as falsas.	% de acerto
a) O custo diário total depende da quantidade de litros de suco.	92%
b) A quantidade de litros de suco natural é a variável dependente do custo total da produção.	54%
c) O custo diário total da produção não depende da quantidade de litros de suco envasados.	85%
d) Para calcular o custo diário total da produção, basta multiplicar a quantidade de litros de suco envasado por 5 e acrescentar 260 ao resultado.	100%
e) O custo diário total da produção e a quantidade de litros de suco envasados produzidos são variáveis que não se relacionam.	69%
f) Sabendo que cada garrafa tem capacidade de 500 mL, isso equivale a 0,5 L.	77%
g) No rótulo desse suco integral, a informação sobre a quantidade de carboidratos é de 119,5 g/L, portanto ao consumir o volume de 1 copo (200 mL), o consumo de carboidratos será de 23,9 g.	77%

Fonte: Autora, 2023.

Na segunda afirmativa da questão 1 que diz “A quantidade de litros de suco natural é a variável dependente do custo total da produção”, percebeu-se que a quantidade de acertos (54%) não foi muito grande, foi a menor de todas, talvez a principal dificuldade deve ter ocorrido devido a eles ainda não terem conhecimento sobre o significado do termo “variável dependente” ou não terem relacionado com a dependência de grandezas; em realidade eles tiveram apenas um breve estudo sobre dependência de grandezas no conteúdo de Regra de Três Simples no ano anterior, mas provavelmente não lembravam, mesmo assim não solicitaram auxílio.

Quanto a primeira dificuldade apresentada na questão 1, a afirmativa d) “Para calcular o custo diário total da produção, basta multiplicar a quantidade de litros de suco envasado por 5 e acrescentar 260 ao resultado”, percebeu-se que não conseguiram interpretar se o cálculo proposto podia realmente verificar o custo diário de produção.

Já para a segunda dificuldade observada na questão 1, a afirmativa f) “Sabendo que cada garrafa tem capacidade de 500 mL, isso equivale a 0,5 L”, a qual trata equivalência de unidades, acredita-se que ela ocorreu devido a não ser muito usual no dia-a-dia deles a necessidade dessas transformações. Quando questionado sobre quantos mL tem em uma garrafa de 1 L de suco, obteve-se como resposta do estudante A7 “depende de quanto tem dentro dela”.

A outra dificuldade observada na primeira questão foi na última afirmativa, letra g, que envolvia concentração; eles não conseguiram compreender que existiam 23,9 gramas de carboidratos em 1 L de suco, conseqüentemente não conseguiram montar uma Regra de Três Simples para visualizar se esta afirmativa estava correta ou não.

Diante da explicação e montagem de Regra de Três Simples com Grandezas Diretamente Proporcionais para a sétima afirmativa, os estudantes conseguiram com facilidade em chegar ao resultado. A grande porcentagem de acertos se deu devido a maioria dos estudantes aguardarem a explicação e interpretação das afirmativas para responder se a afirmativa era verdadeira ou falsa.

Ressalta-se, diante dos resultados de porcentagem de acerto apresentados no Quadro 9, quando mostrado que nas afirmativas d), f) e g) ocorreu 100%, 77% e 77%, respectivamente, estes resultados se deram devido os estudantes terem solicitado auxílio da professora, que entrevistou e interpretou as afirmativas para os estudantes.

Outra dificuldade observada durante a realização da avaliação diagnóstica com os estudantes foi agora na questão 2 (Figura 2), que envolvia gráfico, e tinha o seguinte enunciado: *O quadro e o gráfico a seguir demonstram o gasto de gasolina de um carro que percorre em média 10 quilômetros com 1 litro de combustível.* A dificuldade foi no item b) (*Como você calcularia a quantidade de gasolina necessária para realizar uma viagem de ida e volta da cidade Santa Cecília do Sul/RS até a cidade de Passo Fundo/RS, sabendo que há uma distância de 66 km entre as duas cidades? Demonstre o raciocínio utilizado*). A maioria errou, apenas uma dupla acertou (14%). Observei que os estudantes esqueceram de contar os quilômetros de retorno, pois a questão perguntava sobre a ida e a volta e a questão trouxe apenas a informação da distância entre essas duas cidades que era de 66 km. Dessa forma, foi preciso dar uma ajuda para que eles compreendessem a construção da regra de três. A interpretação do gráfico e da tabela da questão não se observou dificuldade por parte dos estudantes, a maior dificuldade foi, novamente, montar a regra de três com os dados em seus locais e nas quantidades corretas.

Ao final, foi realizada a correção da avaliação diagnóstica elencando todos os detalhes envolvidos e observando se em algum momento mais alguma dificuldade se apresentava. Ao final da aula, a professora recolheu o material para a quantificação dos resultados.

Tendo verificado as dificuldades ao longo da execução dessa atividade, foi preparado um resumo (Quadro 10) com algumas breves explicações sobre conversão e equivalência de unidades de medidas e de concentração para a aula seguinte que ocorreu na quinta-feira, dia 6 de outubro.

2ª Aula - Dia 06/10 – quinta-feira (1 período): Unidades de medida. Problematização Inicial: Leitura do Texto 1.

Na aula do dia 6 de outubro, a professora Alana esteve presente me acompanhando e observando durante a aplicação do produto educacional. Como citado anteriormente, foi

preparado um resumo (Quadro 10) que trazia algumas informações sobre Unidades de medida de capacidade e massa e algumas conversões e Unidades de Concentração, uma vez que se observou dificuldades nestes pontos.

Trabalhando com unidades - revisão

Assim, foram trabalhados exemplos de conversão de unidades e, em momento posterior, o assunto tratado foi as Unidades de Concentração, por meio de exemplos que traziam a relação das duas Unidades de Medida citadas anteriormente, como g/L, mg/L, mg/mL, as quais apareceriam, em especial na atividade da Aula Prática Virtual envolvendo Análise de Albumina. Desse modo era importante que os estudantes se familiarizassem, revisando essas unidades e conversões.

Quadro 10 - Resumo fornecido para os estudantes

Unidades de medida:																							
Informações referentes as unidades de medida.																							
Unidade de Medida de Capacidade																							
L	→	litro																					
mL	→	mililitro																					
µL	→	microlitro																					
1 L	→	1000 mL																					
0,8 L	→	800 mL																					
1 mL	→	1000 µL																					
5 mL	→	5000 µL																					
Unidade de Medida de Massa																							
kg	→	quilograma																					
g	→	grama																					
mg	→	miligrama																					
µg	→	micrograma																					
1 kg	→	1000 g																					
1,5 kg	→																						
1 g	→	1000 mg																					
4 g	→																						
1 mg	→	1000 µg																					
Unidades de Concentração:																							
Exemplo: 119,5 g/L → Significa que em 1 L ou em 1000 mL de suco integral, há 119,5 g de carboidratos. Através da Regra de Três Simples com Grandezas Diretamente Proporcionais, encontramos que em 1 copo de suco (200mL), há 23,9 g de carboidratos.																							
Observe o rótulo, também de um suco integral, e calcule a concentração de carboidratos em g/L.																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">INFORMAÇÃO NUTRICIONAL</th> </tr> <tr> <th colspan="3">PORÇÃO DE 200ml (1 COPO)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>QUANTIDADE POR PORÇÃO</th> <th>%VD(*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor Energético</td> <td>119 kcal=498kJ</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>29g</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>0,6g</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Fibra Alimentar</td> <td>0,5g</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			PORÇÃO DE 200ml (1 COPO)				QUANTIDADE POR PORÇÃO	%VD(*)	Valor Energético	119 kcal=498kJ	6	Carboidratos	29g	10	Proteínas	0,6g	1	Fibra Alimentar	0,5g	2
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL																							
PORÇÃO DE 200ml (1 COPO)																							
	QUANTIDADE POR PORÇÃO	%VD(*)																					
Valor Energético	119 kcal=498kJ	6																					
Carboidratos	29g	10																					
Proteínas	0,6g	1																					
Fibra Alimentar	0,5g	2																					
Agora é com você! Observe o rótulo acima e calcule a concentração de Proteínas e de Fibra Alimentar em g/L.																							

Fonte: Autora, 2023.

Retomando a questão 1 da avaliação diagnóstica realizada na aula anterior, nesse mesmo resumo foi solicitado aos estudantes que eles observassem o rótulo de um suco integral, apresentado no resumo do Quadro 10, e, junto com os estudantes, foi interpretada a concentração e verificada a quantidade de carboidratos presente em um copo de 200 mL. Então,

em momento posterior, os estudantes foram solicitados a calcular a concentração em g/L dos outros componentes (proteínas e de fibra alimentar). Foi realizada a correção e percebeu-se que todos os estudantes conseguiram realizar os cálculos.

Primeiro momento pedagógico - Problematização inicial

A partir dessa aula também se deu início às atividades da SD que compreendem efetivamente os três momentos pedagógicos.

Assim, dando sequência, foi entregue aos estudantes o **Texto 1: Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes**, o qual permite entrar em aspectos da CTS. Os estudantes foram orientados a fazer a leitura do mesmo, em duplas, e deveriam destacar quais foram as principais dúvidas, termos ou palavras desconhecidas que eles gostariam de aprender o seu significado e o que entenderam do texto. Ao final da aula, a professora anotou os termos que os estudantes comentaram que não entenderam, então a professora ficou de trazer na aula seguinte os significados, pois a aula já chegava ao fim.

Nesse ponto é importante destacar que a sugestão de fazer uma visita técnica ao Laboratório de Análises Físico-Químicas da Aurora Alimentos, onde a professora pesquisadora trabalha na parte da tarde e da noite, como forma de instigar a problematização inicial proposta no produto educacional foi introduzida como atividade. O intuito também foi o de os estudantes terem a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre a importância de um setor de controle de qualidade e de um laboratório de análises de alimentos dentro de uma empresa, até o produto acabado chegar com segurança e qualidade ao consumidor final e, também, para poderem acompanhar o preparo, na prática de uma solução e um pouco da rotina de um laboratório. A solicitação da visita foi feita para o supervisor das fábricas de rações da empresa, porém a resposta não veio em tempo hábil até o momento da problematização. A data foi reajustada para após a aplicação do produto educacional, porém, como já estava no final do ano letivo e tínhamos a disponibilidade de levar os estudantes apenas nas terças-feiras de manhã, devido a programação do cronograma da escola, novamente não foi possível alinhar com o cronograma do Laboratório e do Controle de Qualidade.

3ª Aula - Dia 11/10 – terça-feira – 1º período: Sistematização de palavras novas

Retomando a aula anterior, foi realizada a leitura em voz alta do texto da aula anterior (Texto 1), cada um dos estudantes teve a oportunidade de ler um trecho do texto. Ao final da leitura, foi aberto um tempo para perguntas. Antes de começar a explicar o significado dos

termos destacados por eles na aula anterior, a professora questionou se alguma outra dúvida tenha surgido. A única que surgiu, provavelmente porque os termos que tinham dúvidas seriam discutidos depois, foi o que era aquele sobrenome que tinha logo após o título do texto, então, através desse questionamento, pode-se perceber que não é usual no para os estudantes fazerem a leitura de artigos científicos ou notícias científicas em aula. Diante disso, foi explicado aos estudantes que era o sobrenome dos autores que fizeram estudos sobre aquele conteúdo, sendo expresso segundo as normas de redação de textos científicos solicitadas pelo meio em que é vinculada, no caso, o sobrenome da pessoa é colocado em letra maiúscula antes do seu nome.

Quanto aos termos que eles desconheciam, os principais expostos pelos estudantes na aula anterior foram “Espectrofotometria”, “enzimas”, “neurotransmissores”, “biureto”, “nm”, “complexante”, “peptídica” e “fibrinogênio”. Com isso, foi produzido um resumo (Quadro 11) com a conceitualização breve de cada um dos termos descritos acima, entregue a cada um dos estudantes para que anexassem junto ao texto lido e foi explicado aos estudantes o significado de cada um dos termos.

Quadro 11 - Sistematização de novas palavras

<p>Espectrofotometria: técnica analítica que usa a luz para medir as concentrações das soluções, através da interação da luz com a matéria;</p> <p>Enzimas: são proteínas globulares especializadas que atuam controlando a velocidade e regulando as reações químicas do organismo.</p> <p>Neurotransmissor: mensageiro químico que é liberado pelos neurônios. Essa molécula garante que a informação seja levada a uma célula receptora (cérebro);</p> <p>Biureto: reagente químico utilizado para a determinação de proteínas;</p> <p>Complexante: também chamado de ligante, é uma espécie química que pode se ligar a íons metálicos ou outras entidades químicas;</p> <p>Peptídica: ligação de duas ou mais moléculas menores de aminoácidos que forma uma macromolécula denominada proteína;</p> <p>Fibrinogênio: uma proteína essencial para a formação de coágulos sanguíneos;</p> <p>nm = nanômetro: unidade de medida para medições em escala microscópica, uma folha de papel tem a espessura de 100 mil nm. Também é a unidade de medida apresentada nos espectrofotômetros.</p>
--

Fonte: Autora, 2023.

Após a sistematização de novas palavras, foi realizado um momento de diálogo voltado para o texto que explica aos estudantes sobre a importância das proteínas nas diversas áreas de conhecimento. Com o intuito de já ir contextualizando e remeter ao assunto das Proteínas trazido pelo texto, foi feito um levantamento averiguando quais dos estudantes da turma residiam na área rural do município e com que áreas da agricultura e pecuária a família trabalhava, de modo a promover um link entre o texto e que significado ele poderia ter dentro da vida deles. Verificou-se que quase a metade da turma vinha do meio rural.

Dessa forma, foi exposto brevemente que na maioria das propriedades rurais que trabalham com pecuária leiteira e também nas propriedades em que se trabalha a Avicultura e

Suinocultura, um dos principais alimentos utilizados para as vacas de leite, suínos e aves, é a ração, pois é a principal fonte de produção de leite e ganho de peso de suínos e aves de corte (GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, 2009). Reforçando que na Bovinocultura a ração, aliada com outros alimentos e manejo adequado, é a principal fonte de produção de leite.

Continuando o momento de diálogo, foi destacado que esta ração fornecida aos animais normalmente é classificada e vendida de acordo com a concentração em porcentagem de proteínas presentes (GUIMARÃES, 2011). Um aluno (A15) relatou que tinha esse conhecimento da identificação da ração para bovinos de acordo com a porcentagem de Proteínas, pois ele auxilia ativamente a sua família com a Pecuária Leiteira, os demais, apesar de trabalharem com produção leiteira não tinham esse conhecimento.

Quando o momento diálogo foi voltado para a observação de rótulos de alimentos com suas informações nutricionais, os estudantes responderam que já haviam visualizado a presença do rótulo, porém não haviam se atentado aos detalhes como quantidades de proteínas, carboidratos, fibras alimentares, entre outras informações e que puderam perceber melhor a existência dessas informações quando foi trabalhada a avaliação diagnóstica com eles.

Dando continuidade, a conversa se voltou para verificar o conhecimento dos estudantes sobre como podem ser determinadas as quantidades de cada um dos parâmetros informados nos rótulos nutricionais, eles não souberam responder. Foi conversado com eles que essas determinações são feitas em laboratórios de análises, sejam esses laboratórios próprios das empresas fabricantes e/ou em laboratórios externos e também que existem órgãos reguladores, como por exemplo, o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) que determinam os padrões máximos e mínimos permitidos de cada parâmetro e em cada tipo de alimento para ser considerado adequado para consumo e existem diferentes métodos de análise, dependendo do componente a ser analisado.

A professora pesquisadora aproveitou para informar aos estudantes que trabalha, também, como Técnica de Laboratório em uma empresa (Aurora Alimentos) da cidade vizinha (Tapejara/RS); todos estudantes têm conhecimento de sua existência sendo que alguns familiares e/ou conhecidos deles são funcionários dela; e que nesse emprego faço a determinação/quantificação de diversos parâmetros que designam a adequação ou não do produto para consumo animal sem que ofereça riscos à saúde do consumidor final, lembrando o que foi colocado anteriormente sobre os padrões permitidos pelos órgãos reguladores.

E finalizando esse diálogo foi indagado: “Como são realizadas as determinações de alguns desses parâmetros nos laboratórios?”. Os estudantes não souberam responder, o que era

esperado e possibilitou a professora justificar que o conteúdo seguinte ajudaria a verificar a contribuição do conhecimento matemático nessa questão.

Assim para na próxima aula se daria o início do 2º Momento Pedagógico, que tem por objetivo organizar o conhecimento dos estudantes, é o momento com maior número de atividades justamente por isso.

4ª Aula - Dia 11/10 – terça-feira – 2º período: *Texto 2: Segurança dos alimentos: legislações utilizadas para garantir a qualidade dos alimentos no Brasil. Momento de diálogo; Sistematização de novas palavras. Momento de diálogo.*

Segundo momento pedagógico - organização do conhecimento

Para dar início ao 2º Momento Pedagógico, foi entregue aos estudantes o texto 2 (ANEXO E) sobre “Segurança dos alimentos: legislações utilizadas para garantir a qualidade dos alimentos no Brasil”, novamente na perspectiva de vincular aspectos da CTS. Os estudantes foram divididos em grupos de acordo com a afinidade para que realizassem a leitura do mesmo e que destacassem as informações consideradas relevantes e as palavras que tivessem dúvidas quanto ao seu significado.

Após essa leitura em grupo, cada estudante realizou a leitura em voz alta de uma parte do texto. O objetivo dele foi o de tratar, de forma mais específica, as normas que asseguram a qualidade dos alimentos de modo a auxiliar os estudantes a compreenderem a importância e a existência destas normas.

As principais dúvidas apresentadas referentes ao texto foram em relação às palavras “periculosidade” e “nocividade”, sendo que a professora explicou o significado de ambas. Na sequência destacou que a periculosidade é computada como um percentual que o trabalhador deve ganhar sobre o seu salário quando seu trabalho está exposto a algum perigo.

Com a leitura desse texto, foi propiciado um momento de diálogo em que foi pontuada a importância das indústrias e estabelecimentos alimentícios trabalharem com as Boas Práticas de Fabricação, que são normas que determinam um trabalho seguro e com todos os cuidados e higiene necessários para a produção de alimentos seguros e aptos para o consumo humano, ou seja, que a saúde do consumidor final não seja prejudicada.

Foi conversado também que, provavelmente, já tenham escutado notícias de pessoas passarem mal ao consumir algum alimento (intoxicação alimentar), seja em restaurantes ou de outros locais que fornecem alimentos, sendo que um dos principais motivos é o de não terem adotado adequadamente as medidas de BPFs.

5ª Aula – Dia 13/10 – quinta-feira – 1 período: Slides 1: Função Polinomial do 1º grau: Noção de Função.

A atividade seguinte realizada com a turma do Nono Ano, foi o desenvolvimento do estudo do conteúdo de Função Polinomial do 1º grau, a qual foi dividida em três tópicos: Noção de Função (Slides 1); Função Polinomial do 1º grau: Representação Algébrica (Slides 2); Função Polinomial do 1º grau: Representação Gráfica (Slides 3).

O desenvolvimento do estudo desse conteúdo ocorreu primeiramente com a Noção de Função (Slides 1 – APÊNDICE H) onde foram apresentados alguns exemplos de dependência de grandezas (**Salário mensal de um vendedor de uma loja** que ganha salário fixo mais comissão sobre as vendas, **Custo total de uma ligação telefônica** e **Duração de um voo** entre duas cidades), todos contidos nesse item do produto educacional (Figura 3).

Figura 1 - Dependência entre grandezas

<p>Salário mensal de um vendedor de uma loja</p>  <p>Salário mensal: R\$ 1.800,00 fixo mais 2% de comissão sobre as vendas que fizer.</p> <p>O salário mensal do vendedor depende do valor das vendas realizadas por ele.</p>	<p>Custo de uma ligação telefônica</p>  <p>Ligação para outra operadora: R\$ 0,30 o minuto de conversação.</p> <p>O custo da ligação depende da quantidade de minutos utilizados.</p>	<p>Duração de um voo entre duas cidades</p>  <p>O tempo de voo entre duas cidades depende</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ da velocidade média praticada pela aeronave; ■ da distância entre as cidades.
---	---	--

Fonte: Almeida, 2020. Apostila Aprende Brasil – Volume 3 - 9º Ano. 2019.

Durante esse estudo foi conversado com os estudantes o que era cada uma das grandezas em cada situação apresentada e qual era a sua dependência. Também foram retomadas as situações da avaliação diagnóstica que demonstravam que o custo diário total de produção de sucos dependia da quantidade de sucos envasados no dia (Questão 1) e que a quantidade de combustível gasto por um carro depende da quantidade de quilômetros rodados para o deslocamento entre um local e outro (Questão 2).

A professora finalizou a aula comentando que na próxima aula esse conteúdo seria retomado para dar continuidade ao próximo item, representação algébrica.

6ª Aula – Dia 17/10 – segunda-feira – 1 período: Slides 2: Função Polinomial do 1º grau – Representação Algébrica. Atividades de Sistematização 1.

Nesta aula foram utilizados os Slides 2 (APÊNDICE I) com os mesmos exemplos anteriores para a explicação do conteúdo Representação algébrica da Função Polinomial do 1º grau. Foi explicado aos estudantes cada um dos termos algébricos e coeficientes numéricos (a - coeficiente numérico que acompanha a variável x e b) que formam a Função no formato $y = ax + b$, retomando com o uso dos exemplos da aula anterior e explicando qual vem a ser a variável dependente (y) e qual vem a ser a variável independente (x).

Foi proposta a atividade de sistematização (APÊNDICE I) em que os estudantes puderam identificar dentro de uma lista com 8 funções, quais delas eram classificadas como Função Polinomial do 1º grau, e também puderam ser identificados os coeficientes a e b de cada uma das Funções assinaladas anteriormente.

Foi realizada a correção dessa atividade em que se percebeu que não tiveram dificuldades em realizá-la; também foi explicado o motivo das não assinaladas não serem classificadas como Função Polinomial do 1º grau (ex.: havia uma em que o expoente do x era 2: letra d) $f(x) = x^2 + 2x$).

Dando sequência ao estudo, foi trabalhado com os estudantes como se dá a Lei de Formação da Função Polinomial do 1º grau $y = ax + b$ com o primeiro exemplo da Noção de Função, **Salário mensal de um vendedor de uma loja**: Salário mensal: R\$ 1.800,00 fixo mais 2% de comissão sobre as vendas que fizer. Pude perceber que os estudantes sentiram um pouco de dificuldade em compreender o que era a variável x e a variável y, qual era dependente e qual era o que se estava sendo calculado, tiveram dificuldade em relacionar o exemplo com a representação algébrica.

Diante disso, foi retomada a explicação com a presença dos demais exemplos da Figura 1 (**Custo de uma ligação telefônica** e **Duração de um voo entre duas cidades**). Também se usou um exemplo da avaliação diagnóstica, solicitando-se escrever a Lei de Formação do exemplo do custo diário de produção de sucos integrais (Uma fábrica de envase de sucos integrais tem um custo fixo de funcionamento, por dia, de R\$ 260,00, mais R\$ 5,00 por litro de suco engarrafado), foi necessário orientar a maioria dos estudantes, o que melhorou a compreensão deles.

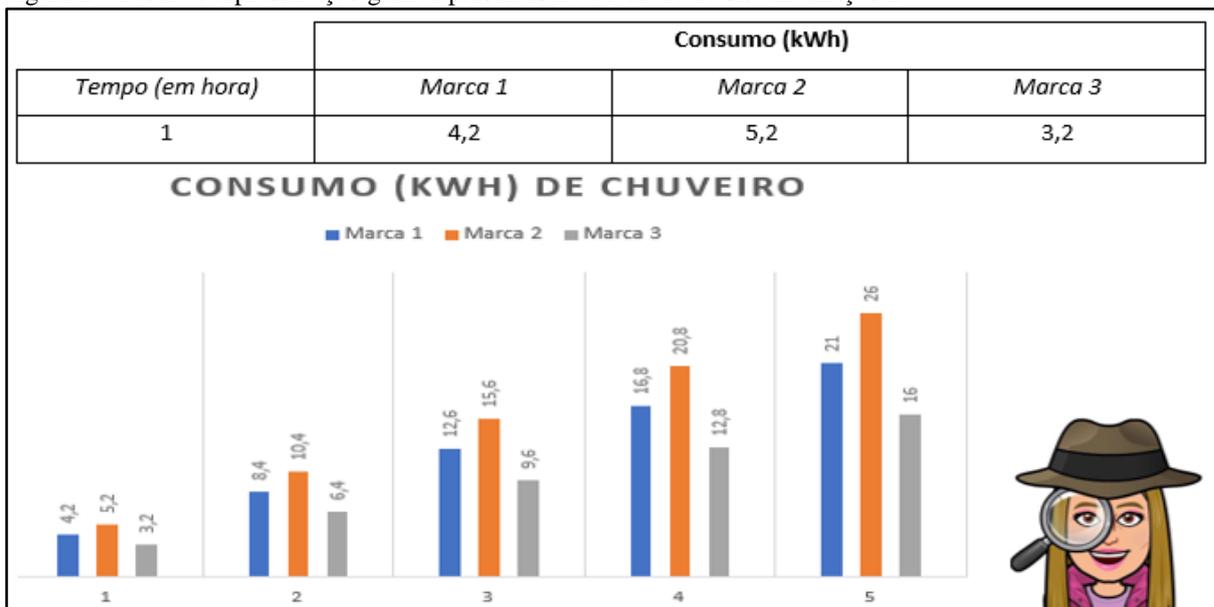
Acredito que isso ocorre, pois de acordo com o que se conhece da turma, e também relatados pelos demais professores que atuam com a ela, muitos têm dificuldades ou falta de disposição para interpretação. Muito se observou na turma a facilidade de resolução dos cálculos envolvidos após a interpretação junto com eles, mas a maioria dos estudantes não retorna duas

vezes em um mesmo enunciado ou afirmativa para verificar se ocorre avanço na compreensão do que está escrito, logo solicitam auxílio da professora para que explique a eles o que deve ser feito. É verdade que se dispõe a fazer as atividades, mas tem essa particularidade, geralmente.

Dando continuidade, foi proposto aos estudantes que realizassem a **Atividade de sistematização 2** sobre Função Polinomial do 1º grau que envolvia a interpretação de uma tabela (Figura 4) que traz informações sobre o consumo de Energia elétrica, em kWh, de 3 diferentes marcas de chuveiro e sua demonstração gráfica do consumo desses chuveiros no decorrer de 5 horas de tempo de uso e em seguida responder a 3 questões (a) Escreva a lei de formação que expressa o consumo de energia elétrica em função do tempo de uso t de cada chuveiro; (b) Calcule o consumo mensal de cada chuveiro supondo que fique ligado por 15 minutos diários. Considere um mês de 30 dias; (c) Pesquise o valor do kWh na cidade em que você mora e calcule, em reais, o valor de consumo de energia elétrica de cada chuveiro, de acordo com o gasto obtido no item 2).

A maioria dos estudantes conseguiu progresso no item da letra (a) que era escrever a Lei de Formação que expressa o consumo de energia elétrica em kWh de cada um dos chuveiros em função do tempo de uso, porém nem todos conseguiram, quando pediram ajuda, foi feito na tela interativa a Lei de Formação do chuveiro da marca 1 ($y = 4,2t$) junto com eles e os que não haviam conseguido, puderam realizar corretamente das demais marcas (2 e 3).

Figura 2 - Tabela e representação gráfica presentes na atividade de sistematização 2



Fonte: Autora, 2023.

Os estudantes sentiram mais dificuldades na realização do item (b) em que era proposto o cálculo do consumo mensal e que necessitava da transformação de unidades de minutos para

horas, poucos perceberam a necessidade disso, portanto ocorreu minha intervenção em que auxiliei os passos necessários para alcançar os objetivos de resposta da questão.

Apesar disso, ocorreu bastante engajamento e interesse de toda a turma, principalmente diante da necessidade de pesquisa em casa e observação de uma conta de energia elétrica propostos na atividade da letra (c) que foi realizada em casa devido à necessidade de verificação do valor da conta de energia elétrica de suas residências e o tempo de aula estar finalizando.

Alguns estudantes informaram que a conta de energia elétrica da família era em débito automático, outra aluna entrou em contato, por meio das redes sociais, informando que não tinha encontrado o valor unitário dos kWh nas contas de energia elétrica (Figura 5), diante desses, portanto, eu forneci o valor unitário de minha conta de energia elétrica para que pudessem realizar o cálculo, mostrando a eles onde essa informação se encontrava.

Acredito que o interesse maior diante da resolução dessa questão, se deu pelo fato de que se solicitou uma aplicação prática, por parte deles, do conteúdo matemático estudado com uma situação do cotidiano deles. Apenas um estudante não realizou a atividade alegando não ter acesso à conta de energia elétrica e/ou não saber identificar o valor contido nela (sendo que eu havia indicado onde aparecia essa informação, como citado anteriormente), esse estudante na maioria das atividades, e também nas demais disciplinas, não dá muita importância para realização de tarefas que sejam para serem feitas em casa.

Figura 3 - Print da tela do celular com a foto que a estudante tirou da conta telefônica para tirar dúvida



Fonte: Autora, 2023.

Passei em cada classe para verificar como foi realizada a questão (c) e percebi que dois estudantes encontraram como resposta para o valor de consumo de energia elétrica do chuveiro valores que não faziam sentido, acredito que ocorreu devido terem interpretado de maneira incorreta o valor do kWh em suas contas de energia elétrica. Diante disso, realizei a correção da atividade na tela interativa com o valor do kWh de minha conta de energia elétrica e finalizei com uma conversa sobre o quanto um chuveiro é responsável pela conta de energia elétrica de uma residência, a importância disso no momento de compra de um novo chuveiro e também coloquei de maneira breve a importância da economia de água e o tempo de banho.

7ª Aula – Dia 18/10 – terça-feira – 1º período: Vídeos 1, 2 e 3.

Para dar sequência ao 2º Momento Pedagógico foi desenvolvido com os estudantes uma aula utilizando vídeos com os estudantes, nesta etapa o conteúdo trabalhado se situa dentro da disciplina de Ciências, ou seja, é a etapa de tratar a interdisciplinaridade que pode envolver o conteúdo até então trabalhado. Foram trabalhados três vídeos que envolviam o estudo de soluções: Vídeo 1: Introdução ao estudo das Soluções (00:28 até 04:42); Vídeo 2: Quantidade x Concentração de soluções (04:18 até 08:10) e Vídeo 3: Diluição de Soluções (00:18 até 02:55). O objetivo destes vídeos foi o de promover o entendimento sobre o que são soluções, suas características, a diferença entre quantidade e concentração de soluções, seus usos, e diluição de soluções.

A ideia inicial era trabalhar concomitantemente com a professora de Ciências, mas como não pude iniciar a aplicação do produto antes e esse conteúdo de Soluções é trabalhado no primeiro semestre do ano letivo, então a professora-pesquisadora é que apresentou e explicou essa parte.

Foi entregue aos estudantes um material (APÊNDICE B) que continha o título de cada um dos vídeos, QR Code com o link do vídeo, algumas orientações (ex.: *Caso necessário, solicite à sua professora que o vídeo seja pausado*) e algumas questões que eles precisavam responder enquanto o vídeo rodava, as quais estão descritas a seguir. Foi reforçado aos estudantes que guardassem esse material para quando estudarem Química no Ensino Médio, pois poderia ser muito útil para reforçar alguns conteúdos básicos e compreender melhor os conteúdos que vêm em sequência.

Assim, ao assistirem ao **vídeo 1** foi orientado que, buscassem responder às seguintes questões: 1. O que são soluções? 2. Quais os componentes de uma solução? 3. Quem é considerado o solvente universal? 4. Como são classificadas as soluções de acordo com seu estado físico? Na Figura 6 apresenta-se essa atividade realizada pelo estudante **E1**.

Figura 4 - Atividade do vídeo 1 – Introdução ao estudo das Soluções, realizada pelo estudante E1

Aula de hoje: Vídeo!

Assistir parte do vídeo (0:28 até 4:42) "Introdução ao estudo das Soluções" através do link:
<https://youtu.be/KtiEIMBpso8>

Enquanto assiste, procure responder as seguintes questões:

1. O que são soluções? *misturas homogêneas*
2. Quais os componentes de uma solução? *soluto + solvente*
↑ menor quantidade ↑ maior quantidade
3. Quem é considerado o solvente universal? *Água*
4. Como são classificadas as soluções de acordo com seu estado físico?
Estado líquido: sólido + líquido metálico
Estado gasoso: gás + líquido atmosférico




Caso necessário, solicite à professora que seja pausado o vídeo.



Fonte: Autora, 2023.

Ao assistirem ao **vídeo 2**, foi orientado que respondessem às seguintes questões: 1. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Quantidade? 2. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Concentração? 3. Qual a diferença entre Quantidade e Concentração? Na Figura 7 apresenta-se essa atividade realizada pelo estudante E1.

Figura 5 - Atividade do vídeo 2 – Quantidade x concentração, realizada pelo estudante E1

Aula de hoje: Vídeo!

Assistir parte do vídeo (4:18 até 8:10) "Quantidade x Concentração" através do link:
<https://youtu.be/r8YvJLfUy0M>

Enquanto assiste, procure responder as seguintes questões:

1. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Quantidade? *quanto eu tenho*
2. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Concentração? *relação de duas grandezas = massa ÷ volume*
3. Qual a diferença entre Quantidade e Concentração?
quantidade + quanto eu tenho
concentração + quanto eu tenho em um determinado volume (divisão)




Caso necessário, solicite à professora que seja pausado o vídeo.



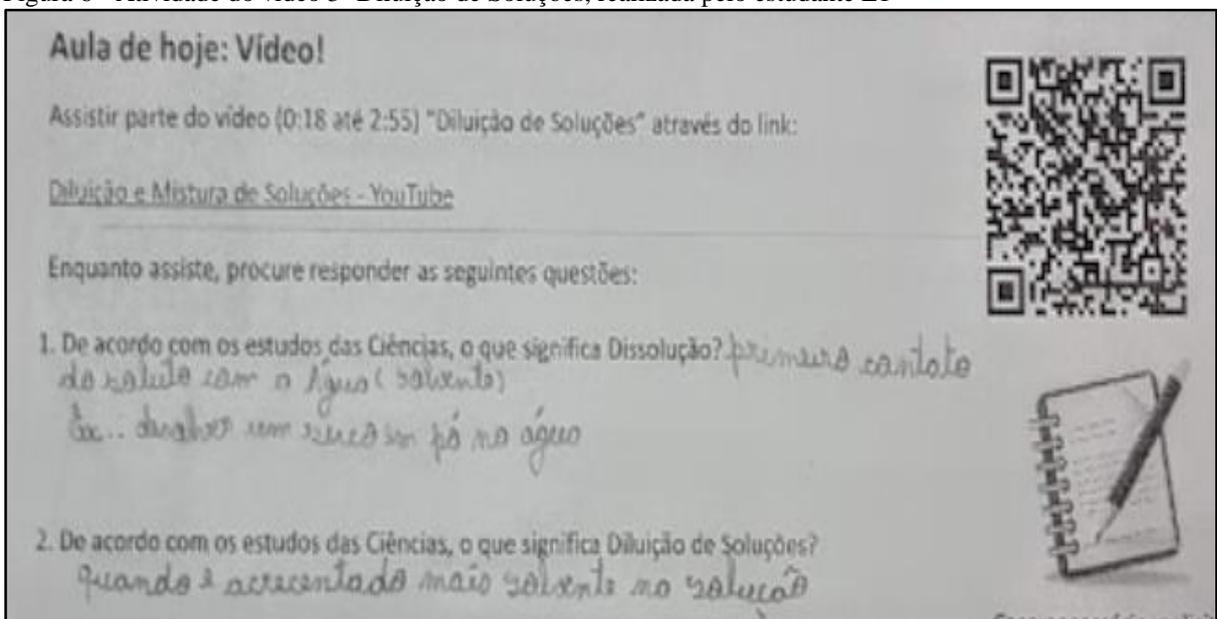
<p>Ex.:  20g de sol 4L de solução</p> <p>quantidade = soluto: 20g solvente: 4L</p> <p>concentração = $\frac{20g}{4L} = 5g/L$</p>	<p>Ex.:  80g de sol 8L de solução</p> <p>quantidade = soluto: 80g solvente: 8L</p> <p>concentração = $\frac{80g}{8L} = 10g/L$</p>
--	---

Fonte: Autora, 2023.

Ao assistirem o **vídeo 3**, foi solicitado que respondessem às seguintes questões: 1. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Dissolução? 2. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Diluição de Soluções? Na Figura 8 apresenta-se essa atividade realizada pelo estudante **E1**.

Após cada um dos vídeos serem assistidos, foram conferidas as respostas dos estudantes, solicitando a alguns estudantes que lessem suas respostas em voz alta e pedindo aos demais se as respostas conferiam. Depois de conferido tudo e retomado brevemente o assunto, a aula foi terminada.

Figura 6 - Atividade do vídeo 3- Diluição de Soluções, realizada pelo estudante E1



Fonte: Autora, 2023.

8ª Aula – Dia 18/10 – terça-feira – 2º período: Vídeo 4 e Aula Prática Virtual: Atividades de sistematização 2.

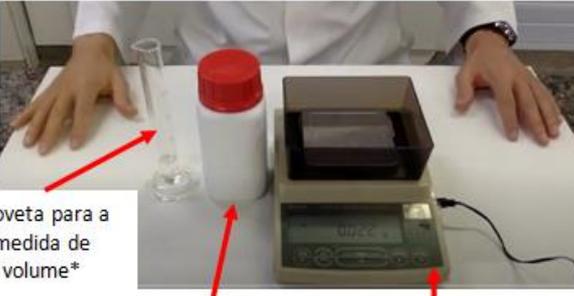
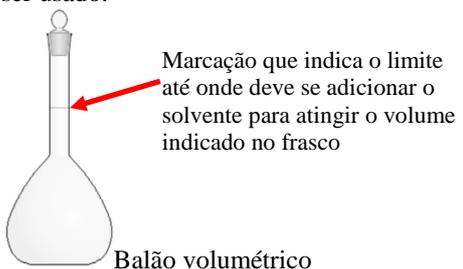
Na aula que ocorreu nesse dia, foi explicado que teríamos uma aula prática virtual a qual envolvia a análise de Albumina e foi lembrado o que era a Albumina com uma breve explicação e que o termo foi abordado durante a **Problematização Inicial** (1º momento pedagógico) por meio do **Texto 1**: Adaptado do artigo: *Determinação de Proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes*. Ou seja, nesta iríamos aplicar o conteúdo estudado dentro do tema da SD. Também foi entregue aos estudantes uma ficha (APÊNDICE C) referente ao vídeo 4.

Os estudantes foram orientados a prestarem muita atenção ao assistirem o vídeo porque deveriam responder algumas informações solicitadas na ficha (massa de albumina, quantidade

de solução e valores da absorbância medida - item 3, última coluna). Passadas as orientações, foi assistido o Vídeo 4: “Espectrofotometria e Curva padrão” na íntegra pela primeira vez. No Quadro 12 apresenta-se algumas etapas do vídeo, complementadas pela autora com informações que ficassem registradas para os estudantes.

a) Inicia comentando sobre o preparo da solução de albumina:

Quadro 12 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no *print* do vídeo

 <p>Proveta para a medida de volume*</p> <p>Frasco contendo albumina</p> <p>Balança para a medida de massa</p> <p>Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=IgAhuwW3cR8>.</p>	<p>*OBS: As soluções são preparadas em balão volumétrico os quais tem uma marcação indicando o volume específico para qual ele deve ser usado.</p>  <p>Balão volumétrico</p> <p>Fonte: <https://wordpress.org/openverse/image/23464a3c-19db-435e-abba-4f9c830254de>.</p>
--	---

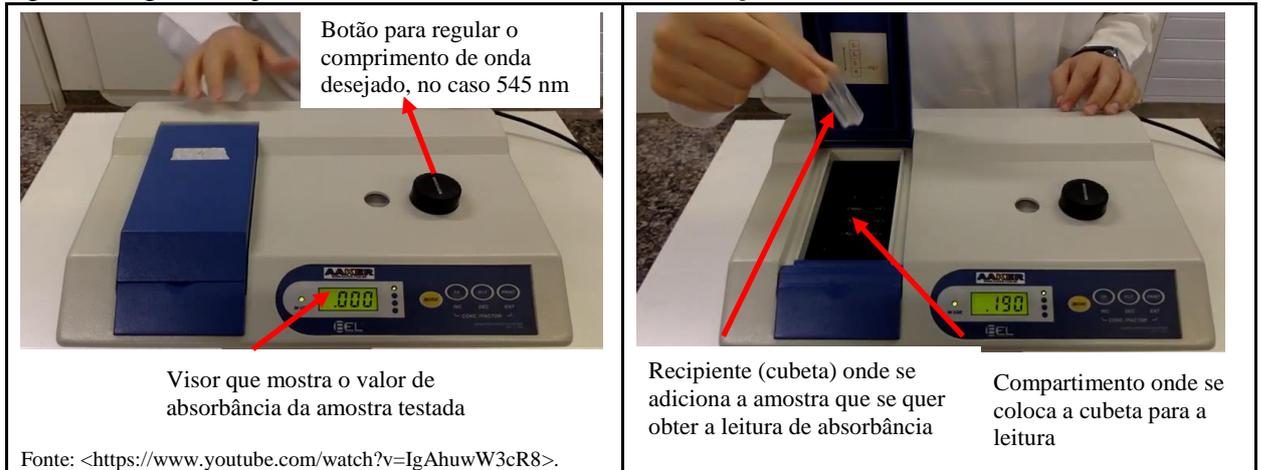
b) Depois comenta sobre o preparo das diluições (que ficarão nos tubos) e apresenta o Quadro 13:

Quadro 13 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no *print* do vídeo

 <p>Estante com os tubos contendo as soluções diluídas preparadas</p> <p>Pipetas volumétricas</p> <p>Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=IgAhuwW3cR8>.</p>	<p>Quadro com as quantidades de solução padrão e de água usadas no preparo das diluições (Observar as unidades).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tubo</th> <th>Padrão (µL)</th> <th>Água (µL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (branco)</td> <td>0</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>40</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>50</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Tubo	Padrão (µL)	Água (µL)	1 (branco)	0	50	2	10	40	3	20	30	4	30	20	5	40	10	6	50	0
Tubo	Padrão (µL)	Água (µL)																				
1 (branco)	0	50																				
2	10	40																				
3	20	30																				
4	30	20																				
5	40	10																				
6	50	0																				

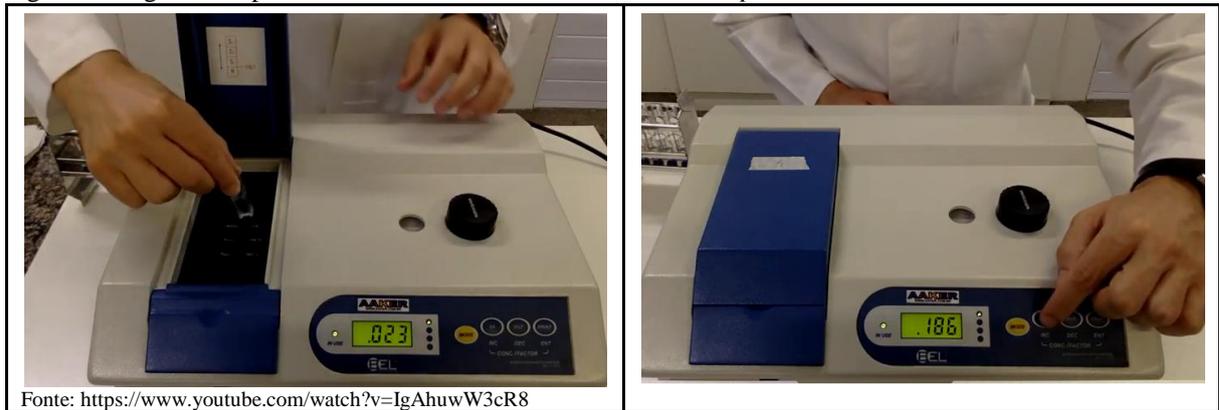
Apresenta o equipamento (Espectrofotômetro), onde se introduz a amostra (na cubeta), onde coloca a cubeta para receber o feixe de luz, como regula para o comprimento de onda desejado (no caso 545 nm, que é absorvido pelo complexo formado entre a albumina e o biureto). A Figura 7 apresenta esse processo.

Figura 7 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no *print* do vídeo



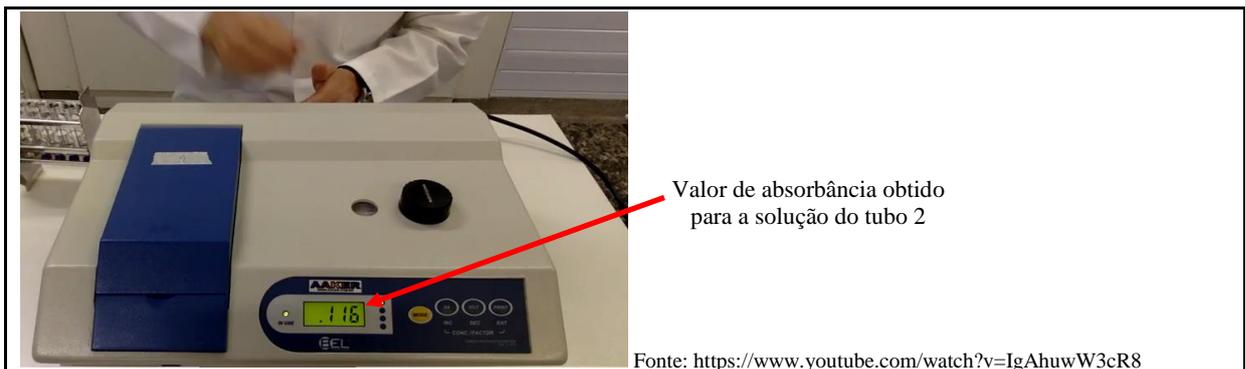
Coloca (Figura 8) a cubeta do branco (tubo 1) e faz a leitura, ou seja, mede o valor de absorvância, da solução deste tubo e explica que ele não tem albumina, só o solvente; então mostra como “zerar” o valor lido (descontando, assim, o valor que apareceu para o solvente).

Figura 8 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no *print* do vídeo



Passa a fazer a leitura para cada tubo teste (no caso o tubo 2) e aparece o valor de absorvância lido para esta solução.

Figura 9 - Algumas etapas do vídeo 4 com os dados introduzidos no *print* do vídeo



Fonte: Autora, 2023. Com *print* da tela do vídeo. Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=IgAhuwW3cR8>.

Na ficha, sobre a solicitação de anotar a massa de albumina (etapa a), apenas duas alunas fizeram a transformação da massa de mg para g conforme era solicitada a unidade de medida g, os demais anotaram “500 mg” que foi a comentada no vídeo. A intenção nesse caso foi verificar se estavam prestando atenção e lembravam do que foi tratado no início da SD, mas, verificou-se que a maioria não se deu conta.

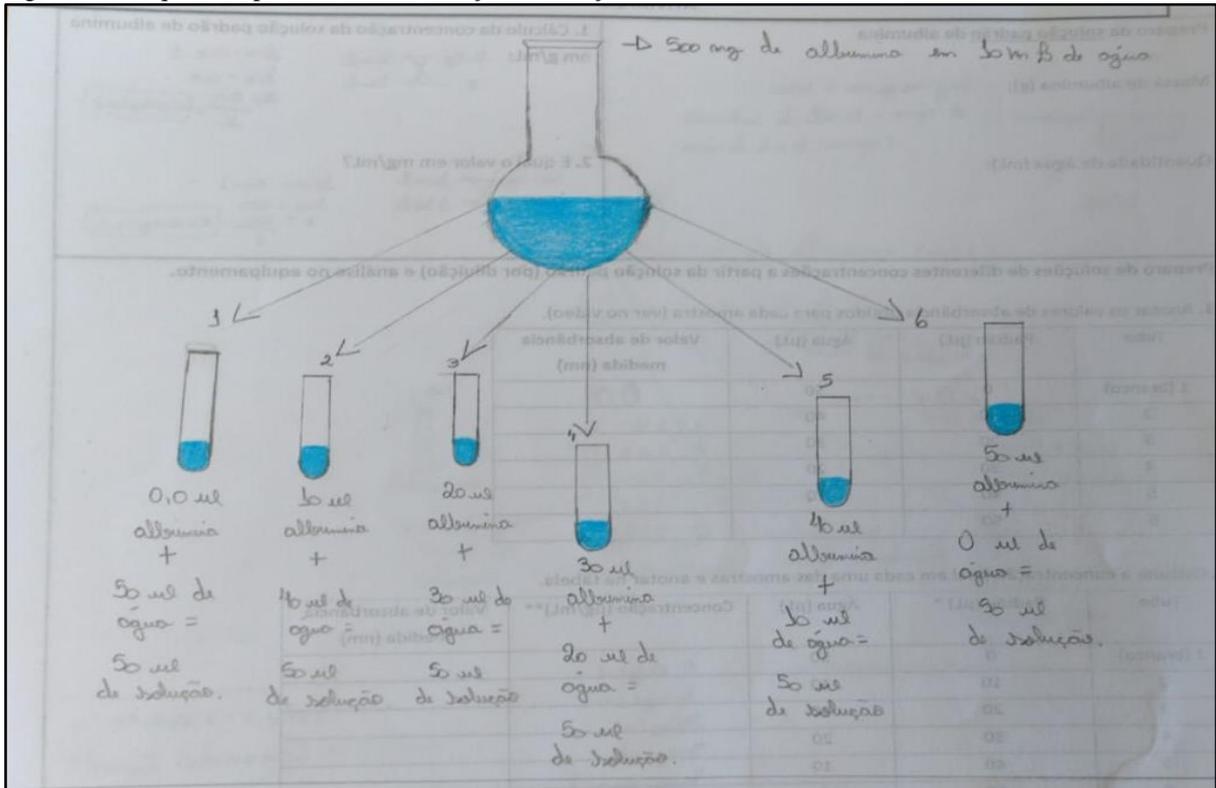
Para a quantidade de água solicitada, todos anotaram 10 mL (etapa a). Nesse caso foi intencional, porque no vídeo se comenta que será preparada uma solução de 10 mL, não a quantidade de água. Com isso a professora teve a oportunidade de informar aos estudantes que a quantidade de 10 mL se refere à quantidade total de solução (massa de albumina + água), ou seja, não é apenas água, dentro desses 10 mL há também a massa de albumina que juntas totalizam 10 mL de solução, assim, não sabemos com precisão a quantidade de água.

Para os valores de absorvância que iam sendo obtidos na análise apresentada no vídeo os estudantes anotaram com facilidade os valores (conforme mostra o valor de absorvância na Figura 9).

Após conferir as respostas de todos os estudantes, apresentei no quadro a conversão de unidades da massa de albumina para retomar, já que a maioria não tinha feito essa conversão. O vídeo foi rodado novamente e foram realizadas algumas pausas nele com o objetivo de explicar alguns detalhes que vem a ser relevantes para melhor compreensão e realização das demais atividades da ficha e do estudo das Soluções, como por exemplo, explicação do que é o “branco” e a nomenclatura e função de cada um dos objetos (balança, proveta, balão volumétrico, pipetas volumétricas, estantes, tubos, entre outros).

Dando continuidade à aula prática virtual, fui até a tela interativa e juntos construímos um esquema como está representada na Figura 10, construída pelo estudante **E11**, que representa o que foi realizado no vídeo 4, na parte de diluição de solução, juntamente com as quantidades presentes em cada um dos tubos de modo a facilitar, por meio da visualização de um esquema, sobre o que foi feito, retomando também a explicação do item da “Quantidade de água” que responderam 10 mL, mas 10 mL é o volume total da solução, a quantidade de água era um pouco menos que 10 mL.

Figura 10 - Esquema representativo de diluição de solução



Fonte: Dados da autora – Print da representação elaborada pelo estudante **E11**, 2023.

Em seguida, foi realizado o cálculo da concentração da solução padrão de albumina em g/mL (item 1) oportunizando o trabalho da Regra de Três, fazendo a leitura com eles da Unidade de Concentração: *em cada mL, temos 0,05 g de Albumina*, utilizando os dados anotados de Massa de Albumina 0,5 g em um total de solução de 10 mL.

Também foi realizado com os estudantes o cálculo da concentração de Albumina em mg/mL (item 2 da ficha) utilizando os dados massa de albumina (500 mg) e quantidade total da solução (10 mL), obtendo a concentração de 50 mg/mL que equivale a 50 µg/µL.

Os estudantes sentiram novamente dificuldade em montar a regra de Três para encontrar as concentrações calculadas anteriormente, mas ao realizar a montagem das grandezas e explicar, eles compreendem com mais facilidade.

Por meio do cálculo da concentração da solução padrão de Albumina e dos valores de absorvância anotados no item 3, agora puderam ser calculadas as concentrações finais em cada uma das amostras (tubos), item 4. No tubo 1, por ser a amostra branco em que não foi colocado nada de solução padrão de Albumina, a concentração é 0,00 µg/µL, não necessitando da realização de cálculos.

A realização dos cálculos das concentrações dos tubos 2 e 3, foi feita junto com os estudantes. Para os cálculos dos demais tubos, 4, 5 e 6, eles fizeram e, em momento posterior,

foram corrigidos os dados. Ao realizarem os cálculos sozinhos dos demais tubos, a maioria dos estudantes conseguiu fazer, alguns pediram para que eu conferisse para verificar se estavam fazendo da maneira correta e 2 estudantes solicitaram uma explicação individual na classe para fazer os cálculos, ou seja, ainda não tinham clareza quanto aos cálculos. Na Figura 11 é apresentada a ficha preenchida do estudante **E7** como ilustração.

Figura 11 - Dados preenchidos pelo estudante **E7** na ficha da aula prática virtual

ATIVIDADE				
<p>Preparo da <u>solução padrão</u> de albumina</p> <p>Massa de albumina (g): $500 \text{ mg} = 0,5 \text{ g}$</p> <p>Quantidade de água (mL): 10 mL</p>		<p>1. Cálculo da concentração da solução padrão de albumina</p> <p>em g/mL: $0,5 \text{ g} \rightarrow 10 \text{ mL}$ $10x = 0,5 \cdot 1$ $x \rightarrow 1 \text{ mL}$ $10x = 0,5$ $x = \frac{0,5}{10} = 0,05 \text{ g/mL}$</p> <p>2. E qual o valor em mg/mL?</p> <p>$500 \text{ g} \rightarrow 10 \text{ mL}$ $10x = 500 \cdot 1$ $x \rightarrow 1 \text{ mL}$ $10x = 500$ $x = \frac{500}{10} = 50 \text{ mg/mL}$</p>		
3. Anotar os valores de absorvância obtidos para cada amostra (ver no vídeo).				
Tubo	Padrão (µL)	Água (µL)	Valor de absorvância medida (nm)	
1 (branco)	0	50	0,0	
2	10	40	0,116	
3	20	30	0,222	
4	30	20	0,335	
5	40	10	0,423	
6	50	0	0,523	
4. Calcular a concentração final em cada uma das amostras e anotar na tabela.				
Tubo	Padrão (µL) *	Água (µL)	Concentração (µg/mL)**	Valor de absorvância medida (nm)
1 (branco)	0	50	$0,0 \text{ µg/mL}$	
2	10	40	10 µg/mL	
3	20	30	20 µg/mL	
4	30	20	30 µg/mL	
5	40	10	40 µg/mL	
6	50	0	50 µg/mL	
* Quantidade de solução padrão usada para preparar cada diluição.				
** Calcular a concentração de cada solução em µg/mL.				
<p>Tubo 1: $0,0 \text{ µg/mL}$ (Branco)</p>		<p>Tubo 2: $500 \text{ µg} - 50 \text{ mL}$ $50 \text{ µg} - 1 \text{ µL}$ $x - 10 \text{ µL}$ $50 \cdot x = 500 \cdot 1$ $50x = 500$ $x = \frac{500}{50} = 10$ $x = 10 \text{ µg/µL}$</p>		<p>Tubo 3: $1000 \text{ µg} - 50 \text{ µL}$ $50 \text{ µg} - 1 \text{ µL}$ $x - 20 \text{ µL}$ $50 \cdot x = 1000 \cdot 1$ $50x = 1000$ $x = \frac{1000}{50} = 20 \text{ µg/µL}$</p>
<p>Tubo 4: $1500 \text{ µg} - 50 \text{ µL}$ $50 \text{ µg} - 1 \text{ µL}$ $x - 30 \text{ µL}$ $50 \cdot x = 1500 \cdot 1$ $50x = 1500$ $x = \frac{1500}{50} = 30 \text{ µg/µL}$</p>		<p>Tubo 5: $2000 \text{ µg} - 50 \text{ µL}$ $50 \text{ µg} - 1 \text{ µL}$ $x - 40 \text{ µL}$ $50 \cdot x = 2000 \cdot 1$ $50x = 2000$ $x = \frac{2000}{50} = 40 \text{ µg/µL}$</p>		<p>Tubo 6: $2500 \text{ µg} - 50 \text{ µL}$ $50 \text{ µg} - 1 \text{ µL}$ $x - 50 \text{ µL}$ $50 \cdot x = 2500 \cdot 1$ $50x = 2500$ $x = \frac{2500}{50} = 50 \text{ µg/µL}$</p>

Para o cálculo dos tubos de 2 a 6, foi necessário primeiramente calcular a concentração através de uma Regra de Três, presente na quantidade de μg retirados da solução padrão e transferidos para os tubos (10, 20, 30, 40 e 50 μL , respectivamente) e com uma segunda Regra de Três, foi calculado a concentração final em cada um dos tubos após ter sido completado o volume com água. Assim, verifica-se que a regra de três foi utilizada desde o início da SD, não era o conteúdo chave, mas a atividade selecionada dentro do tema da SD exigia o uso desse conteúdo e pode-se verificar a importância de, sempre que possível, retomar alguns conteúdos de Matemática ao longo dos outros níveis escolares porque em apenas uma faixa de tempo em que ele é tratado na escola não é suficiente para que ele aflore de forma correta quando é solicitado.

Com a realização dos cálculos das concentrações, a tabela do item 4 foi completada. Os estudantes foram orientados a guardar a ficha para ser utilizada novamente em momento posterior na realização do item 5 em que ocorrerá a plotagem dos valores no software Microsoft Excel® e obtenção do gráfico, aplicando o que foi estudado sobre a função polinomial do 1º grau dentro do tema da SD.

9ª Aula – Dia 20/10 – quinta-feira – 1 período: Slides 3: Função Polinomial do 1º grau – Representação Gráfica.

Dando continuidade com a aplicação do produto educacional, na aula seguinte foi entregue aos estudantes um material impresso (APÊNDICE J) que trata sobre o estudo da Função Polinomial do 1º grau: representação gráfica, com o conteúdo que está no produto educacional.

Foram retomadas as situações que tratamos na avaliação diagnóstica e apresentadas outras que estavam presentes no Livro Didático Integrado e que foram colocadas no material impresso entregue aos estudantes (APÊNDICE J).

Os exemplos trazidos pelo LDI envolviam a interpretação de outras situações contextualizadas com o que pode ocorrer no dia-a-dia de cada um, como por exemplo, custo de uma copiadora em função do número de cópias realizadas, consumo de água para encher uma piscina em função do tempo que a mangueira fica aberta, custo de uma empresa que conserta eletrodomésticos em função do número de horas trabalhadas mais custo fixo e também duas situações que envolviam cálculo de perímetro em função da medida de seu lado.

Pode-se perceber que, de maneira geral, os estudantes tiveram facilidade em fazer a correlação de x e de y dentro da representação gráfica. No entanto, no momento que se percebeu

que tiveram mais dificuldades foi em identificar qual é a variável dependente e qual é a variável independente, ou seja, ainda houve necessidade de reforçar esses conceitos.

10ª Aula – Dia 24/10 – segunda-feira – 1 período: Slides 3: Função Polinomial do 1º grau – Representação Gráfica.

Na aula seguinte, que ocorreu no dia 24/10, segunda-feira, foi entregue aos estudantes um material que envolvia conhecimentos relacionados com a Função Polinomial do 1º grau que ainda não haviam sido abordados, como por exemplo, em que momento uma função será crescente (quando $a > 0$) ou decrescente ($a < 0$), quando uma função será linear (quando $b = 0$) o que representa o domínio de uma função (valores para x) e a imagem de uma função (valores de y), zero ou raiz de uma função (quando $y = 0$).

Para abordar todos os conteúdos citados anteriormente, foi retomado o exemplo apresentado na avaliação diagnóstica que trazia a informação do **Custo total de produção de sucos integrais**.

Durante essa aula, todo o conteúdo foi explicado e os estudantes tiveram uma atividade que envolvia exercícios de fixação (**Atividade de sistematização 3**) o em que foram abordados a determinação da função ser crescente ou decrescente, zero ou raiz de uma função e ponto em que a reta corta o eixo x . Foi feito um exemplo com os estudantes e eles conseguiram realizar os demais.

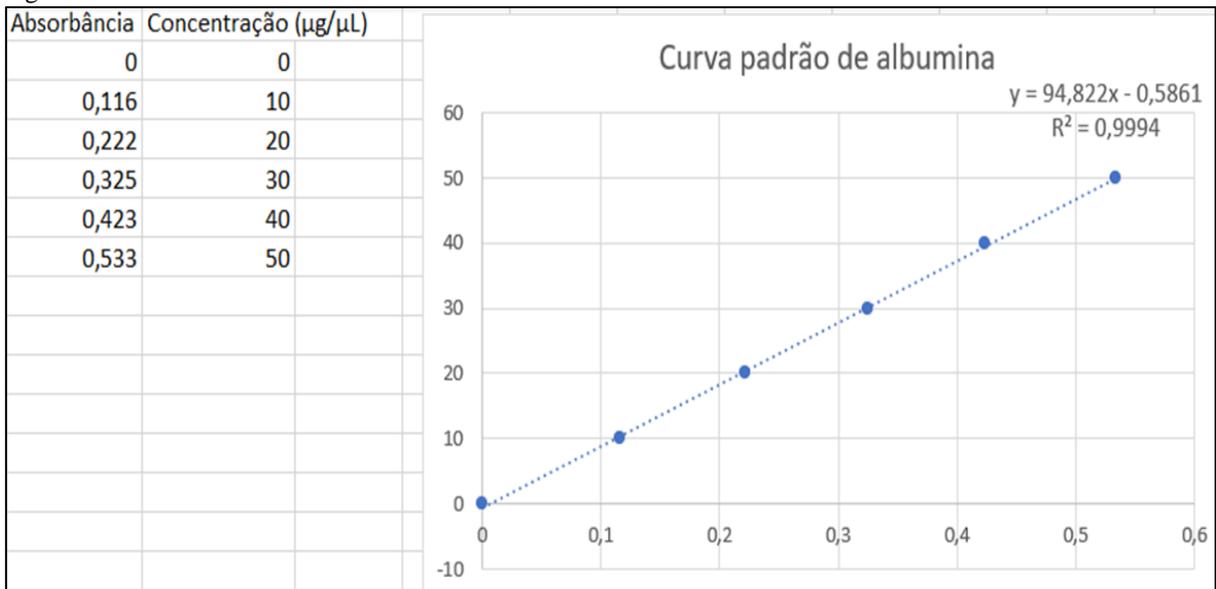
11ª Aula – Dia 25/10 – terça-feira – 1º período: Aula Prática no Laboratório de Informática – Atividades de Sistematização 3.

Para a finalização da ficha sobre o vídeo 4 (APÊNDICE C), a turma foi dividida em 3 grupos e foi entregue um notebook, disponibilizado pela escola, para cada um dos grupos no intuito de realizarmos a atividade 5 da ficha (plotagem do gráfico com os dados da concentração e absorbância da solução de Albumina). Juntamente com cada um dos notebooks, foi entregue aos estudantes uma ficha orientativa (APÊNDICE D) com os passos da confecção do gráfico no software Microsoft Excel®. Essa aula não foi realizada no Laboratório de Informática devido a condição dos computadores do mesmo ser precária.

Foram dadas algumas informações gerais sobre o funcionamento básico do Excel (linhas, colunas, correlação de informações...) e elaborada a tabela com os dados da absorbância e da concentração obtidos na aula virtual, em seguida foi dado o comando para gerar o gráfico de dispersão, adicionando a linha de tendência com exibição do valor de R-quadrado e Equação no gráfico.

Após todos os grupos gerarem os gráficos, foram observadas todas as informações geradas através da exibição da equação, relacionando com os termos matemáticos estudados em que quanto mais próximo de 1 o R-quadrado for, mais confiáveis serão os resultados analíticos obtidos, nesse caso o valor foi de 0,9994. Os estudantes enviaram os prints da tela do computador para a professora para confirmação da execução da atividade. A Figura 12 ilustra essa etapa.

Figura 12 - Print da tela do trabalho no *Excel* da estudante **E8**



Fonte: Autora, 2023.

Ressaltou-se também que a Equação gerada ($y = 94,822x - 0,5861$) é a Função Polinomial do 1º grau, a função é crescente, pois o valor de **a** (coeficiente angular) é maior que zero (94,822) e também indica a inclinação da reta. O valor de **b** (-0,5861) é o termo constante chamado de coeficiente linear da reta. O valor de **x** será o valor de absorbância lido no espectrofotômetro e o valor de **y** obtido será o valor da concentração da Albumina.

Quando for realizada a análise de concentração de Albumina presente em uma determinada amostra, a medida de absorbância lida pelo espectrofotômetro deve ser substituída na equação da Função Polinomial do 1º grau obtida, no lugar do **x**, resolvendo-a e encontrando a concentração (**y**) desconhecida, assim é o procedimento para a análise de várias substâncias nos alimentos, como antioxidantes, micotoxinas, pesticidas, etc., mostrando a importância da Matemática.

12ª Aula - Dia 25/10 – terça-feira – 2º período: Trabalho em grupos sobre o Consumo de Sal, Açúcar e Gordura – Terceiro momento pedagógico – Aplicação do conhecimento.

Na aula do dia 25/10, foi entregue aos estudantes o trabalho sobre as três situações de consumo de sal, açúcar e gorduras (APÊNDICES E, F e G) que estavam presentes em um salgadinho, refrigerante e wafer, respectivamente. A turma foi dividida em 3 grupos em que cada um dos grupos recebeu uma das situações (**Grupo 1- Açúcar: E1, E2, E6, E8 e E10; Grupo 2- Sal: E3, E11, E7, E13 e E5; Grupo 3- Gordura: E15, E12, E9 e E4**).

Nessas situações, os estudantes tinham um microtexto sobre as quantidades máximas recomendadas de consumo diário de cada um dos componentes. Também havia a informação nutricional dos três produtos. Por meio da leitura e interpretação do recorte da notícia e da observação da tabela nutricional, os grupos deveriam responder questões que envolviam a interpretação das quantidades, quantidades máximas de consumo, quais as quantidades máximas de consumo para que não ultrapasse o consumo máximo recomendado, construção de tabela que relaciona a quantidade total de cada um dos componentes de acordo com a quantidade de porções consumidas e obtenção do gráfico e da equação, ou seja, aplicar os conhecimentos sobre o conteúdo estudado até o momento.

Também deveriam fazer uma pesquisa sobre o consumo consciente de cada um dos componentes. Após a realização da pesquisa, cada um dos grupos fez um ensaio para a apresentação do que aprenderam e do que fizeram no trabalho. Foi orientado para que todos os componentes do grupo fizessem alguma colocação sobre o trabalho. Nas Figuras 13, 14 e 15 apresenta-se prints do material de alguns estudantes, como ilustração, para cada situação: açúcar, sal e gordura, respectivamente.

Figura 13 - Print do material do estudante E2 em relação a Situação 1 – Açúcar

a) De que assunto trata o texto?
Sobre o consumo de açúcar diário

b) De acordo com a OMS, qual deve ser o consumo máximo diário de açúcar por pessoa?
A OMS recomenda uma dose máxima de 6 colheres de chá de açúcar por dia (1 colher de chá = cerca de 4 g).

c) Quantos copos de refrigerante de 200 mL são suficientes para ultrapassar os níveis máximos recomendados pela OMS de açúcar para um adulto? E para uma criança?
*adulto: 500 ml ou mais (3 copos e meio)
 crianças: 250 ml ou mais (1 copo e meio)*

$200\text{ml} \times 10\text{g}$	$10 \times = 200 \cdot 25$
$\times \quad \times \quad 25\text{g}$	$10 \times = 5.000$
	$10 \times = 500\text{ml}$

d) Construa uma tabela que relacione a quantidade de copos de refrigerante e a quantidade de açúcar consumidos.

Copos de refrigerante	Quantidade de açúcar		
1 copo (200 ml)	10g	5 copos	200ml 10g
2 copos (400 ml)	20g	1L: 50g	$\times \quad 12,5\text{g}$
3 copos (600 ml)	30g	10 copos	$10 \times = 200 \cdot 12,5$
4 copos (800 ml)	40g	2L: 100g	$10 \times = 2.500$
5 copos (1000 ml)	50g	15 copos	$\times = 2.500$
6 copos (1200 ml)	60g	3L: 150g	10
7 copos (1400 ml)	70g		$\times = 250$

e) Matematicamente, qual é a lei de formação da função acima (letra d)?
 $y = 10x$
 Quantidade de açúcar
 Quantidade de copos
 total de açúcar

f) Faça uma breve pesquisa sobre consumo consciente de açúcar.
O açúcar é bastante importante no nosso corpo, ele é responsável pela nossa energia e um nutriente que o organismo não pode ficar sem, é uma espécie de combustível. Por outro lado o consumo excessivo de açúcar pode causar danos a nossa saúde como o aumento do colesterol no sangue, diabetes, enfraquecimento do osso, obesidade e problemas cardiovasculares, portanto o consumo consciente de açúcar é muito importante!
espécies de açúcar mais saudáveis: mascavo e demerara. (são mais saudáveis pois possuem menos quantidade de processamento).

Fonte: Autora, 2023.

Figura 15 - Print do material do estudante E9 em relação a Situação 3 – Gordura

a) De que assunto trata o texto? *Falta do consumo de Gorduras*

b) De acordo com o texto, qual deve ser o consumo máximo diário de gorduras totais para uma pessoa que consome 2000 calorias por dia? *Uma pessoa que consome 2000 calorias por dia não deve ultrapassar 66g de gorduras totais o que representa 30% das calorias ingeridas*

c) Quantos gramas consumidos do wafer acima são suficientes para ultrapassar os níveis máximos recomendados de gorduras totais para um adulto que consome 2000 calorias?

$$\frac{20}{x} = \frac{66}{8,3}$$

$$8,3 \cdot x = 30 \cdot 66$$

$$8,3 \cdot x = 1980$$

$$x = 1980 \div 8,3 = 238,55$$

d) Construa uma tabela que relacione a quantidade de gramas consumidos de wafer e a quantidade de gorduras totais consumidas.

Wafers	Gord. Totais
1	8,3
2	16,6
3	24,9
4	33,2
5	41,5

e) Matematicamente, qual é a lei de formação da função acima (letra d)?

$$y = 8,3x$$

f) Faça uma breve pesquisa sobre consumo consciente de gorduras.

1) Para diminuir seu percentual de gordura, a melhor forma é fazer exercícios

2) Escolha alimentos saudáveis

3) Diminua o consumo calórico

4) Aumente a atividade física

5) Aporte em Suplementos

6) Tenha uma boa hidratação

7) Não faça exercícios em jejum

8) Melhor o VO2 Máximo

9) Beba muita água

10) Realize os treinos com frequência

11) Durma adequadamente

Ao final foi questionado o que acharam da realização dessa atividade. Eles responderam que gostaram muito de realizar a atividade do trabalho sobre as situações das quantidades de sal, gordura e carboidratos, pois envolvia o conteúdo matemático aplicado dentro de um contexto de situações do dia a dia em que ao mesmo tempo que *aprenderam* Matemática, puderam aprender sobre o consumo consciente dos alimentos.

13ª Aula - Dia 27/10 – quinta-feira – 1º período: *Realização de Avaliação Formal*

Para finalizar a aplicação do produto educacional, a ideia inicial era de aplicar uma avaliação formal que continha a interpretação de uma tabela com valores a serem pagos de uma conta de energia elétrica em função do consumo em kWh acrescido de um valor fixo mensal correspondente à taxa de iluminação pública.

Porém, de acordo com o material disponibilizado pela Escola, ao final do estudo de cada Livro Didático Integrado (ALMEIDA, 2020), são 4 LDI para serem estudados durante o ano letivo, deve ser realizada uma avaliação que vem pronta da fornecedora desse material que abrange os conteúdos estudados em cada volume. Cada professor não tem o conhecimento prévio das questões que serão abordadas nessa avaliação, somente visualiza-as no dia da aplicação dessa avaliação. Assim, decidiu-se usar essa avaliação com os estudantes como forma, também, de avaliar o grau de aprendizado de cada estudante.

Nesta avaliação, duas questões se referiam ao estudo da Função Polinomial do 1º grau (questões 3 e 4 – Quadro 14). De maneira geral, os estudantes realizaram com facilidade estas questões da avaliação formal, resultando em 80% de acertos na questão 3 e 100% de acertos na questão 4.

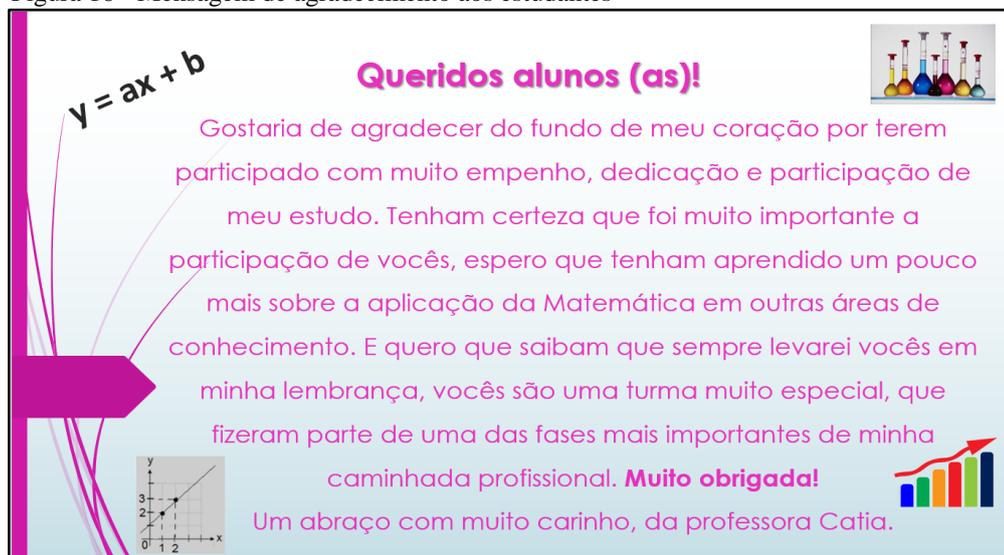
Quadro 14 - Questões da Avaliação SONДАР, volume 3

3 Em um jogo de computador, a personagem principal inicia sua jornada com algumas habilidades especiais. A quantidade de habilidades especiais no decorrer do jogo depende da fase do jogo, que se inicia na introdução (fase 0) e vai até a fase 5: a batalha final. A relação de dependência pode ser observada na tabela a seguir:						
Fase do jogo	0	1	2	3	4	5
Quantidade de habilidades especiais	a	6	b	10	c	14
Sabendo que a lei de formação que relaciona a quantidade de habilidades especiais e a fase do jogo é $f(x) = 2x + 4$, o valor de $a + b + c$ é						
<p style="text-align: center;">12. B) 18. C) 20. <u>D) 24.</u></p>						
4 Lucas e a mãe fizeram um combinado para deixar a casa organizada. Para cada atividade doméstica que ele realizar, como lavar a louça, tirar o pó dos móveis, passar aspirador no tapete, entre outras, ganhará R\$ 0,50. No final do mês, Lucas ganhou R\$ 30,00. De acordo com o valor que Lucas recebeu, concluímos que ele realizou						
<p style="text-align: center;"><u>60 atividades.</u> b) 30 atividades. c) 15 atividades. d) 6 atividades.</p>						

Fonte: Livro Didático Integrado Volume 3. Aprende Brasil, 2019.

Foi finalizada a aplicação do produto educacional com a entrega do seguinte recado (Figura 16) junto com um chocolate, fazendo o agradecimento verbal pela participação e envolvimento de todos durante o meu estudo.

Figura 16 - Mensagem de agradecimento aos estudantes



$y = ax + b$

Queridos alunos (as)!

Gostaria de agradecer do fundo de meu coração por terem participado com muito empenho, dedicação e participação de meu estudo. Tenham certeza que foi muito importante a participação de vocês, espero que tenham aprendido um pouco mais sobre a aplicação da Matemática em outras áreas de conhecimento. E quero que saibam que sempre levarei vocês em minha lembrança, vocês são uma turma muito especial, que fizeram parte de uma das fases mais importantes de minha caminhada profissional. **Muito obrigada!**

Um abraço com muito carinho, da professora Catia.



Fonte: Autora, 2023.

4 A PESQUISA

Este item consta da descrição do tipo de pesquisa que tomará lugar nesse trabalho, dos instrumentos de coleta selecionados, bem como da análise que se pretende dar aos dados obtidos por meios deles.

4.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa assumirá um caráter qualitativo, pois buscará, durante o desenvolvimento da intervenção didática, analisar e interpretar os dados obtidos em termos da contribuição do produto educacional para a aprendizagem dos estudantes, sendo que esta interpretação parte do educador à luz dos referenciais selecionados para a pesquisa (GIL, 2008). De acordo com Godoy (1995, p. 58) a pesquisa de caráter qualitativo compreende “a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos [...]”.

Para Minayo (2001, p. 14) “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Reforçam Silva e Menezes (2001, p. 20) indicando que esse tipo de pesquisa

Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. [...] O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva.

Ou seja, a representatividade numérica não é o foco da pesquisa qualitativa uma vez que “o processo educacional se desenrola em um determinado contexto histórico-social no qual os sujeitos participantes estão imersos e são por ele afetados” (BENDER, 2021, p. 35).

O papel do professor em uma pesquisa de natureza qualitativa também é destacado por Bogdan e Biklen (2010, p. 36)

A valorização da necessidade de o pesquisador manter o contato direto e prolongado com o mundo empírico em seu ambiente natural, uma vez que o fenômeno pode ser mais bem observado e compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte. Aqui, através de instrumentos de coleta de dados como videoteipes e gravadores, ou um simples bloco de notas; o pesquisador nas fases de observação, seleção, análise e interpretação dos dados coletados, conta com o aspecto do seu próprio subjetivismo, suas interpretações reflexivas do fenômeno. As pesquisas qualitativas são descritivas. Neste aspecto, o ambiente e as pessoas não são reduzidos a variáveis estatísticas / numéricas; busca-se o entendimento do todo, em toda a sua complexidade e dinâmica.

Ainda, o presente trabalho apresenta um caráter de pesquisa de natureza interventiva (PNI), a qual envolve diferentes modalidades. Teixeira e Neto (2017, p. 1056) caracterizam esse tipo de pesquisa como

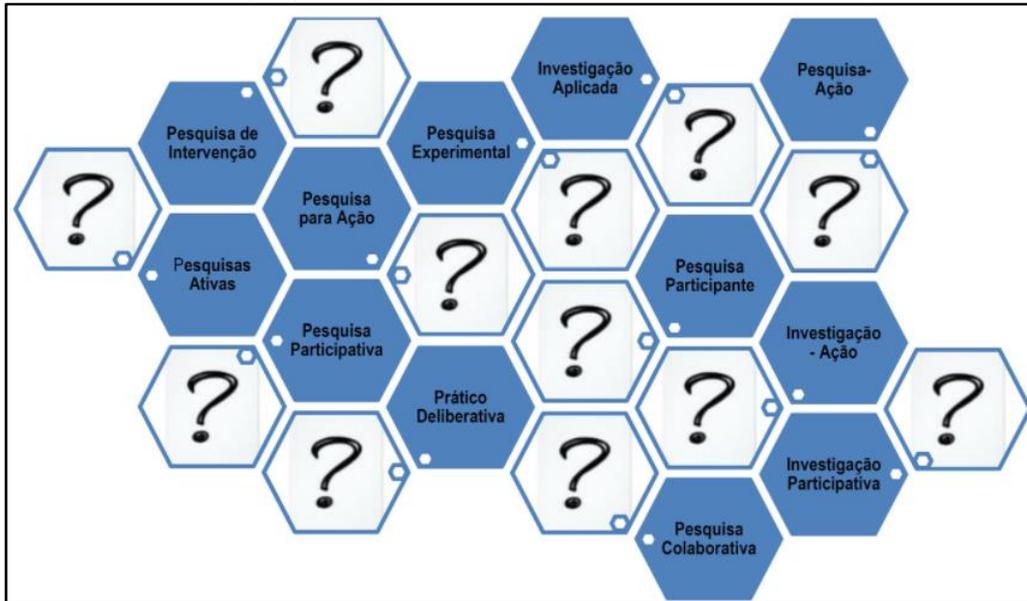
modalidades de investigação úteis para gerar conhecimentos, práticas alternativas/inovadoras e processos colaborativos. Além disso, podemos testar ideias e propostas curriculares, estratégias e recursos didáticos, desenvolver processos formativos, nos quais, os pesquisadores e demais sujeitos envolvidos, atuam na intenção de resolver questões práticas sem deixar de produzir conhecimento sistematizado.

Os autores comentam nesse artigo sobre a pluralidade de terminologias adotadas, em especial dentro do campo educacional, delineando uma Figura (Figura 17) para esse “mosaico”. Buscando sistematizar uma classificação para elas destacam que “todas as modalidades são relevantes para diagnosticar e descrever nossos problemas, identificar possibilidades de avanço no conhecimento, testar teorias e aprimorar práticas vinculadas à formação de professores e ao ensino-aprendizagem propriamente dito” (TEIXEIRA; NETO, 2017, p. 1061).

Ainda citam que a pesquisa-ação (PA) é uma das mais utilizadas nas pesquisas relacionadas à área de educação, embora em muitos casos não se alinhem efetivamente com os pressupostos da pesquisa-ação. Considerando as colocações dos autores (TEIXEIRA; NETO, 2017, 1068-1069, destaque feito para essa dissertação) podemos identificar a natureza da pesquisa dessa dissertação como uma pesquisa de aplicação a qual envolve

o planejamento, a aplicação (execução) e a análise de dados sobre o processo desenvolvido, em geral, tentando delimitar limites e possibilidades daquilo que é testado ou desenvolvido na intervenção. Os processos são fundamentados em teorias ou outros referenciais do campo específico de estudo. Os objetivos não estão necessariamente voltados para a transformação de uma realidade, mas sim, amiúde, dar contribuições para a geração de conhecimentos e práticas, envolvendo tanto a formação de professores, quanto questões mais diretamente relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem, como a testagem de princípios pedagógicos e curriculares (interdisciplinaridade, contextualização, transversalidade, avaliação etc.) e recursos didáticos. Como parte dos trabalhos desenvolvidos nesta modalidade **temos pesquisas buscando informações e dados empíricos relativos ao teste de sequências e estratégias didáticas**, oficinas, unidades de ensino, materiais didáticos, propostas de programas curriculares, cursos e outros processos formativos, etc.

Figura 17 - Mosaico com as diferentes denominações utilizadas para as chamadas Pesquisas de Natureza Interventiva (PNI)



Fonte: Teixeira e Neto, 2017, p. 1057.

O espaço escolar onde a professora pesquisadora desenvolverá a pesquisa em uma turma do 9º ano do ensino fundamental, como citado anteriormente, se constitui, também, no espaço da pesquisa, sendo que esta visa desenvolver um produto educacional elaborado pela professora, almejando identificar, por meio da análise dos dados coletados, as contribuições que a abordagem baseada no enfoque CTS trará para o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos envolvidos. Dentro dessa perspectiva, os limites e possibilidades da proposta serão identificados na avaliação.

4.2 Instrumentos de coleta de dados e análise

Um dos instrumentos de análise foi o questionário da avaliação diagnóstica aplicada aos estudantes da turma (APÊNDICE A), com a ideia de verificar o nível de conhecimento, e quais as suas principais dificuldades apresentadas na compreensão dos conteúdos de Matemática e de química. Conforme Massucato e Mayrink (2015, p. 1), sobre a avaliação diagnóstica,

Identificar o que os alunos já sabem antes de começar o trabalho [...] é essencial para iniciar o planejamento docente. [...] Ajuda a identificar as causas das dificuldades específicas dos estudantes na assimilação do conhecimento, refletir sobre as causas das dificuldades recorrentes, definindo assim as ações para sanar os problemas. [...] permite conhecer melhor a realidade do aluno. O professor tem o dever de verificar o conhecimento prévio de cada um, constatando as condições necessárias para garantir a aprendizagem.

Outro instrumento de coleta foi o diário de bordo onde a professora pesquisadora descreveu como foi cada aula, anotando o desenrolar das atividades, colocando suas observações, os quais irão auxiliar na avaliação da intervenção didática (ZABALZA, 2004). Segundo Zabalza (2004, p. 10) o diário de bordo “É uma forma de ‘distanciamento’ reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender”.

Os trabalhos solicitados aos estudantes, em especial no terceiro momento pedagógico, foram utilizados para identificar a compreensão que eles apresentaram em relação aos conceitos abordados e a outros aspectos que a temática proporcionou serem discutidos. Também será usada uma avaliação formal com questões específicas de função polinomial, pois faz parte do contexto da escola.

Assim, na avaliação, a qual ocorreu durante todo o período de aplicação da SD, se verificou se as habilidades para a função polinomial do 1º grau, indicadas na BNCC, puderam ser desenvolvidas pelos estudantes, a capacidade que o estudante desenvolveu em aplicar o conhecimento adquirido em uma nova situação (no caso o trabalho solicitado), entre outras.

Além disso, outros parâmetros pertinentes à proposta e que se pretendeu observar são: o interesse dos alunos pela temática e a participação dos alunos nas discussões (DA RONCH, 2018). No Quadro 15 se apresenta um resumo dos instrumentos de coleta e os parâmetros que foram elencados para serem observados.

Quadro 15 - Instrumentos de coleta e objetivos pedagógicos

Instrumentos de coleta	Critérios
Avaliação diagnóstica	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e verificar como se desenrolaram ao longo do processo
Diário de bordo	Reflexão sobre o andamento das atividades desenvolvidas buscando identificar parâmetros como: participação dos estudantes, dificuldades de ambos participantes: discentes e docente, facilidades.
Atividades solicitadas na proposta	Análise da aprendizagem do conteúdo trabalhado, ou seja, questionamentos pertinentes, participação na execução das atividades.

Fonte: Autora, 2023.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente capítulo serão descritas a análise e a discussão dos resultados obtidos com a aplicação do produto educacional, o qual foi desenvolvido com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Duque de Caxias do município de Santa Cecília do Sul, conforme descrito anteriormente.

A análise dos dados foi fundamentada nos registros de diário de bordo da professora pesquisadora, resultados da avaliação diagnóstica, apresentação dos trabalhos sobre consumo consciente de Sal, Açúcar e Gordura nos alimentos e avaliação formal fornecida pela editora Aprende Brasil (empresa que fornece os Livros Didáticos Integrados para a escola). A discussão ocorreu acerca da pergunta problema da pesquisa: *Quais as contribuições que podem emergir no desenvolvimento de uma sequência didática, amparada no enfoque CTS, para a abordagem do conteúdo de função polinomial de 1º grau?*

Optou-se por dividir em determinados parâmetros (o tema, os princípios pedagógicos e aprendizagem/ação docente) que envolvem a proposta, discutindo como a pesquisadora pode identificar se houve a contribuição do mesmo ao longo do desenvolvimento da SD.

5.1 O tema Análise de Alimentos como base para a construção da Sequência Didática

Sobre o tema selecionado para orientar a SD, buscou-se um que tivesse pertinência para a abordagem do conteúdo e o entrosamento com outra disciplina de ensino, em uma tentativa de trabalhar de forma menos fragmentada, mais integrada e com o perfil da metodologia dos três momentos pedagógicos destacado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 189) “Nessa abordagem [temática], a conceituação científica da programação é subordinada ao tema”. Além disso, o tema tem relevância no ensino, pois remete a questão da alimentação já pontuada nos documentos legais como um tema transversal e, mais recentemente, contemporâneo (TALOMANI; LANDINHO, 2020, s/p).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), a partir da década de 1990, a temática de alimentação e nutrição era abordada dentro do tema transversal saúde presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Já em 2017, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) passou a ser um Tema Contemporâneo Transversal (TCT) dentro da saúde. Percebe-se “a inclusão do termo ‘contemporâneo’ para complementar o ‘transversal’ que evidencia o caráter de atualidade desses temas e sua relevância para a educação básica” (BRASIL, 2019, p. 12).

Nesse sentido, o tema específico “Análise de alimentos”, a qual surgiu pela experiência da pesquisadora com essa área, como citado anteriormente, levou aos referenciais EMC/CTS, uma vez que a alimentação faz parte da vida dos sujeitos e, a despeito disso, legislações, normas, análises que permitem a produção e comercialização para consumo muitas vezes são desconhecidas, podemos dizer que é um contexto “invisível”.

Acredita-se que ao apresentar essas ações que ocorrem atrás do cenário diário, mas que concorrem para o estabelecimento de normas que afetam o sujeito como, por exemplo, definição de teores máximos de contaminantes, de aditivos, ou explicitação do teor de nutrientes em rótulo, etc., é uma forma de viabilizar o desenvolvimento de um olhar mais atento em relação as informações que são disponibilizadas para o indivíduo, mas que muitas vezes acaba não cumprindo o objetivo de permitir melhores escolhas, não pelo instrumento em si, mas pelo próprio indivíduo que desconhece a importância que pode ter essas informações.

Sobre essa questão, pontua-se o momento em que se abriu o diálogo após a leitura do texto 1 sobre proteínas, quando a professora comentou sobre as rações utilizadas na alimentação dos animais, as quais devem apresentar os nutrientes necessários e recomendados pelos órgãos reguladores, dentre eles, a proteína é um dos essenciais e classifica a ração. Esse tipo de atividade instigou que eles fizessem relação com uma atividade da sua realidade, mas que pode passar despercebida muitas vezes, até por desconhecerem a importância das informações que são disponibilizadas nos produtos consumidos e que impactam na saúde, no caso do animal, e, conseqüentemente, podem afetar a economia familiar. Verificou-se que dos estudantes que viviam no meio rural apenas um mostrou conhecimento sobre isso, os demais não, tornando esse diálogo relevante em termos de levar esse conhecimento para os demais de modo a poderem se atentar a essas questões também em outros produtos.

A mesma situação se apresentou quando a professora comentou sobre os rótulos de alimentos que consumimos, os estudantes sabiam da existência deles, porém não prestavam atenção às informações disponibilizadas, mas, passaram a perceber melhor a partir das aulas. No último momento pedagógico, o trabalho com os rótulos não se restringiu a tratar os dados matemáticos, mas tratou de iniciar com micro textos que apontavam recomendações de consumo de alguns nutrientes de modo a demonstrar aos estudantes a importância que é dada a essa questão e que acaba implicando que métodos de análise de alimentos sejam implementados. Aqui se pode trazer o destacado por Soares e colaboradores (2019, s/p) “de que a simples leitura das informações contidas em um rótulo não oferece subsídios suficientes à contextualização de um determinado conteúdo”, precisa explorar melhor essa estratégia, e os micro textos usados na SD tiveram essa intenção.

Aqui se destaca que a sugestão de introduzir uma visita técnica foi levada em consideração por se identificar que a problematização seria reforçada, mas, como comentado no relato, não foi possível essa atividade.

Assim, acredita-se que esse “dar-se conta” por parte dos estudantes, em relação a essas questões, pode concorrer para o desenvolvimento de uma postura cidadã por parte do educando, foco da EMC e da CTS, as quais priorizam um tratamento dos conteúdos que crie possibilidades de que tal postura vá se estruturando ao longo da vida escolar. Com isso, o enfoque CTS, aqui na forma de enxerto, trazido pelo tema, viabilizou à docente abrir um espaço para discutir tópicos importantes para o conhecimento dos educandos, tópicos que podem não “aparecer” de forma explícita, mas que afetam a vida em sociedade.

5.2 Os princípios pedagógicos, contextualização e a interdisciplinaridade, na aplicação

Como foi pontuado anteriormente, a ideia da professora pesquisadora foi de trabalhar com a contextualização e a interdisciplinaridade no ensino de Matemática. A BNCC (BRASIL, 2017), bem como documentos anteriores, apontam essas concepções como relevantes porque podem impactar de forma importante no aprendizado do discente, não só em termos do conhecimento específico, mas em uma visão mais ampla, que auxilia a construção da cidadania na medida em que o estudante vai se percebendo no mundo e identificando seus direitos e deveres como tal. Entretanto, como destacado por recentemente, Leite, Wenzel e Radetzke (2020, p. 227), “A presença do termo nos documentos oficiais, contudo, não garantiu a realização de processos metodológicos sob os princípios da contextualização e a interdisciplinaridade na educação básica”. Esse problema pode ser devido a diferentes visões sobre esses termos. Sem intencionar uma discussão aprofundada sobre isso, pode-se apontar alguns pontos existentes na literatura sobre ambos.

Quanto a contextualização, Reis e Nehring (2017) destacam três elementos passíveis de serem discutidos em relação ao que se depreende da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9.394/1996, a qual no documento se identifica como “princípio pedagógico”. Esses elementos, já apontados aqui no referencial teórico, são os seguintes (p. 340): “(i) ser fundamental para a aprendizagem; (ii) dar sentido ao conhecimento e; (iii) construir conhecimento com significado”, reconhecendo a complexidade inserida nesta proposta para usar a contextualização. No seu trabalho, as autoras apontaram que ainda há um distanciamento entre as práticas ditas contextualizadas e o entendimento do termo, ou, mais especificamente, do que ele abarca, e cita Lopes (2016) para justificar que o problema pode

advir da falta de referencial teórico sobre o tema, por isso ela se apresenta em diferentes propostas.

Reis e Nehring (2017), após analisarem vários trabalhos que utilizaram esse princípio, destacam três propostas, recorrentes para o uso da contextualização no ensino de Matemática, também já pontuadas no referencial teórico, mas trazidas aqui para relacionar com o produto desenvolvido: resolução de problemas, relação com o cotidiano e aplicação da Matemática.

Em relação ao produto desenvolvido nesta dissertação, e confrontando-o com o que as autoras comentam sobre cada proposta apresentada acima, é possível localizar a sistematização do produto nas duas últimas propostas.

A primeira, relação com o cotidiano, se identifica na proposição das situações que foram utilizadas ao longo da sequência didática para desenvolver os conceitos da função polinomial. Por diversas vezes as situações foram retomadas (desde a avaliação diagnóstica, em que as situações foram utilizadas até o final da organização do conhecimento - 2º momento pedagógico, como as situações que começaram no conteúdo “noção de função”), destaca-se que a maioria delas não foram trazidas do cotidiano propriamente dito do estudante, foram retiradas do livro didático (ALMEIDA, 2020); já na **atividade de sistematização 2** foi solicitado aos estudantes uma pesquisa sobre o valor do kWh e o cálculo do consumo de energia na sua casa, aí sim, levando os estudantes a trabalharem com uma situação real. Aqui se pode também trazer Skovsmose (2000) e estabelecer essas situações nas categorias semi-realidade e realidade, respectivamente.

Quanto vincular à aplicação da Matemática, acredita-se que esta categoria se situou na própria problematização que, por meio da interdisciplinaridade, buscou-se alinhar o problema com o conteúdo matemático pertinente, para mostrar a importância deste em procedimentos de análises (área tecnológica).

Essas categorias destacam as vantagens da contextualização, especialmente quanto ao seu potencial motivador e capacidade de desenvolvimento da cidadania, o que também foi observado no levantamento de estudos relacionados desta dissertação. Em ambas categorias, as autoras pontuam determinadas limitações quanto a efetividade na apreensão conceitual; a maioria dos trabalhos citam o aspecto motivacional como contribuição da contextualização para a aprendizagem, mas, segundo as autoras essa percepção não implica que a aprendizagem se efetivou.

Com esse apontamento, a professora pesquisadora reconhece que a motivação, a qual nessa dissertação também se apontou como um fator importante para envolver o estudante no processo educativo, pode não ser suficiente para a aprendizagem, mas, conjectura que

certamente o desenrolar das aulas e do estudo do conteúdo tratado foi diferente, de forma positiva, das aulas que até então vinha ministrando em que sempre havia questionamento sobre “*o porquê de se estudar aquilo*”, queixa recorrente dos professores de Matemática, identificada também nos trabalhos citados no item dos estudos relacionados. Foi um alento para a professora pesquisadora e um incentivo em ir reformulando suas aulas para esse perfil de tratamento.

Reis e Nehring, reconhecem “a necessidade de se alinhar perspectivas para o desenvolvimento de uma *práxis* sobre a contextualização, podendo subsidiar novos elementos teóricos que contribuam para a elaboração de seu referencial”. A professora pesquisadora acredita que, à medida que esse princípio vá sendo implementado em sala de aula, as proposições teóricas vão amadurecendo e possam fazer emergir uma proposta que auxilie o professor a orientar esse princípio de forma que alcance a formação dos conceitos matemáticos pretendidos.

De qualquer modo, o desejo de que o conhecimento escolar possa ter repercussão na vida dos estudantes está muito presente em pesquisas e nos documentos legais e a contextualização é um parâmetro que vem a somar nesse aspecto.

Destaca-se que as atividades elaboradas para o produto educacional, como se pode observar, não se restringiram ao tema alimentos, a proposta foi trazer outras situações até mais próximas dos estudantes para abarcar mais questões relacionadas a vida, mas também teve o intuito de evitar que eles construíssem uma ideia de que o conteúdo trabalhado tinha relação apenas com os alimentos, fato que pode acontecer quando se trabalha com o tema (DA RONCH, 2014).

Em relação a interdisciplinaridade, como citado anteriormente, tanto a contextualização como a interdisciplinaridade são tomadas como concepções que podem evitar um tratamento compartimentado dos conteúdos disciplinares, impulsionando a possibilidade de um aprendizado que “enxerga” um entrelaçamento entre as disciplinas curriculares (BRASIL, 2000). Isso poderia auxiliar no desenvolvimento da pretendida abstração por parte do educando.

Como comentam Santos e Valeiras (2014), com o avanço rápido no desenvolvimento científico e tecnológico, a importância da interdisciplinaridade não deveria ser questionada. Os conhecimentos científicos e tecnológicos de diversas linhas inseridas na área de Ciências demandam a utilização dos conceitos matemáticos para que sejam compreendidos e sistematizados de forma efetiva, e até mesmo comprovados. Assim, ao se buscar trabalhar com uma abordagem do tipo CTS, fica difícil prescindir de uma ação integradora do ensino.

A interdisciplinaridade leva a uma mudança de paradigma que abrange diferentes aspectos da vida do sujeito, ou seja, não apenas a vida escolar (THIESEN, 2008), pensamento

que se alinha a essa perspectiva de trabalhar com abordagens que se preocupam em ir além do conteúdo específico. Uma abordagem de ensino convencional acaba sendo restritiva, fragmentada, Abreu e Lopes (2013, p. 88), reforçam essa ideia ao se referirem à “dependência dos conhecimentos no mundo real”, colocando que “[...] para se entender como determinada questão afeta o indivíduo na sociedade, é preciso conhecer e inter-relacionar os diferentes conhecimentos envolvidos, pois eles não funcionam isoladamente ou disciplinarmente”. Além disso, como destaca Fazenda (2011), a cooperação entre disciplinas conduz a uma interação, a uma intersubjetividade, a “uma mudança de atitude diante do problema do conhecimento” (FAZENDA, 2011, p. 71).

A concepção de interdisciplinaridade de Fazenda (1994, p. 82) é muito mais ampla, ela é entendida como

[...] uma atitude diante de alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera ante os atos consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo – ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo – atitude de humildade diante da limitação do próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes, atitude de desafio [...].

Nesse sentido, um trabalho interdisciplinar individual não se alinharia nessa perspectiva mais ampla. A ideia é partilhar conhecimento e, assim, construir uma ação pedagógica mais integradora.

Nesse ponto, então, a professora pesquisadora destaca um aspecto importante que envolve essa perspectiva dentro do trabalho desenvolvido. Apesar da proposta inicial ter sido concebida para ser aplicada em concomitância pelas professoras de Ciências e de Matemática, isso não foi possível, como citado no relato. A ideia dessa colaboração permeou toda a elaboração da proposta, pois a professora pesquisadora buscou dialogar com a de Ciências levando a intenção do projeto a ser desenvolvido, que conteúdo de Matemática pretendia trabalhar, por quê e qual associação com a disciplina de ciências visualizava. A professora de Ciências se mostrou aberta a proposta e disposta a colaborar, pois a auxiliaria nesse conteúdo o qual os estudantes têm muita dificuldade justamente por envolver cálculos matemáticos. Mas, devido a ocorrência de situações adversas que levaram a um atraso na aplicação do produto, as abordagens acabaram sendo individuais. Entretanto, a professora pesquisadora não foi afetada na aplicação do produto devido a sua experiência e conhecimento adquiridos ao longo dos anos de trabalho em um Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos, o que lhe deu suporte para tratar do conteúdo de ciências, evitando rupturas na sequência.

Essa dificuldade em conseguir de que os trabalhos se desenvolvessem em conjunto no tempo é um dos problemas apontados no trabalho interdisciplinar, o que pode concorrer para que algumas propostas de interdisciplinaridade não tenham esse perfil de desenvolvimento. Nos trabalhos analisados para o item “estudos relacionados” se percebeu que a maioria foi elaborada sem focar em um trabalho concomitante, apenas o de Amorim (2016) foi assim desenvolvido. No de Moreira (2016), a interdisciplinaridade se deu quando os estudantes recorreram aos professores de outras áreas para auxiliar, por exemplo, com correções gramaticais, o autor comenta que os professores não quiseram participar do projeto, denotando outro problema que ocorre para a implementação de uma proposta interdisciplinar. E no de Hoyle (2017), a interdisciplinaridade se apresentou nos exemplos para a aplicação da função de 1º grau.

Entretanto, a proposta interdisciplinar foi de grande valia aqui, pois impulsionou a professora pesquisadora a pensar em, sempre que for possível, realizar estudos de determinados conteúdos juntamente com outras disciplinas, como por exemplo, quando a escola solicita que sejam trabalhados alguns temas como: Combate à violência contra a mulher, Consciência Negra, Música, entre outros, para identificarmos conteúdos que possam ser partilhados de modo a integrá-los. Também, os estudantes acharam interessante “ver a Matemática” sendo aplicada em outras disciplinas.

5.3 A contribuição das estratégias/recursos didáticos e a percepção quanto à aprendizagem

Nesse item os recursos empregados bem como a *avaliação diagnóstica* e outras atividades avaliativas foram levadas em consideração para a professora pesquisadora discutir.

Inicialmente, se comenta sobre os recursos didáticos, considera-se que são importantes para a estruturação de uma proposta, foram destacadas algumas atividades que se discutem a seguir.

Durante a aplicação do produto educacional, foram utilizados dois recortes de *textos*, um de um *artigo científico* (Texto 1: Determinação de Proteínas – ANEXO D) e outro de uma *notícia* (Texto 2: Segurança dos alimentos – ANEXO E). A realização do recorte ou adaptação do texto original, buscou focar somente no que era necessário para atingir os objetivos com os textos. Ambos traziam informações relevantes sobre a análise e qualidade de alimentos, possibilitando de forma mais específica tratar de itens da CTS e a contextualização dos conteúdos. Percebeu-se que foi importante a utilização dos mesmos, pois os estudantes puderam

se deparar com o formato em que são apresentados determinados textos técnicos. Não ocorreram muitos questionamentos em ambos, e mesmo ao longo da aplicação do produto.

Considera-se que o parâmetro questionamento é importante porque permite ao professor, por meio da pertinência deles, identificar se os estudantes estão acompanhando a explicação, se eles fazem relação com outra situação, mostrando certa abstração, mas, esse parâmetro deixou a desejar. Entretanto, verificou-se que fomentou uma participação efetiva, especialmente no texto 1, da problematização, logo que a professora explicou como seria a atividade os estudantes se juntaram em grupos, fazendo a leitura e sublinhando ou anotando no caderno o que não tinham entendido.

Considera-se que leitura é um recurso didático importante, pois leva os estudantes a melhorar a interpretação de textos, a se deparar com termos técnicos e novas palavras, ampliando o vocabulário, contribuindo, segundo Dias et al. (2017), na abordagem de conteúdos em diferentes áreas. Embora os estudantes, muitas vezes, não tenham preferência por esse recurso, a sua relevância, até pelo problema nacional que os estudantes brasileiros apresentam quanto à interpretação de textos, impulsionou a professora pesquisadora a adotá-lo, pois textos de divulgação científica/técnica, permitem trazer discussões que afetam a sociedade (SILVA, 2005), se alinhando, portanto, à EMC e a CTS. E, como se colocou anteriormente, os estudantes se empenharam fornecendo uma avaliação positiva em relação ao parâmetro participação.

Quanto ao uso dos *vídeos* como recurso didático e o modo que foi empregado nas atividades com eles - entrega do material que continha o link e o QR Code do vídeo e as questões que eles precisavam responder enquanto assistiam - percebeu-se que foi muito atrativo para os estudantes, pois fez com que a atenção de todos ficasse focada para a resolução das questões propostas. Além de proporcionar essa atratividade aos estudantes, o uso dos vídeos explicativos, que envolviam o conteúdo, por exemplo, de soluções, auxiliou muito na ação da professora pesquisadora, devido a ser um recurso de rápido e fácil acesso na escola, pois as salas são equipadas com telas interativas e os vídeos que foram utilizados eram didáticos.

Moran (1993, p. 33) cita que, “o vídeo ajuda a um bom professor, atrai os alunos [...]. Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana [...]”. Além disso, ele se configurou como uma alternativa para a atividade experimental (SANTOS et al., 2010), devido a escola não ser equipada com vidrarias usuais de laboratório para realizar a demonstração prática no estudo das soluções, contribuindo na ação docente.

Também se utilizou o vídeo na *experimentação* que ocorreu na forma de uma aula prática virtual para a realização do item 5 da ficha sobre análise de albumina, ela proporcionou

o acesso ao uso de tecnologias de informação em que os próprios alunos puderam realizar a confecção dos gráficos dentro do software Microsoft Excel®. Conforme Abreu et al. (2002, p. 92), esse programa é de utilização cômoda, fácil e permite aprendizagem interativa. Além disso, se trata de um software disponível e vinculado aos computadores, complementando o estudo da representação gráfica que era feita manualmente no papel. Um recurso que também pode ser utilizado para a construção de gráficos é o Geogebra, porém, a escolha do software Microsoft Excel® se deu devido ele estar presente na maioria dos computadores e é um recurso muito utilizado por muitas empresas e laboratórios para tal fim.

A BNCC sugere o uso de tecnologias, como forma de propiciar o contato do estudante com outras linguagens (BRASIL, 2017). O que se percebeu foi que os estudantes tiveram facilidade ao manusear o software e construir o gráfico. No momento de diálogo posterior, os valores apresentados na equação da reta, qual era a relação desses valores com os conhecimentos matemáticos estudados da Função Polinomial do 1º grau e a utilização de cada um dos valores quando analisados parâmetros analíticos puderam esclarecer sobre um dos métodos de se fazer a análise de alimentos, podendo voltar a questão da problematização inicial para responde-la.

Outro recurso usado e alguns momentos da aplicação do produto educacional foram os *rótulos de alimentos*, o uso deles e a sua interpretação foi de grande valia, pois a colocação inicial dos estudantes da turma foi a de que já haviam percebido a existência dos mesmos nos alimentos, porém nunca haviam se atentado as informações presentes neles ou se questionado de que maneira aquelas informações eram obtidas, o que levou a revisitar o questionamento de como aqueles parâmetros presentes nos rótulos podiam ser obtidos (problematização inicial) e o porquê de desenvolver o estudo até chegar nessa resposta. Inicialmente, a colocação dos estudantes foi essa, mas durante a execução dos trabalhos finais sobre o consumo consciente de Sal, Açúcar e Gordura, em que novamente os rótulos de alguns alimentos apareceram juntamente com um informativo de notícia sobre esses temas, os estudantes já tiveram a capacidade de interpretar os seus dados, calcular e verificar os níveis máximos permitidos de consumo desses alimentos sem que ultrapassasse os máximos recomendados por dia de acordo com a Organização Mundial da Saúde e, elaborar sem problemas a lei de formação algébrica solicitada. Assim, trabalhar com rótulos, mas com um texto informativo em conjunto, se mostrou um recurso adequado para instigar os estudantes a resolver o que foi solicitado.

Partindo agora para discutir a aprendizagem, inicia-se com a avaliação diagnóstica, a qual está bem estabelecida como um instrumento para o professor identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e suas dificuldades, de modo a constatar as “condições necessárias para

garantir a aprendizagem”, realinhando sua ação docente (MASSUCATO; MAYRINK, 2015, p. 1).

A partir dos resultados obtidos com a aplicação da avaliação diagnóstica e de comentários/auxílios solicitados pelos estudantes durante a realização da mesma, pode-se observar as principais dificuldades e facilidades apresentadas pelos estudantes. Percebeu-se dificuldades em relação a conteúdos necessários para a abordagem da função polinomial de 1º grau, como conversão de unidades e regra de três simples, o que levou a necessidade de introduzir uma aula a mais para poder revisar esses tópicos. Na BNCC eles começam a serem estudados no 7º e 8º ano, avançando também no 9º ano do Ensino fundamental, o que oportunizou já trabalhar, dentro da própria proposta, as habilidades do 9º ano para os mesmos sem isolamento, ou seja, mesclados no tema.

Atribuiu-se essa dificuldade aos problemas detectados pós pandemia. Apesar do produto educacional ter sido aplicado depois de ter passado em torno de um ano que os estudantes estavam com aulas só presenciais, percebeu-se que os quase dois anos de aulas de forma online dificultaram muito o processo de ensino e de aprendizagem, criando uma defasagem no aprendizado dos estudantes, problema identificado em outros estudos como o de Santos et al. (2022), que reforçaram a necessidade da avaliação diagnóstica, principalmente após essa experiência imprevista vivenciada pelos estudantes.

As dificuldades em relação à regra de três simples se estenderam ao longo da aplicação, os estudantes sempre solicitavam um apoio inicial para identificar o que deveriam relacionar, depois que a professora pesquisadora esclarecia, eles resolviam as questões. Essa situação iniciou na avaliação diagnóstica e continuou na atividade da aula prática virtual utilizando o vídeo 4 (Espectrofotometria e confecção da curva padrão), em que deveriam preencher a ficha. Nesse último, foi construído, junto com os alunos um *esquema representativo* (Figura 7), o qual não estava programado para ser confeccionado, porém no decorrer da aula prática virtual, a professora percebeu que um desenho representativo sobre o preparo das soluções, indicando as quantidades de soluto e solução em cada uma das amostras, poderia proporcionar melhor compreensão e complementação a esse conteúdo (diluição) estudado do vídeo 4, e foi o que aconteceu. Eles conseguiram visualizar o processo de diluição, pois nesse vídeo ele não foi apresentado e relacionar com os cálculos que fizeram. Conforme descreve Hander (2015, p. 1), “O esquema é uma ferramenta de estudo muito eficaz. O importante na elaboração de um esquema é que ele deve ser lógico e auxiliar o processo de organização do pensamento [...] funciona como um ‘esqueleto’ das ideias de um texto ou de um projeto”.

Mesmo que após as explicações da professora eles conseguissem resolver os cálculos de regra de três, isso não significa que internalizaram o conceito uma vez que não apresentavam autonomia para racionalizar as novas situações a partir dos dados disponibilizados, se configurou mais como uma “repetição” depois da interpretação fornecida pela professora.

Na atividade avaliativa final – 3º momento pedagógico (em que cada grupo trabalhou uma situação, APÊNDICES E, F e G) também foi necessário dar uma “dica” sobre os parâmetros que deveriam se relacionar, por exemplo, no item c de cada situação apresentada, porém, sem necessidade de fazer um exemplo. E também na construção da tabela solicitada, relacionando quantidades (item d para os trabalhos 1- açúcar e 3-gordura; item e para o trabalho 2- sal). A professora pesquisadora sugeriu que usassem número de porções do alimento/produto, aí sim, eles construíram a tabela. Mas, identificou-se que eles não tiveram autonomia, não conseguiram transpor o conhecimento para a situação apresentada.

Outra dificuldade percebida, foi justamente durante o estudo da representação algébrica da Função Polinomial do 1º Grau em que os estudantes sentiram um pouco de dificuldade no momento de fazer a conexão do significado das palavras/termos matemáticos com as situações utilizadas, exigindo que a professora pesquisadora trabalhasse exaustivamente esse tópico para esclarecer bem a representação das variáveis e o que indicavam. Mas, revisitando a todo o momento as situações que foram selecionadas para o estudo, no aprofundamento do conteúdo, ou seja, partindo da noção de função até sua expressão formal, os estudantes foram se apropriando desse conteúdo, o que pode ser identificado no trabalho final (do 3º momento pedagógico), em que tiveram que elaborar matematicamente a lei de formação da função relacionada a situação explicitada no respectivo trabalho, embora a professora tenha dado uma sugestão na construção da tabela, eles conseguiram transferir para a equação se perguntar.

Também na avaliação formal, em que não tinham o auxílio da professora e dos colegas, pois era individual, em que se obteve um percentual de acerto de 80% na questão envolvendo função polinomial do 1º grau, como comentado no relato. Entretanto, em termos de aprendizagem do conteúdo a professora identifica que ainda não foi suficiente para aquela aprendizagem que permite abstrair e utilizar em situações novas, mas, talvez possa uma que auxilie o estudante, mais adiante, relacionar quando ocorrer um novo tratamento do assunto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho envolveu a aplicação de uma sequência didática, produto educacional elaborado para a dissertação, com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Duque de Caxias do município de Santa Cecília do Sul. A turma de aplicação tem a faixa etária de 14 e 15 anos, sendo composta por 14 alunos, 10 meninas e 4 meninos, do turno da manhã, a quase maioria residindo no meio rural. O produto educacional usou como tema a “Análise de alimentos” para tratar do estudo da função polinomial do 1º grau, trazendo a abordagem CTS, na forma de enxerto, buscando contemplar o desenvolvimento das habilidades esperadas em relação ao conteúdo, segundo a BNCC, bem como à visada no próprio enfoque. Com isso, pretendeu responder a seguinte questão: *Quais as contribuições que podem emergir no desenvolvimento de uma sequência didática, amparada no enfoque CTS, para a abordagem do conteúdo de função polinomial de 1º grau?*

Para responder essa questão a professora pesquisadora, utilizou os registros de diário de bordo, os resultados da avaliação diagnóstica, a apresentação dos trabalhos final - sobre consumo consciente de Sal, Açúcar e Gordura nos alimentos - e avaliação formal fornecida pela editora Aprende Brasil (empresa que fornece os Livros Didáticos Integrados para a escola). Para apresentar a discussão sobre os dados obtidos ao longo da SD, delineados no relato da aplicação, se elencou parâmetros que sintetizassem a percepção da professora pesquisadora em relação ao seu trabalho, que foram: (i) o tema “Análise de Alimentos” como base para a construção da Sequência Didática; (ii) os princípios pedagógicos, contextualização e a interdisciplinaridade, na aplicação e (iii) a percepção quanto a aprendizagem e a contribuição das estratégias/recursos didáticos, sendo que a CTS vai estar imersa, especialmente, nos dois primeiros itens.

Em relação ao primeiro item, acredita-se que o tema selecionado auxiliou os estudantes a prestarem mais atenção às informações disponibilizadas em produtos, pois se verificou que mesmo sabendo da existência delas, não davam muita atenção, mas, segundo eles, passaram a perceber melhor a partir das aulas. Essa atenção em relação a essas questões, pode concorrer para o desenvolvimento de uma postura cidadã por parte do educando, foco da EMC e da CTS, as quais priorizam um tratamento dos conteúdos que crie possibilidades de que tal postura vá se estruturando ao longo da vida escolar. Desta maneira, o enfoque CTS teve uma contribuição positiva nesse quesito, e também na percepção dos estudantes em identificar a Matemática em outra área do conhecimento, instigando o envolvimento nas aulas.

Quanto ao segundo item, *os princípios pedagógicos, contextualização e a interdisciplinaridade, na aplicação*, se identificou que, em relação à contextualização, ela se deu no perfil de relação com o cotidiano e aplicação da Matemática, tomando como base as considerações de Reis e Nehring (2017) quanto a esse quesito. Isso porque ao longo da SD foram utilizadas várias situações para a abordagem do conteúdo que tem relação com aspectos da vida na sociedade atual e, em relação à aplicação da Matemática, ela emergiu quando buscou-se alinhar a problematização com o conteúdo matemático da função polinomial de 1º grau, para mostrar a importância deste em procedimentos de análises (área tecnológica). A professora pesquisadora identificou uma motivação no desenvolvimento das aulas e do estudo do conteúdo, ao verificar que, diferentemente das outras aulas que ministrou, questionamento do tipo “*o porquê de se estudar aquilo*”, não apareceu em nenhum momento o que foi tomado como positivo pela professora pesquisadora e um incentivo em ir reformulando suas aulas para esse perfil de tratamento.

Já em relação à interdisciplinaridade, a proposta inicial foi estruturada para ser aplicada em concomitância pelas professoras de Ciências e de Matemática, de modo a apresentar um perfil mais alinhado com as expectativas em relação ao desenvolvimento desse princípio no processo educativo. A colaboração para se proceder desta forma permeou toda a elaboração da proposta, as professoras estavam prontas para esse trabalho conjunto, entretanto, as abordagens acabaram sendo individuais devido a problemas de naturezas diversas. Entretanto, não houve prejuízo para a professora pesquisadora na aplicação do produto, pois pode tratar do conteúdo de Ciências previsto devido a sua experiência e conhecimento desses conteúdos, adquiridos no trabalho em Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos.

De qualquer modo, a inclusão desse princípio na SD estimulou a professora pesquisadora a buscar atuar levando em consideração a interdisciplinaridade sempre que possível, especialmente nas atividades que envolvem a escola inteira, em que os professores têm a oportunidade de interagirem mais. Ao final da aplicação do produto educacional, quando a turma foi questionada sobre terem gostado ou não de como ocorreu o estudo da Função Polinomial do 1º grau, todos sinalizaram que gostaram, a estudante **E10** justificou que do modo que o estudo foi feito foi possível ver como esse conhecimento está presente em outras áreas de estudo o que tornou as aulas mais atrativas e interessantes de serem estudadas, o que sinalizou que interdisciplinaridade foi percebida e foi importante.

Sobre os recursos/estratégias didáticas, pode-se perceber que impulsionaram a participação dos estudantes, mesmo a leitura de textos, que algumas vezes não é uma atividade que o estudante aprecie. O cuidado de adaptar os textos para que não fossem longos, mas que

envolvessem informações que proporcionasse o tratamento de questões alinhadas à perspectiva da CTS, foi acertado. Quanto aos vídeos, percebeu-se que do modo como foram usados, sempre solicitando que os estudantes tirassem informações dos mesmos, proporcionou maior atenção por parte deles e, deve-se pontuar que auxiliaram na ação docente, permitindo melhor aproveitamento do tempo de aula, além de ter sido uma alternativa para a atividade experimental, pois a escola não tem recursos para realizar atividades experimentais não virtuais.

O trabalho com rótulos, antecipados por textos informativos, para a análise dos mesmos foi positivamente avaliado, pois instigou os estudantes a resolver o que foi solicitado promovendo uma participação efetiva.

Quanto ao ensino das equações algébricas, sabe-se que a introdução de incógnitas dentro de uma expressão, se inicia no 7º ano do Ensino Fundamental e, também, nesse ano letivo são introduzidos conteúdos de proporcionalidade, regra de três e a dependência de grandezas. No 8º ano do ensino fundamental, esses são retomados de modo mais aprofundado, para então, ao chegar no 9º ano, os estudantes aprenderem o conteúdo da Função Polinomial do 1º grau e as habilidades que norteiam esses estudos sejam compreendidas no seu conjunto. Com a aplicação do produto educacional em 2022 e acompanhamento da turma desde o início do ano letivo de 2021, em que estavam no 8º ano e iniciei meu trabalho docente, pode-se perceber que muitas dificuldades de aprendizagem foram apresentadas pela maior parte dos estudantes no estudo da função polinomial de 1º grau, atribuídas a terem passado aproximadamente 1,5 anos com aulas online durante a pandemia, deixando em evidência que o domínio das habilidades propostas pela BNCC, e desenvolvidas durante a pandemia, não ocorreu de forma efetiva, e essa defasagem surtiu efeitos ao longo do ano letivo de 2022, quando se aplicou o produto educacional.

Entretanto, quando os estudantes realizaram a avaliação formal, elaborada pela fornecedora do Livro Didático Integrado (ALMEIDA, 2020), utilizado no ano letivo, dos estudantes tiveram um percentual de acerto de 80% na questão que envolvia resolução de uma equação polinomial de 1º grau a partir da análise de uma tabela de dados e de 100% na questão de proporcionalidade e regra de três. O que sinalizou para a professora um indício de que as habilidades pretendidas podem estar despontando, mas ainda não de forma efetiva, ou seja, que tenha autonomia de transpor para outras situações. Também no trabalho final, com as diferentes situações apresentada em relação à questão de consumo de alimentos (açúcar, sal e gordura), na aplicação do conteúdo, verificou-se que a questão que envolvia definir a lei Matemática da formação da função que regia os dados apresentados, todos fizeram sem solicitar auxílio, embora seja um resultado satisfatório, a percepção da professora é que ainda não foi

suficiente para aquela aprendizagem que se almeja, em que o estudante consegue abstrair e utilizar em situações novas.

Finalizando, pode-se dizer de forma geral que, diante do que se observou com a aplicação do produto educacional, percebeu-se que as aulas, em comparação com as anteriores, se tornaram mais interessantes e com maior atenção e participação dos estudantes.

Sobre minha ação docente após aplicação do PE: ideias que estão surgindo

Logo após a aplicação do produto educacional, não demorou muito para findar o ano letivo. O ano letivo de 2023 se iniciou e percebi que neste mês de aulas já pude ter algumas ideias advindas da aplicação do produto educacional, como outras situações de contextualização dos conteúdos, além das apresentadas no Livro Didático Integrado usado na escola, que aproximam ainda mais o conteúdo que está sendo estudado com a realidade dos estudantes, visto que eles deram um *feedback* positivo quanto a esse modo de apresentar o conteúdo. E também, quanto a trabalhar de forma interdisciplinar, principalmente com a Ciências, e possibilidades de realização de atividades experimentais a partir da experiência de trabalho em laboratório que tenho.

Uma dessas ideias que surgiu foi que ao trabalhar com as quatro turmas de 6º ao 9º ano o Dia Mundial da Água; neste ano, foi colocado aos estudantes, pela extensionista da EMATER que promoveu esse momento de diálogo sobre a importância e uso consciente da água, que dentro do município existem alguns poços artesianos fornecedores de água em que não é realizado o tratamento dessa água de consumo (isso ocorre por opção dos residentes das comunidades). Diante disso, foi pensado, juntamente com a professora de Ciências, a possibilidade de adquirir, para a escola, um kit de análise de cloro na água; a ideia é solicitar aos estudantes que colem amostras de água de suas residências, levem até a escola para que seja realizada esta análise, primeiramente pela professora pesquisadora e, na sequência e com orientação, pelos estudantes. Diante disso, observar quais estão dentro dos padrões e normas estabelecidos por órgãos competentes considerados próprios para consumo, analisar os números/resultados obtidos (concentração e seu significado), entre outros.

Também em conversa com a professora de Ciências, está sendo realizado um levantamento de algumas vidrarias e utensílios usuais de laboratório para verificar o que seria necessário comprar, para proporcionar a realização de atividades experimentais e explorar a presença dos conteúdos matemáticos dentro da disciplina de Ciências, especialmente na parte que aqui foi utilizada (no conteúdo de soluções), pois a professora pesquisadora utiliza muito no seu trabalho em laboratório. Enquanto a compra não for efetivada, se discute a possibilidade,

juntamente com a professora de Ciências, de visitas técnicas ao Laboratório de Análises Físico-Químicas da empresa em que eu trabalho, com turmas de 9º ano, como forma de observar um pouco da rotina do funcionamento de um Laboratório e, principalmente, compreender a função e a importância que o setor de Controle de Qualidade e o Laboratório tem dentro de uma empresa como forma de garantir a segurança e qualidade dos alimentos até chegar ao consumidor final.

Verificou-se também com a realização deste estudo que, é muito mais atrativo aos estudantes quando se trabalha com tecnologias (uso dos vídeos e o software para fazer o gráfico), pois em ambos se verificou que eles ficaram atentos, não houve dispersão, e realizaram as atividades solicitadas.

Assim, acredito que apesar de estar adentrando em meu terceiro ano letivo de experiência em sala de aula, o conhecimento adquirido durante a realização do Mestrado me proporcionará muitas ideias, nem todas chegarão logo neste ano letivo, mas que com o passar do tempo e mais experiência em sala de aula eu for agregando, mais situações de contextualização, de trabalhos interdisciplinares, de atividades experimentais e, principalmente, uso de tecnologias e/ou softwares educacionais virão para possibilitar um processo de ensino e de aprendizagem cada vez melhor. Em todas elas, a efetividade para uma aprendizagem significativa precisa ser mais aprofundada.

Outra questão foi a sugestão feita durante a apresentação de dissertação, e que foi introduzida para a aplicação do produto, a de fazer uma visita técnica ao Laboratório de Análises Físico-Químicas da Aurora Alimentos, onde a professora pesquisadora trabalha na parte da tarde e da noite, como forma de instigar a problematização inicial proposta no produto educacional. Com a turma em que foi aplicado o Produto Educacional não foi possível, mas, em conversa com a professora de Ciências, está sendo organizada uma visita para levar os estudantes da turma do 9º ano deste ano para conhecer os setores citados da empresa, no momento em que ela for estudar o conteúdo de Soluções e que a empresa tiver disponibilidade de nos receber, pois conforme relatado pela professora de Ciências, os estudantes tem grande dificuldade em compreender o conteúdo de preparo de Soluções, principalmente, os cálculos envolvidos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Marcio de Lana; CARRIÃO, Airton. A contextualização das atividades nos livros de Matemática. *Revista Brasileira de Educação Básica*, v. 4, n. 15, 2019. Disponível em: <<https://rbeducacaobasica.com.br/a-contextualizacao-das-atividades-nos-livros-de-matematica/>>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- ABREU, Rozana Gomes de; LOPES, Alice Casimiro. A interdisciplinaridade e o ensino de Química: uma leitura a partir das políticas de currículo. In: SANTOS, Wildson Luiz P. (Org.); MALDANER, Otavio Aloisio (Org.). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Editora Unijui, 2013. (Coleção Educação em Química).
- ALMEIDA, Taís Ribeiro Drabik de. *Sistema de ensino: aprende Brasil - Matemática 9º ano*, Curitiba: Editora Aprende Brasil Ltda., v. 3, 2020.
- AMORIM, Loren Grace Kellen Maia. *Interdisciplinaridade, modelagem Matemática, tecnologias e escrita no ensino e aprendizagem de função do 1º grau*. 2016. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.
- ANDRADE, Leandro Mendes de. *Uma abordagem Matemática no ensino de cálculo estequiométrico*. 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2021.
- ANJOS, Miriam Silva dos; CARBO, Leandro. Enfoque CTS e a atuação de professores de Ciências. *Actio: Docência em Ciências*, v. 4, n. 3, p. 35-57, set./dez. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/9329/6887#>>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- ASSIS, Emílio Silva de. *A Matemática como ferramenta para o ensino de Física: funções polinomiais do 1º e do 2º grau e a cinemática*. 2013. 45 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- AULER, Décio. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- BENDER, Danusa. *A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do jeans como proposta para abordagem de Ciências no 9º ano*. 2021. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.
- BENJAMIN, Glauber Oliveira. *Análises físico-químicas de soluções aquosas: uma abordagem experimental e interdisciplinar como ferramenta impulsionadora da aprendizagem no Ensino Médio*. 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 2010.

BORBA, Marcelo de Carvalho; OECHSLER, Vanessa. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, v. 11, n. 2, p. 181-213, maio/ago. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) para o Ensino Fundamental*. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) de 5ª a 8ª séries: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/Sef, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2017. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>
. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: v. 2, 2006. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. *Temas contemporâneos e transversais na BNCC*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. 2019. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/guia_pratico_temas_contemporaneos.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

CUNHA, Maria Isabel da. O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. *Educação e Pesquisa*, v. 39, n. 3, jul/set. 2013. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/ep/a/xR9JgbzxJggqLZSzBtXNQRg/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.

DA RONCH, Sthefen Fernando Andrade. *Utilização do tema Vitaminas em uma UEPS para abordagem interdisciplinar de Química e Biologia*. 2016. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

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

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DIAS, Gessy Ribeiro; BENTO, Jetro Ialen Moreira; CANTANHEDE, Severina Coelho da Silva; CANTANHEDE, Leonardo Baltazar. Textos de Divulgação Científica como uma Perspectiva para o Ensino de Matemática. *Educação Matemática e Pesquisa*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 291-313, 2017.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 4. ed. Campinas: Papirus, 1994.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia*. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

FERREIRA, Sandra Lucia. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). *Práticas interdisciplinares na escola*. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 33-35.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Por que ensinar Matemática. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, v. 1, n. 6, p. 46-54, mar./abr., 1995.

FORNAZARI, Valéria Brumato Regina; OBARA, Ana Tiyomi. A temática alimentação e nutrição na pesquisa em ensino de ciências: uma análise das publicações das atas do ENPEC. *Arquivos do MUDI*, v. 21, n. 3, p. 229-242, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/40957/pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FUJITA, Oscar Massaru; RODRIGUES, Erika Navarro. A contextualização e os objetos digitais de aprendizagem na educação básica: o currículo e a sua aplicação na Matemática. *Educação Matemática e Pesquisa*, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 697-716, 2016.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Revista Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades: uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abril, 1995. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnnC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 10 out. 2021.

GONÇALVES, Lúcio Carlos; BORGES, Iran; FERREIRA, Pedro Dias Sales. *Alimentos para gado de leite*. Belo Horizonte: FEPMVZ-Editora, 2009. Disponível em: <<https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/Livro%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Gado%20de%20Leite.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

GUIMARÃES, Tiago Pereira. *Exigências proteicas para bovinos de corte*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2011. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/semi2011_Tiago_Guimaraes_1c.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

HOYLE, Livia da Silva. *Sequências didáticas envolvendo conceitos de função do primeiro grau a partir das orientações curriculares nacionais: perspectivas para o ensino de*

Matemática. 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e Cidadania*. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

LANDINHO, Flávia Martho; TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini. Potencialidades da transversalidade na educação alimentar e nutricional. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7, 2021, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2021. p. 1-6. Disponível em:

<https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD4_SA102_ID1414_29062021154601.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

LEITE, Fabiane Andrade; WENZEL, Judite Scherer; RADETZKE, Franciele Siqueira. Contextualização nos currículos da área de ciências da natureza e suas tecnologias. *Revista Contexto & Educação*, v. 35, n. 110, p. 226-240, jan./abr. 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. Tendências Pedagógicas na Prática Escolar. In: LUCKESI, Cipriano Carlos. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez Editora, 1994. (Série Formação do Professor).

LOPES, Thiago Beirigo; ALVES, Ana Cláudia Tasinaffo; LEÃO, Marcelo Franco; DUTRA, Mara Maria. Análise quanto à pseudo-contextualização nas provas da primeira fase das três últimas edições da OBMEP (2015-2017). *Kiri-Kerê – Pesquisa em Ensino*, n. 4, p. 66-93, maio, 2018.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Filosofia da educação*. São Paulo: Cortez, 1994.

MACHADO, Nílson José. Interdisciplinaridade e Matemática. *Pro-Posições*, v. 4, n. 1, p. 24-34, 1993. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1756/10-artigos-machadonj.pdf>>. Acesso em: 3 out. 2021.

MAESTRI, Alessandra; MENONCINI, Lucia. Educação Matemática Crítica no Ensino Fundamental I: projeto de educação financeira. *Educação Matemática sem fronteiras: Pesquisa em Educação Matemática*, v. 3, n. 1, p. 56-74, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/EMSF/article/view/12378/8013>>. Acesso em: 18 set. 2021.

MAIOLI, Marcia. *A contextualização na Matemática do Ensino Médio*. 2012. 211 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/10922/1/Marcia%20Maioli.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2021.

MASETTO, Marcos Tarciso. *Competência Pedagógica do Professor Universitário*. São Paulo: Summus, 2003.

MASSUCATO, Muriele; MAYRINK, Eduarda Diniz. A importância da avaliação diagnóstica inicial. *Nova Escola Gestão*, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, Lucas da Silva. *A interdisciplinaridade no ensino da Matemática pela perspectiva da pedagogia histórico-crítica: superando a pedagogia de projetos*. 2016. 176 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134357/moreira_ls_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 20 ago. 2021.

MUENCHEN, Cristiane. *A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria - RS*. 2010. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

NASCIMENTO, Ross Alves do. Monocórdio: contextualizando a Matemática por meio da música. *REMAT: Revista Eletrônica da Matemática*, v. 4, n. 1, p. 132-146, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/2751/2064>>. Acesso em: 3 set. 2021.

PALACIOS, Fernando Álvarez; OTERO, Germán Fernández-Posse; GARCÍA, Teresa Ristori. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid: Ediciones Del Laberinto, 1996.

PERRENOUD, Philippe. *As dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; MATOS, Eloiza Aparecida Silva Ávila; BAZZO, Walter Antonio. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o Ensino Médio. *Revista Iberoamericana de Educação*, n. 44, p. 147-165, 2007.

PINTO, Antonio Henrique. A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar. *Bolema*, v. 31, n. 59, p. 1045-1060, dez. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/djRkwGDfWyd9BKwqGzP35Gt/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 29 set. 2021.

REIS, Ana Queli Mafalda; NEHRING, Cátia Maria. A contextualização no ensino de Matemática: concepções e práticas. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 339-364, 2017.

RICARDO, Elio Carlos. Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das Ciências. 2005. 257 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RODRÍGUEZ, Andrei Steven Moreno; DEL PINO, José Claudio. Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. *Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p. 1-21, 2017. Disponível em: <<https://rieoei.org/historico/documentos/rie44a08.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2021.

ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur; CAMARGO, Sérgio. A educação com enfoque CTS no Quadro das tendências de pesquisa em ensino de ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p. 117-131, maio/ago. 2013.

SANTOS, Daniella Cristina Silva dos. *O tema transversal meio ambiente na abordagem do bloco das grandezas e medidas: contexto ou pretextos nos livros didáticos de Matemática?* 2011. 152 f. (Dissertação em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SANTOS, Carlos Alberto dos; VALEIRAS, Nora. Currículo interdisciplinar para licenciatura em ciências da natureza. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 36, n. 2, p. 2504-1/2504-12, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/qtxrG8XcLr54ns547FKddjP/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: Acesso em:

SANTOS, Clairton Lourenço; GOMES, Edcarlos Gonçalves; SILVA, Francisco de Assis Bento da; MATOS, Jacinto da Silva Gomes. O Impacto da pandemia na aprendizagem da Matemática nas turmas de 9º ano de 2021 da rede municipal de Canindé. *Revista Missioneira*, v. 24, n. 1, p. 21-33, jan./jun. 2022.

SANTOS, Railane Inácio dos; SANTOS, Sabrina Pereira dos; NERES, Mônica de Souza; OLIVEIRA, Ana Carolina Garcia de; FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. Experimentação mediante vídeos: possibilidades e limitações para a aplicação em aulas de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15, 2010, Brasília. *Anais...* Brasília: Universidade de Brasília, 2010. p. 1-12.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio – Pesquisa, Educação e Ciência*, v. 2, n. 2, p. 110-132, jul./dez. 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SBRANA, Maria de Fátima Costa; AGUIAR, Marcia; ALBRECHT, Evonir. A abordagem CTS e a educação Matemática crítica como estratégia de ensino-aprendizagem na formação de professores de Matemática. *Alexandria*, v. 12, n. 2, p. 3-26, nov. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n2p3/41905>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SCHLEMMER, Neosane, SILVA, Patrícia Oliveira Roveda; ISAIA, Maria de Aguiar. Reflexão sobre as estratégias didáticas usadas pelos docentes da educação superior. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, Itapetininga, v. 3, n. 6, p. 224-248, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/IC/article/viewFile/469/468>>. Acesso em: 21 out. 2021.

SPINELLI, Walter. *A construção do conhecimento entre abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da Matemática*. 2011. 138 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São

Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10062011-134105/es.php>>. Acesso em: 29 set. 2021.

SILVA, Márcio José da. *O ensino de CTS através de revistas de divulgação científica*. 2005. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88473>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES Estera Muszkat. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 3. ed. revisada e atualizada. Florianópolis: Laboratório de ensino a distância, 2001.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. São Paulo, CAPES/UNIMEP, 2000. p. 120-153.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, v. 13, n. 14, 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação Matemática Crítica: a questão da Democracia*. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. *Desafios da reflexão em Educação Matemática crítica*. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus, 2008. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, Ole. Preocupações de uma Educação Matemática crítica. In: FÁVERO, Maria Helena; CUNHA, Célio (Org.). *Psicologia do Conhecimento: o diálogo entre as ciências e a cidadania*. Brasília: UNESCO; Universidade de Brasília; Liber Livros Editora, 2009. p. 101-114.

SOARES, Alessandro Cury; FERREIRA, Marcello; SILVA, André Luís Silva da; PORTUGAL, Khalil Oliveira; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da; IBALDO, Adriana Pereira; PEREIRA, José Thiago do Nascimento; RAMALHOS, Luana Barros; OLIVEIRA, Bruno Peixoto de. A utilização de rótulos no ensino de química: um estudo da produção acadêmica de 2014 a 2019. *Revista de produtos educacionais e pesquisas em ensino*, v. 3, n. 2, p. 120-141, 2019.

TIESEN, Sandryne Maria de Campos; ARAUJO, Rafael Rodrigues de. O ensino de Matemática por meio da contextualização e da pesquisa. *Educação Matemática Debate*, v. 4, n. 10, p. 1-16, 2020.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 39, p. 545-598, set./dez. 2008.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; NETO, Jorge Megid. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cBjf7MPDSy5V5JYwFJR4bd/?lang=pt#>>. Acesso em: 10 out. 2021.

VIEIRA, Glaucia Aparecida; ZAIDAN, Samira. Estratégias de ensino de Matemática para turmas heterogêneas. *Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 7, n. 3, p. 1-19, 2016.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Trad. Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

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

APÊNDICE A – Avaliação diagnóstica

Atividade 1: Uma fábrica de envase de sucos integrais tem um custo fixo de funcionamento, por dia, de R\$ 260,00, mais R\$ 5,00 por litro de suco engarrafado. Em relação ao custo diário total da produção de sucos dessa fábrica, assinale cada uma das afirmações com **V** para verdadeiro ou **F** para falso.

O custo diário total depende da quantidade de litros de suco.

A quantidade de pares de litros de suco natural é a variável dependente do custo total da produção.

O custo diário total da produção não depende da quantidade de litros de suco envasados.

Para calcular o custo diário total da produção, basta multiplicar a quantidade de litros de suco envasado por 5 e acrescentar 260 ao resultado.

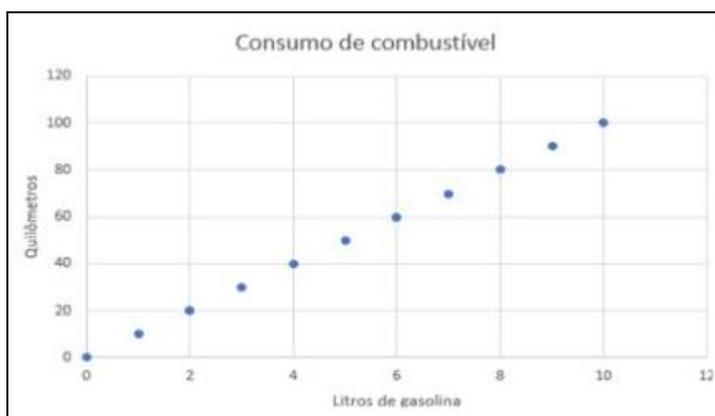
O custo diário total da produção e a quantidade de litros de suco envasados produzidos são variáveis que não se relacionam.

Sabendo que cada garrafa tem capacidade de 500 mL, isso equivale a 0,5 L.

No rótulo desse suco integral, a informação sobre a quantidade de carboidratos é de 119,5 g/L, portanto ao consumir o volume de 1 copo (200 mL), o consumo de carboidratos será de 23,9 g.

Atividade 2: O Quadro e o gráfico a seguir demonstram o gasto de gasolina de um carro que percorre em média 10 quilômetros com 1 litro de combustível.

Litros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quilômetros	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



Questão 1: É correto afirmar que o carro conseguirá percorrer aproximadamente 70 quilômetros com 7 litros de combustível?

Questão 2: Como você calcularia a quantidade de gasolina necessária para realizar uma viagem de ida e volta da cidade Santa Cecília do Sul/RS até a cidade de Passo Fundo/RS, sabendo que há uma distância de 66 km entre as duas cidades? Demonstre o raciocínio utilizado.

APÊNDICE B – Aula sobre Vídeos

<p>Aula de hoje: Vídeo! Assistir parte do vídeo (0:28 até 4:42) “Introdução ao estudo das Soluções” através do link: https://youtu.be/KtiEiMBpso8</p> <p>Enquanto assiste, procure responder as seguintes questões:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O que são soluções? 2. Quais os componentes de uma solução? 3. Quem é considerado o solvente universal? 4. Como são classificadas as soluções de acordo com seu estado físico? 	  <p>Caso necessário, solicite à professora que seja pausado o vídeo.</p> 
<p>Aula de hoje: Vídeo! Assistir parte do vídeo (4:18 até 8:10) “Quantidade x Concentração” através do link: https://youtu.be/r8YyJLfuyPM</p> <p>Enquanto assiste, procure responder as seguintes questões:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Quantidade? 2. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Concentração? 3. Qual a diferença entre Quantidade e Concentração? 	  <p>Caso necessário, solicite à professora que seja pausado o vídeo.</p> 
<p>Aula Prática Virtual: Vídeo! Assistir o vídeo “Espectrofotometria e Curva padrão” através do link: https://www.youtube.com/watch?v=lgAhuwW3cR8</p> <p>Lembrando... Albumina: é uma proteína globular composta apenas por aminoácidos, sendo a mais abundante no sangue humano. Apresenta diversas funções no organismo e metabolismo, como regulação da pressão osmótica, transporte de hormônios da tireoide e de nutrientes. Também é usada no tratamento de queimaduras, hemorragias e em pessoas que passaram por cirurgias plásticas e bastante consumida na forma de suplementos em pó por muitos praticantes de musculação com o objetivo de ganho de massa muscular (atletas).</p> <p>Enquanto assiste, procure preencher a ficha que foi entregue para vocês.</p>	  <p>Caso necessário, solicite à professora que seja pausado o vídeo.</p> 
<p>Aula de hoje: Vídeo! Assistir parte do vídeo (0:18 até 2:55) “Diluição de Soluções” através do link: https://www.youtube.com/watch?v=rrYug-JHv-M</p> <p>Enquanto assiste, procure responder as seguintes questões:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Dissolução? 2. De acordo com os estudos das Ciências, o que significa Diluição de Soluções? 	  <p>Caso necessário, solicite à professora que seja pausado o vídeo.</p> 

APÊNDICE C – Atividades de Sistematização 3: Aula prática virtual

Nome:																																				
ATIVIDADE																																				
Preparo da <u>solução padrão</u> de albumina Massa de albumina (g): Quantidade de água (mL):	Cálculo da concentração da solução padrão de albumina em g/mL: E qual o valor em mg/mL?																																			
Preparo de soluções de diferentes concentrações a partir da solução padrão (por diluição) e análise no equipamento. Anotar os valores de absorbância obtidos para cada amostra (ver no vídeo).																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tubo</th> <th>Padrão (µL)</th> <th>Água (µL)</th> <th>Valor de absorbância medida (nm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 (branco)</td><td>0</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>10</td><td>40</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>20</td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>30</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>50</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Tubo	Padrão (µL)	Água (µL)	Valor de absorbância medida (nm)	1 (branco)	0	50		2	10	40		3	20	30		4	30	20		5	40	10		6	50	0								
Tubo	Padrão (µL)	Água (µL)	Valor de absorbância medida (nm)																																	
1 (branco)	0	50																																		
2	10	40																																		
3	20	30																																		
4	30	20																																		
5	40	10																																		
6	50	0																																		
Calcular a concentração final em cada uma das amostras e anotar na tabela.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tubo</th> <th>Padrão (µL) *</th> <th>Água (µL)</th> <th>Concentração (µg/mL)**</th> <th>Valor de absorbância medida (nm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 (branco)</td><td>0</td><td>50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>10</td><td>40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>20</td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>30</td><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td><td>10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>50</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Tubo	Padrão (µL) *	Água (µL)	Concentração (µg/mL)**	Valor de absorbância medida (nm)	1 (branco)	0	50			2	10	40			3	20	30			4	30	20			5	40	10			6	50	0		
Tubo	Padrão (µL) *	Água (µL)	Concentração (µg/mL)**	Valor de absorbância medida (nm)																																
1 (branco)	0	50																																		
2	10	40																																		
3	20	30																																		
4	30	20																																		
5	40	10																																		
6	50	0																																		
* Quantidade de solução padrão usada para preparar cada diluição. ** Calcular a concentração de cada solução em µg/mL.																																				
Tubo 1:	Tubo 2:																																			
Tubo 3:																																				
Tubo 4:	Tubo 5:																																			
Tubo 6:																																				
5. Realizar essa atividade na aula do Laboratório de Informática: Plotar os valores em um gráfico de concentração (µg/mL) x absorbância (nm)																																				

APÊNDICE D – Aula no Laboratório de Informática

Professor (a): neste momento você pode encaminhar a turma para a sala de informática para retomar os dados da aula em que foi assistido o vídeo “Espectrofotometria e curva padrão” e preenchida a ficha. (Lembrar os estudantes que eles devem trazer para a aula a sua ficha com as informações obtidas ao assistir o vídeo).

Encaminhar a turma para a Sala de Informática.

Com os computadores já ligados, solicitar aos estuda para realizarem os seguintes passos:

1. Na área de trabalho, abrir o software *Microsoft Excel*®;
2. Fazer uma breve demonstração explicando funções básicas do software como linhas e colunas;
3. Fazer a digitação dos dados da ficha nas respectivas linhas e colunas A e B;
4. Com o botão esquerdo do mouse, fazer a seleção dos dados numéricos digitados nas colunas A e B;
5. Na barra de ferramentas, clicar em “Inserir”, “Inserir gráfico de dispersão (x, y) ou bolha”, “Dispersão”;
6. Alterar o título do gráfico dando dois cliques rápidos e mais um clique lento em “Título de Gráfico” digitando-o;
7. Inserir títulos aos eixos clicando em “Adicionar Elemento Gráfico”, “Títulos dos Eixos”, “Horizontal Principal” / “Vertical Principal”, renomear dando dois cliques em “Título do Eixo”;
8. Com o botão direito, clicar sobre um dos pontos, “Adicionar linha de tendência”, “Exibir Equação no gráfico” e “Exibir valor de R-quadrado no gráfico”;
9. Demonstrar possíveis alterações que podem ser realizadas no Design do gráfico;
10. Observar juntos o gráfico gerado;
11. Salvar o trabalho clicando em “Arquivo”, “Salvar”, “Procurar”, “Área de Trabalho”, dar um nome para o arquivo (exemplo: Gráfico de funções), “Salvar”;
12. Organizar a sala de informática, retornando para a sala de aula.

APÊNDICE E – Situação 1: Consumo de açúcar

1) Leia o recorte do texto a seguir. Posteriormente, verifique no Quadro 1, apresentado logo após o texto, a quantidade de açúcares totais contidas no rótulo de um refrigerante de uva e responda as questões propostas.

Qual a quantidade de açúcar adicionado que não deve ser excedida por dia?
<p>(Trecho do texto elaborado pela equipe editorial de CriaSaude.com.br, em 19.11.2021) Fontes: OMS, France 5, The Wall Street Journal. Créditos fotográficos: Fotolia.com, CriaSaude.com.br</p> <p>A ingestão diária recomendada A OMS recomenda uma dose máxima de 6 colheres de chá de açúcar por dia (1 colher de chá = cerca de 4 g). Esta quantidade corresponde à necessidade média de energia de um adulto cuja atividade é moderada. Na verdade, o açúcar, transformado em glicose durante a digestão, desempenha um papel de combustível para o bom funcionamento do organismo, especialmente o cérebro. É por esta razão que é essencial, mesmo que não seja o único a ocupar esse papel, já que outros nutrientes, como proteínas e lipídios, também fornecem energia para o corpo. Quanto mais energia gastamos, mais calorias o corpo precisa para suportar esses esforços. Em crianças, é aconselhável não exceder 3 colheres de chá por dia. Note-se que, no início dos anos 2000 (já em 2002), a OMS recomendou uma ingestão diária de 50 g de açúcar. O objetivo não era exceder 10% da ingestão calórica diária de açúcar. Com as novas recomendações da OMS para consumir 25 g de açúcar por dia, o objetivo não é exceder 5% da ingestão diária de calorias.</p> <p>Fonte: <https://www.criasaude.com.br/noticias/acucar-ultrapassar-por-dia>.</p>

Quadro 1. Informação nutricional em rótulo de um refrigerante de uva.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 mL (1 copo)		
Quantidade por porção	% VD (*)	
Valor energético/calorias	47 kcal = 199 kJ	2
Carboidratos	12 g	4
Açúcares	10 g	**
Sódio	31 mg	1
Não contém quantidade significativa de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gordura trans e fibra alimentar.		
*% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		
**Valores diários não estabelecidos.		

Fonte: Autora, 2022.

De que assunto trata o texto?

De acordo com a OMS, qual deve ser o consumo máximo diário de açúcar por pessoa?

Quantos copos de refrigerante de 200 mL são suficientes para ultrapassar os níveis máximos recomendados pela OMS de açúcar para um adulto? E para uma criança?

Construa uma tabela que relacione a quantidade de copos de refrigerante e a quantidade de açúcar consumidos.

Matematicamente, qual é a lei de formação da função acima (letra d)?

Faça uma breve pesquisa sobre consumo consciente de açúcar.

Apresente aos seus colegas as atividades realizadas neste trabalho.

APÊNDICE F – Situação 2: Consumo de sal

1) Leia o recorte do texto a seguir. Posteriormente, verifique no Quadro 1, apresentado logo após o texto, a quantidade de íons sódio contida no rótulo do salgadinho e responda as questões propostas.

Brasileiros consomem quase o dobro do sal recomendado por dia
<p>Estudo feito pela Fiocruz com amostras de sangue e urina de milhares de indivíduos confirma tendência nacional de exagerar no sódio (Trecho do texto de Chloé Pinheiro Atualizado em 12 mar 2020, 12h27 - Publicado em 2 dez 2019, 18h28)</p> <p>A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que o consumo de sal não ultrapasse 5 gramas por dia — ou 2 gramas de sódio, mineral que compõe o sal. Só que o brasileiro ingere quase o dobro disso: em média 9,34 gramas, como aponta um novo levantamento feito pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).</p> <p>O trabalho levou em conta amostras de sangue e urina de cerca de 9 mil adultos, colhidos como parte da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) entre 2013 e 2014. É a primeira vez que uma análise com material biológico de um número tão significativo de pessoas foi conduzida no Brasil. Os dados sugerem que três quartos da população engolem mais de 8 gramas de sal por dia. Quem mais exagera são os homens e os jovens. Só 2,39% dos voluntários apresentaram níveis inferiores aos 5 gramas diários preconizados pela OMS — geralmente mulheres e indivíduos mais velhos.</p> <p>Fonte: https://saude.abril.com.br/alimentacao/brasileiros- consomem-quase-o-dobro-do-sal-recomendado-por-dia/</p>

OBS: onde se lê “sódio” o termo correto é “íons sódio”, pois essa é a espécie que constitui o sal caseiro o qual tem como componente principal o cloreto de sódio (NaCl).

Quadro 1. Informação nutricional em rótulo de salgadinho sabor bacon.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 25 g (½ xícara)		
Quantidade por porção		% VD (*)
Valor energético/calorias	129 kcal = 542 kJ	6
Carboidratos	14 g, dos quais:	5
Açúcares	0 g	**
Proteínas	2,4 g	3
Gorduras Totais	7,2 g	13
Gorduras Saturadas	2,4 g	11
Gorduras <i>Trans</i>	0 g	**
Fibra Alimentar	0,6 g	0
Sódio	397 mg	17
<p>*% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.</p> <p>**Valores diários não estabelecidos.</p>		

Fonte: Autora, 2022.

De que assunto trata o texto?

De acordo com a OMS, qual deve ser o consumo máximo diário de sal por pessoa? E quantas gramas de sódio?

De acordo com o rótulo, a cada porção de 25 g, contém 0,397 g de sódio. Quantos gramas de sódio contém todo o pacote de salgadinho?

Quantas unidades do salgadinho acima são suficientes para ultrapassar os níveis máximos recomendados pela OMS de sal por pessoa?

Construa uma tabela que relacione a quantidade de salgadinho em gramas e a quantidade de sódio consumidos em gramas.

Matematicamente, qual é a lei de formação da função acima (letra d)?

Faça uma breve pesquisa sobre consumo consciente de sal.

Apresente aos seus colegas as atividades realizadas neste trabalho.

APÊNDICE G – Situação 3: Consumo de gordura

Leia o recorte do texto a seguir. Posteriormente, verifique no Quadro 1, apresentado logo após o texto, a quantidade de gorduras totais contidas no rótulo de um biscoito do tipo waffer e responda as questões propostas.

Nutricionista do Hcor esclarece como equilibrar o consumo de gorduras
(Trecho do texto contido na fonte indicada no final do texto)
<p>[...] comer batata frita, hambúrguer ou outras guloseimas todos os dias não fará ninguém manter a boa forma, muito menos a saúde. No entanto, é importante ter em mente que a gordura desempenha papel essencial no organismo. “Além de proporcionar energia, ela auxilia na produção de hormônios, na absorção de vitaminas (A, B, E e K) e no funcionamento do cérebro”, explica Camila Torreglosa, nutricionista do HCor – Hospital do Coração.</p> <p>Uma dieta completamente isenta do nutriente pode trazer prejuízos à visão, ao metabolismo ósseo, à fertilidade, à coagulação sanguínea e à proteção contra radicais livres – moléculas do organismo mediadoras de doenças. Por isso, o consumo na medida certa de gorduras é essencial. Uma pessoa que consome 2000 calorias por dia, por exemplo, não deve ultrapassar 66 gramas de gorduras totais, o que representa 30% do valor energético total da dieta. Os valores podem variar entre as pessoas, de acordo com idade, gênero, peso e índice de massa corporal (IMC).</p>
Fonte: < https://www.hcor.com.br/imprensa/noticias/nutricionista-do-hcor-esclarece-como-equilibrar-o-consumo-de-gorduras/ >

Quadro 1. Informação nutricional em rótulo de biscoito do tipo Waffer.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 30 g (2 ½ biscoitos)		
Quantidade por porção		% VD (*)
Valor energético/calorias	160 kcal = 672 kJ	8
Carboidratos	20 g	7
Proteínas	1,3 g	2
Gorduras Totais	8,3 g	15
Gorduras Saturadas	4,6 g	21
Gorduras <i>Trans</i>	0 g	**
Fibra Alimentar	0 g	0
Sódio	76 mg	3
*% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		
**Valores diários não estabelecidos.		

Fonte: Autora, 2022.

De que assunto trata o texto?

De acordo com o texto, qual deve ser o consumo máximo diário de gorduras totais para uma pessoa que consome 2000 calorias por dia?

Quanto gramas consumidos do wafer acima são suficientes para ultrapassar os níveis máximos recomendados de gorduras totais para um adulto que consome 2000 calorias?

Construa uma tabela que relacione a quantidade de gramas consumidos de wafer e a quantidade de gorduras totais consumidas.

Matematicamente, qual é a lei de formação da função acima (letra d)?

Faça uma breve pesquisa sobre consumo consciente de gorduras.

APÊNDICE H – Slides 1: Noção de Função

NOÇÃO DE FUNÇÃO

Observe a imagem a seguir:

<p>Salário mensal de um vendedor de uma loja</p>  <p>Salário mensal: R\$ 1.800,00 fixo mais 2% de comissão sobre as vendas que fizer.</p> <p>O salário mensal do vendedor depende do valor das vendas realizadas por ele.</p>	<p>Custo de uma ligação telefônica</p>  <p>Ligação para outra operadora: R\$ 0,30 o minuto de conversação.</p> <p>O custo da ligação depende da quantidade de minutos utilizados.</p>	<p>Duração de um voo entre duas cidades</p>  <p>O tempo de voo entre duas cidades depende</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ da velocidade média praticada pela aeronave; ▪ da distância entre as cidades.
---	---	---

Figura 1: Dependência entre grandezas.

Fonte: Apostila Aprende Brasil – Volume 3 - 9º Ano, 2020.

NOÇÃO DE FUNÇÃO

Em cada uma dessas situações observadas, existe dependência entre duas ou mais grandezas!

➤ Ao observar a primeira situação sugerida acima que trata do Salário Mensal que varia de acordo com a comissão de vendas, se pode estabelecer que o valor total do salário se dá a partir de um valor fixo de R\$ 1.800,00 acrescido de 2% sobre as vendas que forem realizadas. Extraindo as informações da imagem, têm-se:

- Salário mensal = valor fixo + comissão de vendas (na forma decimal) x valor todas das vendas.
- Valor fixo = R\$ 1800,00
- Comissão de vendas = 2%

NOÇÃO DE FUNÇÃO

- No segundo exemplo, sobre o Custo de uma ligação telefônica, percebe-se que o custo da ligação depende da quantidade de minutos utilizados. Nesse caso não se têm um valor fixo a ser somado.
- No terceiro exemplo, sobre a Duração de um voo entre duas cidades, percebe-se que ele depende de dois fatores, que são: a velocidade média praticada pela aeronave e da distância entre as duas cidades.
- No exemplo sobre Custo Diário de Produção de Sucos Integrais mencionado na Avaliação Diagnóstica, percebe-se que o Custo diário total depende da quantidade de sucos integrais envasados multiplicado por 5 acrescido de um valor fixo de R\$ 260,00.

Questão 1: Uma fábrica de envase de sucos integrais tem um custo fixo de funcionamento, por dia, de R\$ 260,00, mais R\$ 5,00 por litro de suco engarrafado. Em relação ao custo diário total da produção de sucos dessa fábrica, assinale cada uma das afirmações com V para verdadeiro ou F para falso, justificando as falsas.

APÊNDICE I – Slides 2: Função Polinomial do 1º grau: Representação Algébrica

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

- O valor de y é calculado de acordo com os valores atribuídos para x , portanto, y está em função de x . O valor de y depende do valor atribuído para x , por isso dizemos que y é a variável **dependente** e x é a variável **independente** na função.

x	Variável independente
y	Variável dependente

Uma função que tem a sentença matemática no formato $y = ax + b$ em que a e b são números reais, $a \neq 0$ e o expoente é 1 é chamada de função afim ou função polinomial do 1º grau.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

- $y = ax + b$ também pode ser representado por $f(x) = ax + b$
- O valor de a sempre acompanha a variável independente x .
- Realizar a Atividade de sistematização 1: Questão 1 e Questão 2:

Atividade de sistematização 1: Em relação às funções a seguir, faça o que se pede:

Questão 1: Assinale as funções polinomiais do 1º grau;

Questão 2: Identifique os coeficientes a e b ;

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| a) $y = 3 + x$ | e) $f(x) = 10\sqrt{x} + 4$ |
| b) $f(x) = 4x - 1$ | f) $y = \frac{1}{2}x + 5$ |
| c) $y = -8 + 6x$ | g) $y = \frac{2}{3x} - 5$ |
| d) $f(x) = x^2 + 2x$ | h) $f(x) = 12x$ |

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

- A sentença matemática escrita no formato $y = ax + b$ é chamada de **Lei de Formação** da Função Polinomial do 1º Grau.
- No primeiro exemplo citado anteriormente, a **representação algébrica** encontrada é $y = 1800 + 0,02x$ e a **Lei de Formação** apresentada é $y = 0,02x + 1800$.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

- No segundo exemplo apresentado na figura 2, que trata sobre o **Custo de uma ligação telefônica**, percebe-se que o custo da ligação (variável y) depende da quantidade de minutos utilizados (variável x). Nesse caso não se têm um valor fixo a ser somado, tendo assim a seguinte **Lei de Formação**: $y = 0,30x$; em que y é o custo total da ligação telefônica, **0,30** é valor do custo em reais por minuto de conversação e x é o valor do tempo em minutos de conversação.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

- No terceiro exemplo apresentado na figura 2, que trata sobre a Duração de um voo entre duas cidades, percebe-se que o tempo de voo entre duas cidades (variável y) depende de dois fatores, que são eles a velocidade média praticada pela aeronave e da distância entre as duas cidades.
- De acordo com as informações apresentadas, determine a Lei de Formação do exemplo do Custo Diário de Produção de Sucos Integrais. Resposta: $y = 5x + 260$ ou $f(x) = 5x + 260$

Questão 1: Uma fábrica de envase de sucos integrais tem um custo fixo de funcionamento, por dia, de R\$ 260,00, mais R\$ 5,00 por litro de suco engarrafado. Em relação ao custo diário total da produção de sucos dessa fábrica, assinale cada uma das afirmações com V para verdadeiro ou F para falso, justificando as falsas.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

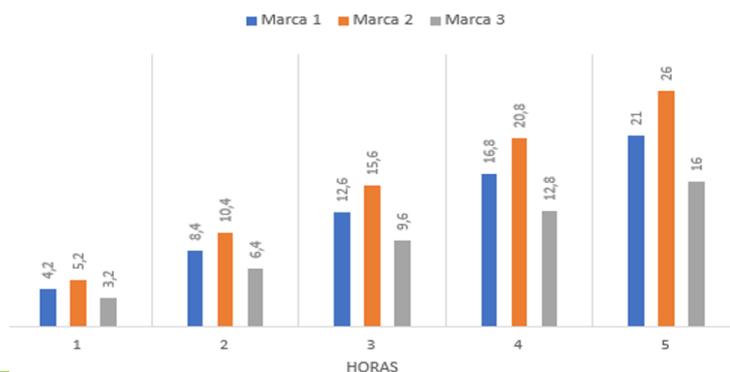
➤ Realizar a atividade de sistematização 2: Função

➤ Questão 1: A unidade de medida de energia usualmente adotada pelas companhias de energia elétrica para medir o consumo é o quilowatt-hora (kWh) e ele depende do tempo que o aparelho fica ligado. Observe o quadro e o gráfico a seguir com o consumo de energia elétrica de três marcas de chuveiros.

Tempo (em hora)	Consumo (kWh)		
	Marca 1	Marca 2	Marca 3
1	4,2	5,2	3,2

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA

CONSUMO (KWH) DE CHUVEIRO



FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA



- a) Escreva a lei de formação que expressa o consumo de energia elétrica em função do tempo de uso t de cada chuveiro.
- b) Calcule o consumo mensal de cada chuveiro supondo que fique ligado por 15 minutos diários. Considere um mês de 30 dias.
- c) Pesquise o valor do kWh na cidade em que você mora e calcule, em reais, o valor de consumo de energia elétrica de cada chuveiro, de acordo com o gasto obtido no item 2.

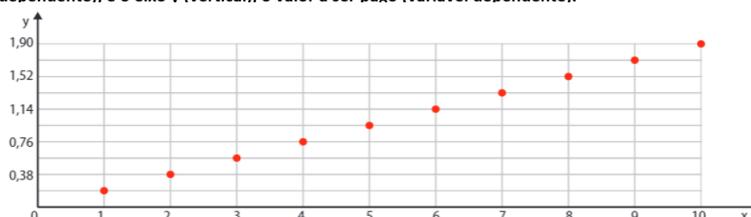
APÊNDICE J – Slides 3: Função Polinomial do 1º grau: Representação Gráfica

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Situação 1: Bruna é dona de uma copiadora e resolveu elaborar uma tabela de preços que relacionasse o número de cópias a serem feitas com o valor a ser pago.

Número de cópias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preço (R\$)	0,19	0,38	0,57	0,76	0,95	1,14	1,33	1,52	1,71	1,90

Podemos relacionar esses valores em um gráfico, no qual o eixo x (horizontal) representa o número de cópias (variável independente), e o eixo y (vertical), o valor a ser pago (variável dependente).



FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Note que, para cada quantidade de cópias correspondente, existe um único valor a ser pago, ou seja, a cada valor atribuído para x, há um único valor associado para y. Os pontos que representam essa função estão alinhados, mas não formam uma reta, pois não há valores decimais nem negativos de cópias.

Qual é a sentença matemática que representa essa função? R.: $y = 0,19x$

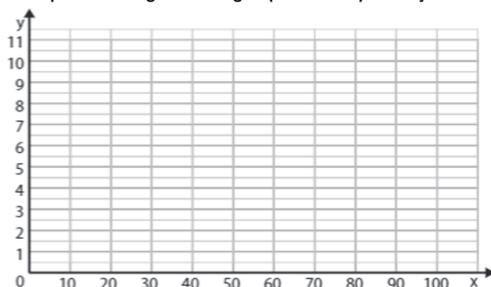
FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Situação 2: Carlos fará uma viagem de automóvel com sua família. O trajeto tem 200 km.

1. Complete a tabela com a duração aproximada da viagem com a velocidade média do carro.

Velocidade média	100 km/h	80 km/h	60 km/h	40 km/h	25 km/h
Duração aproximada					

2. Represente no gráfico a seguir (escala 1:10) a duração da viagem em horas (y) em função da velocidade média (x).



Informação! Nesse gráfico, os pontos, quando ligados, formam uma curva, e não estão alinhados, como na situação anterior. Como a velocidade e a quantidade de horas podem ser expressas em valores decimais, podemos considerar uma infinidade de pontos pertencentes ao gráfico da função que é, portanto, uma curva no plano cartesiano e não apenas um conjunto finito de pontos.

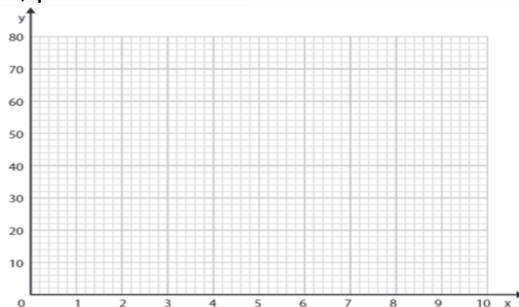
FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Situação 3: Escreva a lei de formação da função que determina o perímetro de cada polígono indicado, sendo x a medida de cada lado.

a) Octógono regular: _____ b) Hexágono regular: _____

c) Complete a tabela com o perímetro de um hexágono regular em função da medida de seu lado. Em seguida, represente os pontos no plano cartesiano, que está em escala 1: 10.

Medida do lado	Perímetro
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Situação 4: O gráfico ao lado representa a quantidade gasta em litros de água em função do tempo em minutos que uma mangueira ficou aberta enchendo uma piscina. Observe que as escalas adotadas em cada eixo são diferentes. De acordo com o gráfico, resolva os itens a seguir.

a) Quantos litros de água são gastos em 2 minutos?

b) Escreva a lei que fornece o gasto de água em função do tempo.

c) Quantos litros de água foram despejados na piscina em:

3 min?

5 min?

12 min?

d) Após quanto tempo a piscina recebeu 145 litros de água?

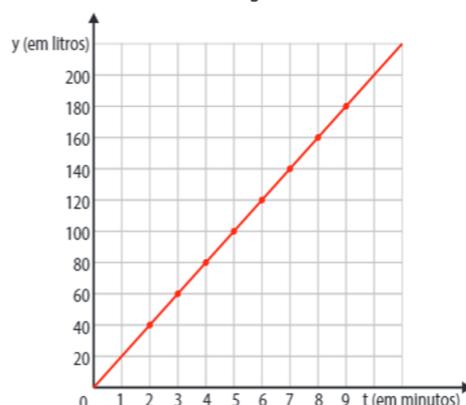
FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

d) Complete a tabela com o perímetro de um octógono regular em função da medida de seu lado. Em seguida, represente os pontos no plano cartesiano.

Medida do lado	Perímetro
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Em uma função, as variáveis nem sempre podem assumir qualquer valor real. Por exemplo, quando se relacionam o perímetro y de um polígono regular e a medida x de cada um de seus lados, tanto x quanto y são representados por números positivos, pois, como se trata de medidas, não faz sentido que x seja zero ou negativo.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Situação 5: Uma empresa que conserta eletrodomésticos em domicílio cobra seus serviços com uma taxa fixa de visita no valor de R\$ 60,00 mais R\$ 25,00 por hora trabalhada.

a) Escreva a lei de formação que relaciona o valor pago (em reais) e o número de horas trabalhadas.

b) Determine o valor a ser pago à empresa por um serviço que dure 2 horas e 6 horas.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Custo de uma
ligação telefônica



Ligação para outra operadora:
R\$ 0,30 o minuto de conversação.

O custo da ligação depende da quantidade de minutos utilizados.

Professor(a): Depois de tratar as situações anteriores que envolve as variáveis e a construção dos gráficos, vamos conectar com um exemplo já usado da figura 1 (Custo de uma Ligação Telefônica), destacando os termos da Função Polinomial do 1º Grau e a representação dos valores nas coordenadas x e y .

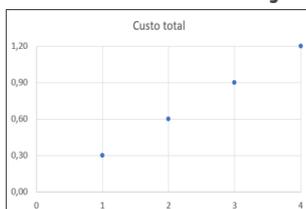
O custo da ligação (variável dependente y), em reais, pode ser escrita como função da quantidade x (variável independente) de minutos de ligação utilizados. $y = 0,30x$ Os coeficientes a e b dessa função são: $a = 0,30$ e $b = 0$.

Quando temos uma função polinomial do 1º grau (também chamada de função afim) em que o coeficiente $b = 0$, dizemos que ela é uma função linear. Observe na tabela a seguir:

Minutos de ligação utilizados (x)	Custo total da ligação (y)	Coordenadas (x,y)
0	$y = 0,30x \rightarrow y = 0,30 \cdot 0 = \text{R\$ } 0,00$	(0; 0,00)
1	$y = 0,30x \rightarrow y = 0,30 \cdot 1 = \text{R\$ } 0,30$	(1; 0,30)
2	$y = 0,30x \rightarrow y = 0,30 \cdot 2 = \text{R\$ } 0,60$	(2; 0,60)
3	$y = 0,30x \rightarrow y = 0,30 \cdot 3 = \text{R\$ } 0,90$	(3; 0,90)
4	$y = 0,30x \rightarrow y = 0,30 \cdot 4 = \text{R\$ } 1,20$	(4; 1,20)

Os valores da coluna Minutos de ligação utilizados (x) são o Domínio da Função $D(f)$ e os valores da coluna Custo total da ligação (y) são a Imagem da Função $Im(f)$.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



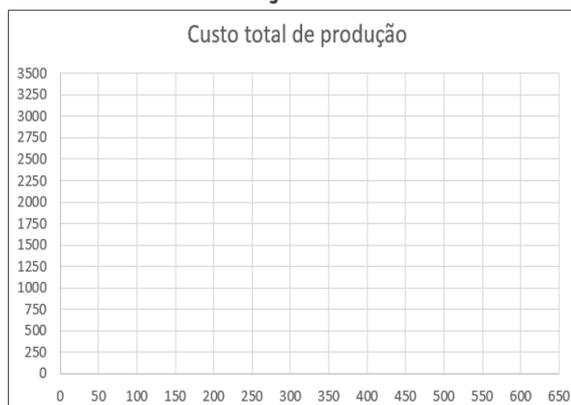
← A representação gráfica deste exemplo fica assim.

O valor de x denomina-se zero ou raiz de uma função afim quando o valor de $y = 0$.

Use o exemplo do custo diário de produção de sucos integrais, feito na avaliação diagnóstica para completar os dados solicitados a seguir e construir o gráfico.

Quantidade de litros de suco (x)	Custo total de produção (y)	Coordenadas (x,y)
150	$y = 5x + 260 \rightarrow y = 5 \cdot 150 + 260 \rightarrow y = 750 + 260 = \text{R\$ } 1010,00$	(150, 1010)
300		
450		
600		

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



Neste exemplo, a Função Polinomial do 1º grau é denominada crescente, pois o valor do coeficiente a (5) é > 0 .

Quando, em uma função afim tem o coeficiente $a < 0$, ela será decrescente.

Ex.: $y = -2x - 2$

Nesse caso, $a = -2$

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Atividades de sistematização 3: Acompanhe o exemplo da letra a e em seguida determine se a função é crescente ou decrescente nos demais itens e, também o zero de cada função e o ponto (coordenadas) em que a reta corta o eixo x .

a) $y = 3 + x$

A função é crescente, pois o coeficiente a (1) é maior que zero.

Zero da função:

$$3 + x = 0$$

$$x = 0 - 3$$

$$x = -3$$

Ponto: (-3, 0)

c) $f(x) = 4x - 1$

b) $y = -8 + 6x$

d) $f(x) = 12x$

ANEXO A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “O ensino de função polinomial do 1º grau por meio do enfoque CTS e a contribuição interdisciplinar das ciências”, de responsabilidade da pesquisadora Catia Balbinot e orientação da Profa. Dra. Alana Neto Zoch. Esta pesquisa apresenta como objetivo aplicar e analisar uma sequência didática relacionada ao ensino de Matemática baseada na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. A sequência será desenvolvida durante os períodos de aula e envolve o trabalho com o conteúdo de função polinomial de 1º grau partindo da temática “Análise de alimentos” e da interação com a disciplina de Ciências (no conteúdo de soluções). As atividades ocorrerão nas dependências da própria escola e durante o desenvolvimento das aulas a pesquisadora registrará os dados via diário de classe, questionário sobre o conteúdo e de opinião dos estudantes quanto às atividades realizadas.

Esclarecemos que a participação do seu filho(a) não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

A participação do seu filho(a) nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à participação do seu filho(a) na pesquisa, comprometemo-nos em orientá-lo(a) e encaminhá-lo(a) para os profissionais especializados na área. Além disso, lembramos que você ou seu filho(a) não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo. Contudo, esperamos que este estudo auxilie seu filho(a) no processo de construção do conhecimento.

Caso tenham dúvida sobre o comportamento da pesquisadora ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam neste termo ou caso se considere prejudicado(a) na sua dignidade e autonomia, pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Alana Neto Zoch pelo telefone (54) 3316-8350, ou no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo.

Dessa forma, se concordam que seu filho(a) participe da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também será assinado pelas pesquisadoras responsáveis, é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com as pesquisadoras.

Passo Fundo, ____ de junho de 2022.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Assinatura do responsável: _____

Pesquisadora: _____

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “O ensino de função polinomial do 1º grau por meio do enfoque CTS e a contribuição interdisciplinar das ciências” a ser desenvolvida pela pesquisadora Catia Balbinot, mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo conjuntamente com sua orientadora professora Dra. Alana Neto Zoch. A pesquisa tem como objetivo aplicar e analisar uma sequência didática para o ensino de Matemática baseada na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. A sequência será desenvolvida durante os períodos de aula e envolve o trabalho com o conteúdo de função polinomial de 1º grau, partindo da temática “Análise de alimentos” e da interação com a disciplina de Ciências (no conteúdo de soluções). As atividades ocorrerão nas dependências da própria escola e durante o desenvolvimento das aulas a pesquisadora registrará os dados via diário de classe, questionário sobre o conteúdo e de opinião dos estudantes quanto às atividades realizadas.

Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

A sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, comprometemo-nos em orientá-lo(a) e encaminhá-lo(a) para os profissionais especializados na área. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo. Contudo, esperamos que este estudo auxilie você no processo de construção do conhecimento.

Caso tenham dúvida sobre o comportamento da pesquisadora ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam neste TCLE ou caso se considere prejudicado(a) na sua dignidade e autonomia, pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Alana Neto Zoch pelo telefone (54) 3316-8350, ou no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo.

Dessa forma, se concorda em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também será assinado pelas pesquisadoras responsáveis, é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com as pesquisadoras.

Passo Fundo, ____ de junho de 2022.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____.

Assinatura: _____

Pesquisadores: _____ e _____

ANEXO C – Termo de Autorização da Escola**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA**

Por este instrumento, a Escola Municipal de Ensino Fundamental e Educação Infantil Duque de Caxias, inscrita no CNPJ sob o número 07.484.638.0001/94, com a sede na cidade de Santa Cecília do Sul-RS, declara que autoriza a professora e mestranda Cátia Balbinot, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo, a aplicar e coletar dados referentes ao desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado “O ensino de função polinomial do 1º grau por meio do enfoque CTS e a contribuição interdisciplinar das ciências” de sua responsabilidade sob a orientação da professora Dra. Alana Neto Zoch. A pesquisa refere-se à aplicação de uma sequência didática para o ensino de Matemática, com estudantes da turma do 9º ano do Ensino Fundamental dos Anos Finais, para a conclusão do curso de mestrado. As atividades serão desenvolvidas nas dependências da escola. Os dados a serem coletados vinculam-se a registros da pesquisadora em um diário de classe, questionário sobre os conteúdos estudados e de opinião dos estudantes quanto às atividades realizadas. Todo o material será analisado mantendo-se o anonimato dos sujeitos envolvidos.

Informamos que este termo vai assinado pela diretora ou responsável na escola e pela pesquisadora, sendo emitido em duas vias, das quais uma ficará na escola e outra com a pesquisadora.

Santa Cecília da Sul, de junho de 2022.

Diretora

Pesquisadora

ANEXO D – Texto 1: Determinação de proteínas

Adaptado do artigo: Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes. ZAIA, Dimas A. M.; ZAIA, Cássia Thaís B. V.; LICHTIG, Jaim.

As proteínas desempenham importante papel na maioria dos processos biológicos, atuando como enzimas, hormônios, neurotransmissores, transportadores através das membranas celulares entre outros.

O desenvolvimento de metodologias para determinar proteínas é de fundamental relevância em várias áreas do conhecimento, como por exemplo, em:

- análises clínicas: favorecendo o diagnóstico de certas doenças correlacionadas com a alteração da quantidade de proteínas nos fluidos biológicos;
- em nutrição animal: ressaltando o aproveitamento racional de nutrientes;
- em problemas relacionados à nutrição humana (como obesidade, anorexia nervosa, desnutrição: devendo as dietas apresentar teor balanceado de proteínas;
- em tecnologia e ciências de alimentos: objetivando o aproveitamento racional da matéria prima e o melhoramento dos produtos novos e já existentes;
- em ecologia: relacionando o comportamento alimentar com a quantidade de proteína ingerida dos alimentos, favorecendo o entendimento dos vários aspectos da vida dos animais silvestres; na área de química de proteínas objetivando purificar novas proteínas e enzimas.

Assim, o desenvolvimento de metodologias e os estudos comparativos de metodologias espectrofotométricas para a determinação de proteínas totais são de grande interesse de profissionais, tanto ligados à indústria de alimentos e laboratórios de análises clínicas, como para pesquisadores de diversas áreas.

Os métodos para a determinação da concentração de proteínas totais são muito variados, no entanto, as metodologias mais utilizadas são as espectrofotométricas no ultravioleta e no visível (UV-Vis) e, dentro dessas, o método do biureto é muito utilizado.

Sobre o método de biureto:

Esse método se baseia na reação do reativo do biureto, que é constituído de uma mistura de cobre e hidróxido de sódio com um complexante que estabiliza o cobre em solução.

O cobre, em meio alcalino, reage com proteínas formando um complexo com a ligação peptídica. O produto de reação apresenta duas bandas de absorção no UV-Vis, uma em 270 nm e outra em 540 nm. A banda mais utilizada para fins analíticos é a da região de 540 nm.

Aplicações: O método de biureto tem sido aplicado para determinar concentração de proteínas totais em diversos meios, sendo eles: soro ou plasma sanguíneo, líquido cérebro espinhal (líquor), urina, alimentos, saliva, fibrinogênio e tecido animal. Ele é recomendado para a determinação da concentração de proteínas totais em plasma sanguíneo pela Associação Americana de Análises Clínicas e por diversos autores, bem como para a determinação de proteínas totais em saliva e leite.

Fonte: <https://www.scielo.br/j/qn/a/pnCxFMPPrQkjW5vj38BT5kbG/?lang=pt&format=pdf>

ANEXO E – Texto 2: Segurança dos alimentos: Legislações utilizadas para garantir a qualidade dos alimentos no Brasil

SEGURANÇA DOS ALIMENTOS: LEGISLAÇÕES UTILIZADAS PARA GARANTIR A QUALIDADE DOS ALIMENTOS NO BRASIL

Adaptado de: Neoprosecta | out 31, 2017 | Food Safety, Microbiologia, Shelf Life

BOAS PRÁTICAS (BPS)

[...] Todos os segmentos da cadeia produtiva de alimentos devem fornecer as condições necessárias para proteger os alimentos enquanto estiverem sob seu controle.

INTRODUÇÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Os problemas envolvendo alimentos são antigos e a preocupação com Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) também já existe há muito tempo. O tema **segurança de alimentos** tem ganhado destaque nas empresas do mundo inteiro, pois as DTAs representam uma grande ameaça para a saúde pública, o comércio e a economia dos países. O consumo de alimentos industrializados ou prontos para consumo é cada vez maior em função da mudança de hábito das pessoas. E ainda, o alcance de produtos industrializados é proporcionalmente maior. E se não estiverem seguros, podem causar consequências muito graves para a saúde pública.

Por isso, a primeira etapa para a obtenção de alimentos seguros é a **implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF)** [...] definidas como um **conjunto de procedimentos que devem ser adotados pelos estabelecimentos que produzem, manipulam ou comercializam alimentos, com o objetivo de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a Legislação Sanitária** (BRASIL, 2004).

LEGISLAÇÃO PARA BPF

[...] saiba que os principais órgãos do Governo envolvidos com a segurança dos alimentos são o **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA)** e a **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**.

VOCÊ SABE O QUE O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (BRASIL, 1990), DIZ SOBRE PRODUTOS NOCIVOS À SAÚDE?

Adiante, no Artigo 10, alerta que produtos ou serviços que possam apresentar alto grau de nocividade ou periculosidade à saúde humana **não podem ser colocados no mercado**. [...] Este Código foi um avanço no que se refere à defesa do consumidor no Brasil e os trechos acima se aplicam perfeitamente quando tratamos de segurança de alimentos! E esta é uma das razões pela qual a indústria de alimento deve estar atenta, além de garantir a segurança de alimentos, você também garante a saúde da empresa.

Fonte: <<https://blog.neoprosecta.com/legislacao-seguranca-dos-alimentos/>>.