

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Viviane Zanuzzo

O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DA
ABORDAGEM DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL
E SUSTENTÁVEL

Passo Fundo

2021

Viviane Zanuzzo

O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DA
ABORDAGEM DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL
E SUSTENTÁVEL

Dissertação apresentada à banca examinadora e ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo como parte dos requisitos para a obtenção do grau de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

Passo Fundo

2021

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Z34e Zanzuzo, Viviane

O ensino de química por meio da abordagem da
alimentação saudável e sustentável / Viviane Zanzuzo. –
Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2021.
125 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Locatelli. Dissertação
(Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2021.

Química orgânica – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3.
Sustentabilidade. 4. Alimentação saudável.

I. Locatelli, Aline, orientadora. II. Título.

CDU: 372.85

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

Viviane Zanuzzo

O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DA ABORDAGEM DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL

A banca examinadora APROVA em 18 de março de 2021, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas educativas em ensino de Ciências e Matemática.

Dra. Aline Locatelli – Orientadora
Universidade de Passo Fundo

Dr. Fernando Junges
Universidade Federal do Pampa

Dra. Alana Neto Zoch
Universidade de Passo Fundo

Dra. Clóvia Marozzin Mistura
Universidade de Passo Fundo

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido a saúde física, emocional e espiritual para não desistir e realizar esse sonho.

Aos meus pais, irmão, cunhada e namorado agradeço pelo carinho, pelo incentivo, pela paciência, pelo companheirismo e por todo o apoio.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Aline Locatelli, agradeço imensamente pela confiança que sempre depositou no meu trabalho e pelas suas palavras sempre positivas, independentemente das situações atípicas que foram surgindo ao longo do trabalho, que me motivaram a seguir até o fim.

À Universidade de Passo Fundo e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela excelência acadêmica. Sinto-me lisonjeada em finalizar mais um curso nessa instituição.

À FUPF pela bolsa concedida.

À equipe da Escola Bandeirante, e aos meus queridos estudantes por terem participado desse trabalho.

À Nutricionista agradeço pela disponibilidade.

Quero expressar aqui meu muito obrigada a todas as pessoas que me acompanharam nessa jornada.

RESUMO

Ansiando pela formação de jovens como sujeitos críticos, autônomos e responsáveis, uma abordagem mais dinâmica dos conteúdos da área de Ciências da Natureza mostra-se como urgência no contexto de ensino atual. Aliada a esta questão, vivenciamos o complicado momento corrente de Pandemia da Covid-19 que trouxe à tona a necessidade de diversas adaptações na rotina diária das pessoas, em especial na rotina escolar. De um lado temos o professor, que precisou se reinventar e adaptar às novas tecnologias para ministrar suas aulas de forma remota; e do outro lado temos o aluno em igual situação de adaptações com um complicador que é manter a qualidade da sua alimentação neste contexto. Nesse sentido, a presente pesquisa foi guiada pelo seguinte questionamento: Em que medida os propósitos de uma alimentação mais saudável e sustentável podem contribuir para um ensino de Química mais significativo? No intuito de atender a tal questionamento, o objetivo geral desse estudo consistiu em analisar uma Sequência Didática apoiada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) e intitulada “Alimentação Saudável e Sustentável: *como isso é possível*” para o estudo de conceitos de Química Orgânica contextualizados por meio da temática da alimentação saudável e sustentável. A escolha do tema se deu em virtude da complexificação do sistema alimentar e dos conceitos químicos que poderiam ser desenvolvidos, além da preocupação com a alimentação dos jovens principalmente no momento atual. Tal situação remete à necessidade de um contínuo processo de busca por novas metodologias de ensino, com a intenção de encontrar possíveis soluções para muitos problemas e dificuldades enfrentadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem, reconhecendo o professor como organizador das situações de ensino consideradas favoráveis para as aprendizagens. A proposta pedagógica foi desenvolvida em seis encontros remotos, por meio da plataforma Google Classroom[®], com 58 estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual da Cidade de Guaporé - RS. Para investigar a pertinência da sequência didática perante seus propósitos foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa e para a coleta de dados foram adotados um questionário inicial (diagnóstico) e um questionário final, diário de bordo e vídeos confeccionados pelos estudantes durante a intervenção didática. Observou-se com a aplicação da sequência didática contribuição para a melhoria do processo de ensino aprendizagem de Química, uma vez que o desenvolvimento do referido produto educacional possibilitou que os estudantes se tornassem protagonistas da construção do conhecimento científico. Salienta-se ainda que o produto educacional desenvolvido se encontra disponível para acesso livre no seguinte endereço do Portal eduCapes: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/598185>>.

Palavras-chaves: Produto Educacional. Sequência Didática. Três Momentos Pedagógicos. Química Orgânica.

ABSTRACT

Longing for the formation of young people as critical, autonomous and responsible individuals, a more dynamic approach of the contents of Nature Science appears as an urgency in the current teaching context. Allied to this issue, we experience the current complicated moment of Covid-19 Pandemic, which has brought light the need for several adaptations in people's daily routine, especially in the school routine. On the one hand, we have the teacher, who needed to reinvent oneself and adapt to new technologies in order to teach their classes remotely; on the other hand, we have the student in the same need for adaptations with a complicator, which is maintaining eating habits quality in this context. In this sense, this research was, guided by the following question: To what extent can the purposes of a healthier and more sustainable diet contribute to a more meaningful Chemistry teaching? In order to answer this question, the overall aim of this study is to analyze a didactic sequence based on the Three Pedagogical Moments (3MP) and entitled "Healthy and sustainable eating habits: *how is it possible?*" for the study of chemical concepts contextualized through the healthy and sustainable eating habits theme. The choice of this topic was due to the complexification of the food system and chemical concepts that could be developed in addition to the concern with the feeding of the young, especially at the present time. This situation refers to the need for a continuous process of searching for new teaching methodologies, with the intention of finding possible solutions to many problems and difficulties faced during the teaching and learning process, recognizing the teacher as the organizer of teaching situations which are considered favourable for different ways of learning. The pedagogical proposal was developed in six remote meetings, through the Google Classroom platform, with fifty-eight third grade high-school students from a Public State School in Guaporé, Rio Grande do Sul. In order to investigate the relevance of the didactic sequence, a qualitative research was, carried out and for the data, collection it was applied an initial questionnaire (diagnostic) and a final questionnaire, a logbook and videos made by students during the didactic intervention. With the application of the didactic sequence, it could be, observed a contribution to the improvement of the chemistry teaching and learning process, as the appliance of the mentioned educational product made it possible for the students to become protagonists of the construction of scientific knowledge. It should also be noted that the educational product developed is available for free access at the following address on the eduCapes Portal: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/598185>>.

Key-words: Educational Product. Didactic Sequence. Three Pedagogical Moments. Organic Chemistry.

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos analisados.....	36
Quadro 2 – Cronograma de aplicação do produto educacional.....	47
Quadro 3 – Questões apresentadas para discussão sobre o vídeo.	48
Quadro 4 – Questões apresentadas para discussão sobre a imagem do artigo.	49
Quadro 5 – Questionário sobre o vídeo “ <i>conversa com um nutricionista</i> ”.....	51
Quadro 6 – Critérios apresentados como sugestão para análise das receitas criadas.	53
Quadro 7 – Instrumentos de coletas de dados utilizados em cada MP.....	56
Quadro 8 – Título e informações científicas das receitas.....	75
Quadro 9 – Ingrediente principal versus quantidade de receitas elaboradas.	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Contrapontos dos sistemas sustentáveis e insustentáveis de alimentos.	27
Figura 2 – Escala de qualidade alimentar.	29
Figura 3 – Orientação para uma alimentação mais saudável e sustentável.	33
Figura 4 – Modelo didático pedagógico.	34
Figura 5 – Imagem aérea da escola.	41
Figura 6 – Capa do produto educacional elaborado.	42
Figura 7 – Nuvem de palavras gerada com as respostas da questão 6 – Qual é a primeira palavra que vêm na sua cabeça ao ler a palavra “alimentação”?.....	43
Figura 8 – Nuvem de palavras gerada com as respostas da questão 7. Que alimento saudável você optaria por se tivesse que adicionar na sua alimentação diária?	44
Figura 9 – Relação dos alimentos e o conteúdo de Química abordado por meio da composição bioativa.	50
Figura 10 – Representação estrutural da riboflavina.	64
Figura 11 – Representação estrutural do betacaroteno.	67
Figura 12 – Representação estrutural das vitaminas C e E.....	69
Figura 13 – Representação estrutural do acetato de etila.	70
Figura 14 – Pirâmide alimentar adaptada	72
Figura 15 – Gráfico respostas dos estudantes.....	73
Figura 16 – Imagens representativas dos vídeos.	78
Figura 17 – Recortes do vídeo da receita “Pão de milho com geleia de abacaxi”.	79
Figura 18 – Recortes do vídeo da receita “Brócolis refogado”.	80
Figura 19 – Recortes do vídeo da receita “Panquecas de cenoura com morango”.	80
Figura 20 – Gráfico com as respostas dos estudantes.	85

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

EAN: Educação Alimentar e Nutricional

EJA: Educação de Jovens e Adultos

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

3MP: Três Momentos Pedagógicos

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU: Organização das Nações Unidas

OPAS: Organização Pan-Americana da Saúde

SD: Sequência Didática

PA: Pirâmide Alimentar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	APORTES TEÓRICOS	16
2.1	Contribuições do Ensino de Química para reflexão sobre educação alimentar e sustentabilidade.....	16
2.2	O Ensino de Química por trás da Alimentação Saudável e Sustentável	20
2.2.1	<i>Educação Alimentar e o papel da Química na promoção da alimentação saudável e sustentável</i>	<i>25</i>
2.3	Três Momentos Pedagógicos e o Ensino de Química	34
3	PRODUTO EDUCACIONAL E SUA APLICAÇÃO	40
3.1	Locus da aplicação e público alvo	40
3.2	O Produto Educacional.....	41
3.2.1	<i>A estruturação da cartilha</i>	<i>42</i>
3.3	Relato da implementação da proposta didática.....	46
3.3.1	<i>Primeiro encontro: Sondando os conhecimentos prévios dos estudantes por meio de vídeos e discussões.....</i>	<i>48</i>
3.3.2	<i>Segundo encontro: Refletindo acerca da alimentação diária.....</i>	<i>49</i>
3.3.3	<i>Terceiro encontro: A Química presente nos compostos bioativos do brócolis, da cenoura e do abacaxi</i>	<i>49</i>
3.3.4	<i>Quarto encontro: Conversando com a nutricionista e criando uma receita saudável e sustentável</i>	<i>50</i>
3.3.5	<i>Quinto encontro: Criando um vídeo com a receita saudável</i>	<i>52</i>
3.3.6	<i>Sexto encontro: Apresentação do vídeo e aplicação questionário final.....</i>	<i>53</i>
4	A PESQUISA	54
4.1	Caracterização da pesquisa	54
4.2	Os instrumentos para coleta de dados.....	55
4.3	Resultados alcançados.....	56
4.3.1	<i>Primeiro momento pedagógico</i>	<i>56</i>
4.3.2	<i>Segundo momento pedagógico.....</i>	<i>64</i>
4.3.3	<i>Terceiro momento pedagógico.....</i>	<i>71</i>
4.3.3.1	<i>Atividade com a nutricionista.....</i>	<i>71</i>
4.3.3.2	<i>As receitas elaboradas e a confecção dos vídeos</i>	<i>75</i>
4.3.3.3	<i>Questionário final</i>	<i>84</i>

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
	REFERÊNCIAS	92
	APÊNDICE A – Questionário diagnóstico.....	97
	APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido	98
	APÊNDICE C – Termo de assentimento livre e esclarecido	99
	APÊNDICE D – Atividade 2 do produto educacional	100
	APÊNDICE E – Atividade 3 do produto educacional.....	102
	APÊNDICE F – Atividade 5 do produto educacional	104
	APÊNDICE G – Atividade 6 do produto educacional	109
	APÊNDICE H – Atividade 7 do produto educacional	110
	ANEXO A – Autorização da escola.....	111
	ANEXO B – Slides apresentados no vídeo da nutricionista	112
	ANEXO C – Receitas confeccionadas utilizando cenoura, abacaxi ou brócolis como ingredientes.....	118

1 INTRODUÇÃO

No campo educacional atual a prática pedagógica que contemple aspectos relevantes para um ensino de Química, com metodologias que não estejam apenas centradas na química da escola, mas também na química da vida é, sem sombra de dúvidas, o ponto principal que o educador, como agente pesquisador, deve incorporar na sua prática pedagógica.

Tendo em vista as constantes transformações científicas e tecnológicas da sociedade contemporânea é evidente a necessidade de um contínuo processo de busca por novas metodologias de ensino, a fim de encontrar possíveis soluções para muitos problemas e dificuldades enfrentadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem, reconhecendo a responsabilidade do professor de organizador das situações de ensino consideradas favoráveis para as aprendizagens.

Dou¹ início a essa escrita com um memorial descritivo e as preocupações que me levaram a desenvolver esse trabalho.

Em 2012 iniciei o curso de Química Licenciatura na Universidade de Passo Fundo (UPF), desde então, o fascínio pelo ensino de Ciências só aumentou. Durante o meu percurso na graduação pude evidenciar que realmente ser professora é uma profissão com a qual me identifico e a razão disso não foram apenas os conhecimentos adquiridos durante a graduação, mas também a oportunidade de logo colocá-los em prática.

Minha carreira como professora de Química iniciou no segundo semestre de 2014 em uma escola estadual no município de Guaporé – RS, onde permaneço em atividade até hoje. Além de atuar na rede pública, no primeiro semestre de 2020 ingressei na rede particular de ensino do mesmo município como professora de Química. Tal oportunidade se concretizou por estar cursando o Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) - UPF.

Ao longo da minha trajetória na rede pública de ensino, além de ministrar aulas de Química pude lecionar as disciplinas de Ciências e Matemática no ensino fundamental, o que muito acrescentou na minha formação docente. Assim, a possibilidade de atuar nessas duas etapas da educação básica foi uma experiência enriquecedora na construção do meu processo de professora pesquisadora, visto que o contato com a vida escolar é o ponto central para a real compreensão do que é a pesquisa, pois quando o professor procura conhecer o estudante e

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

pensar na sala de aula do ponto de vista deste a tendência é de que o processo de ensino e aprendizagem realmente aconteça.

O interesse pelo tema alimentação saudável e sustentável surgiu ainda na graduação, durante a realização do estágio supervisionado no ensino fundamental, em que desenvolvi uma Situação de Estudo (SE) – Preparo do pão caseiro. Desde então, sempre busquei abordar a temática da alimentação, que é tão importante, nas minhas aulas de Química, tendo em vista a sua amplitude e abrangência da realidade, onde muitas vezes o ser humano escolhe determinado alimento e não se preocupa com seus constituintes químicos, sejam eles na esfera macro ou micro bem como nas suas respectivas quantidades que são consumidas ou até mesmo desperdiçadas. Por serem sujeitos autônomos e capazes de fazer escolhas e optar pela sua preferência alimentar, nem sempre benéfica à saúde, as indagações acerca das concepções dos estudantes em relação a sua alimentação diária, seja dentro ou fora do contexto escolar, são cada vez mais rotineiras.

Isso se deve na maioria das vezes porque essa liberdade de escolha passa despercebida pelos discentes causando consequências de curto e longo prazo tanto à sua saúde quanto ao meio ambiente. Foi pensando nessa problemática - da alimentação dos jovens no contexto atual - que senti a necessidade de trabalhar com os estudantes do terceiro ano do ensino médio a Química envolvida na alimentação saudável e sustentável, uma vez que é no contexto de vivência que os sujeitos aprendem o tempo todo, especialmente porque a alimentação é um hábito intimamente relacionado ao ser humano desde o seu nascimento. A utilização dessa temática proporciona o desenvolvimento de conteúdos de Química, como grupos funcionais, funções orgânicas e solubilidade de compostos orgânicos por meio da aplicação de uma Sequência Didática (SD).

Nessa perspectiva, com o propósito de promover ações pedagógicas voltadas às concepções que os estudantes têm acerca da sua alimentação diária, dentro e fora do contexto escolar, e considerando a ampla diversificação de alimentos disponíveis para o consumo humano, o questionamento que norteia a presente pesquisa é: Em que medida os propósitos de uma alimentação mais saudável e sustentável podem contribuir para um ensino de Química mais significativo?

Buscando responder tal questionamento desenvolvemos uma SD apoiada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009). Essa intervenção didática apresenta como temática a Química da alimentação saudável e sustentável e será organizada no formato de uma cartilha pedagógica. Mais especificamente objetiva-se:

- Realizar uma análise da alimentação diária dos estudantes visando uma sensibilização da importância de hábitos alimentares que promovam uma melhor qualidade de vida;
- Elaborar uma sequência didática que contemple os conceitos químicos envolvidos na temática da alimentação saudável e sustentável;
- Aplicar a metodologia dos 3MP e sua importância para o ensino de Química;
- Refletir sobre a importância do conhecimento químico no contexto de uma alimentação saudável e sustentável.

A adolescência está associada a um período do desenvolvimento humano marcado por transformações biológicas e psíquicas causadoras de inquietudes e sofrimento pelo simples fato dos jovens fazerem parte de uma sociedade com características culturais diferentes. Tais inquietudes e sofrimentos implicam em consequências que passam despercebidas por esses sujeitos, principalmente em se tratando de seus hábitos alimentares. Segundo Brasil (2012, p. 31) a “alimentação é uma prática social, resultante da integração das dimensões biológica, sociocultural, ambiental e econômica”.

Pensando na alimentação dos jovens da atualidade e sabendo que tratar do tema Alimentação Saudável e Sustentável é um grande desafio devido à escassez de material escrito que correlacione os temas, Freire afirma que a investigação do tema “se realizada por meio de uma metodologia conscientizadora, além de nos possibilitar sua apreensão, insere ou começa a inserir os homens numa forma crítica de pensarem seu mundo” (FREIRE, 2014, p. 134).

À luz dessa afirmação, é importante ressaltar que ao tratar de alimentação e sustentabilidade, é preciso considerar os diversos aspectos relacionados a esta temática, como o processo de produção, transporte, abastecimento, consumo e transformação aos aspectos nutricionais. Além desses aspectos, a situação socioeconômica também é determinante para uma alimentação saudável. Diante desta complexificação do sistema alimentar e dos conceitos químicos envolvidos em toda essa cadeia, acreditamos que o assunto proposto é realmente significativo para promover a construção do conhecimento dos estudantes.

Entretanto, a escolha desta temática que subsidia a sequência didática, organizada nas premissas dos 3MP, não se limita somente ao que foi mencionado anteriormente. No complicado momento atual de Pandemia da Covid-19 observou-se a necessidade de inúmeras mudanças que implicaram grandes e novas adaptações na rotina diária e configuração de vida das pessoas, em especial na rotina escolar. Nesse sentido, com as aulas sendo desenvolvidas

no modelo remoto de ensino, a alimentação e a nutrição dos estudantes foram prejudicadas quantitativamente e qualitativamente.

No Brasil, a Pandemia de Covid-19 trouxe inúmeras preocupações relacionadas à saúde e à Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). Nesse contexto, um estudo realizado por Ribeiro-Silva e colaboradores (2020) aponta as repercussões permeadas pelos objetivos de garantir alimentos saudáveis, que respeitem a cultura alimentar da população e que ao mesmo tempo tenham sido produzidos de forma sustentável. Em relação a tais repercussões destacamos a “redução do consumo de alimentos *in natura*” e o “aumento do ganho de peso e/ou transtornos alimentares associados à inatividade física e ao isolamento social” (RIBEIRO-SILVA et al., 2020, p. 3425).

Uma vez que o hábito alimentar é influenciado por diferentes fatores, tais como os culturais, sociais, econômicos, religiosos, psicológicos e preferências individuais,

[...] não se discute que os problemas nutricionais crônicos no Brasil só serão superados de forma definitiva com medidas estruturais que reorganizem os sistemas alimentares de forma a torná-los saudáveis, sustentáveis, estimuladores da produção, geradores de emprego e alavancadores do desenvolvimento.[...] Recomenda-se incluir, ainda, iniciativas de educação alimentar e nutricional (por meio de programas educacionais na televisão, virtual ou rádio) que orientem e estimulem a adoção/manutenção de hábitos alimentares saudáveis para toda a família (RIBEIRO-SILVA et al., 2020, p. 3427).

Assim, diante da convivência com o novo Coronavírus (SARS-CoV-2), reconhecemos que os sujeitos necessitam passar por um processo de reflexão, construção de conhecimento e tomada de decisão diante de uma problemática cada vez mais crescente na sociedade: a má alimentação ligada a contrapontos existentes entre sistemas alimentares insustentáveis e sustentáveis. Para tanto, a escolha dos 3MP ocorreu como forma de garantir que os discentes se apropriem do conhecimento científico e, assim, sejam capazes de romper com as explicações provenientes do senso comum frente à problemática citada anteriormente. Ainda, a escolha dos 3MP justifica-se notadamente como forma de apresentar uma recomendação de iniciativas que orientem e estimulem os sujeitos para hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis.

Com o intuito de auxiliar a compreensão de todas as etapas dessa pesquisa (escolha dos aportes teóricos, desenvolvimento da proposta pedagógica, coleta de dados e análise dos resultados) esta dissertação está estruturada em cinco capítulos.

No primeiro capítulo apresentamos as principais motivações, a problemática e os objetivos do trabalho realizado.

O segundo capítulo, intitulado “Aportes teóricos” apresenta elementos que versam sobre o ensino de Química por trás da alimentação saudável e sustentável, bem como a metodologia dos 3MP como proposta pedagógica e alguns trabalhos que estão relacionados com a temática deste estudo.

No terceiro capítulo, intitulado “Produto educacional e sua aplicação”, é apresentado o produto educacional e seu processo de elaboração; o lócus da aplicação da SD; o público alvo; e também a descrição dos encontros que foram realizados com os estudantes.

No quarto capítulo, titulado “Pesquisa”, apresentamos a caracterização da pesquisa e a descrição dos instrumentos de coleta de dados. No quinto capítulo, denominado “Análise e discussão dos resultados” apresentamos os resultados da investigação acompanhados de sua análise.

Por fim, o último capítulo, designado “Considerações Finais” retomamos o objetivo e a problemática que conduziram a pesquisa e apresentam-se as conclusões em relação à proposta didática desenvolvida nesta dissertação.

2 APORTES TEÓRICOS

Este capítulo tem como finalidade apresentar elementos teóricos relacionados a disciplina de Química com o propósito de expor a complexidade e amplitude dos assuntos e trabalhos relacionados ao tema desta pesquisa. Ademais, apresentamos a proposta de uma metodologia de ensino que possibilite estabelecer uma relação entre os conteúdos de Química com a realidade do educando, exigindo deste uma participação mais ativa para que se possa alcançar, ao longo do processo de aprendizagem, a construção do conhecimento científico.

2.1 Contribuições do Ensino de Química para reflexão sobre educação alimentar e sustentabilidade

Há anos a educação básica vem sofrendo grandes mudanças, especialmente a implementação do Novo Ensino Médio que prevê que em 2022 todas as escolas da rede estejam adequadas à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018).

Os objetivos principais dessas novas mudanças, vinculados a essa modalidade de ensino, versam sobre garantir a oferta de educação de qualidade a todos os jovens brasileiros aproximando as escolas à realidade dos estudantes, atendendo as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade, bem como as transformações do mundo que envolvem diretamente as populações jovens. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018, p. 463)

Considerar que há juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades e que reconheça os jovens como seus interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, ainda, assegurar aos estudantes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, faculte-lhes definir seus projetos de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de *estilos de vida saudáveis, sustentáveis* e éticos (grifo nosso).

Diante desse novo conceito de escola, na qual a organização curricular flexível e diversificada permite preparar os alunos para a vida, com base nas competências, habilidades, atitudes e valores dos estudantes com o intuito de aproximar o ensino da realidade dos alunos bem como favorecer a aprendizagem, a BNCC destaca explicitamente que a área de Ciências da Natureza,

[...] no Ensino Fundamental, possibilita aos estudantes compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente (BRASIL, 2018, p. 470).

Ainda, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) defendem que os conhecimentos científicos estão presentes no cotidiano, e são mediados pelos objetos e processos tecnológicos que permeiam as diferentes esferas da vida contemporânea e também pelas formas de explicação científica.

Logo, abordar conceitos em torno da temática alimentação saudável e sustentável nas aulas de Química do ensino médio é de suma importância, pois além do ponto de vista biológico a alimentação constitui uma das atividades humanas mais importantes por envolver aspectos sociais, psicológicos e econômicos essenciais na evolução da sociedade. Também, porque o processo de formação dos jovens se deve a inserção autônoma e crítica no mundo. Aqui entendemos a criticidade como compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de fazer escolhas fundamentadas e responsáveis (BRASIL, 2018).

Os educadores Paulo Freire e George Snyders propõem um ensino baseado em temas, no qual a dialogicidade do processo concerne que ambos os sujeitos do ato educativo – alunos e professores - detêm a respeito do tema (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Em síntese, esses mesmos autores mencionam ainda que:

[...] a abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam, de um lado, a seleção e organização do rol de conteúdos, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e de outro o início do processo dialógico e problematizador (p. 194).

Vale ressaltar que desde maio de 2018 está em vigor a Lei nº 13.666 publicada pelo Diário Oficial na União, que inclui o tema educação alimentar e nutricional nos currículos dos ensinos fundamental e médio. Atualmente, um documento normativo recente que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os educandos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica é a BNCC.

Nesse trabalho dá-se destaque à disciplina de Química, que faz parte da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na etapa do Ensino Médio, onde a BNCC estabelece na competência três a seguinte habilidade:

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e *produção de alimentos*, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de *promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população* (BRASIL, 2018, p. 545, grifo nosso).

Nesse sentido, consideramos oportuno abordar com os estudantes do terceiro ano do ensino médio o assunto alimentação saudável e sustentável em uma perspectiva problematizadora, visando sondagem de conhecimentos prévios e levantamento de discussões em torno da temática. Perante o que foi explanado, espera-se que os estudantes:

[...] aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), conhecimentos produzidos e propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e responsáveis (BRASIL, 2018, p. 538-539).

Considerando tais princípios para a formação do educando no ensino médio como cidadão moderno, percebe-se, no cenário atual e nos cenários futuros, que as metodologias de ensino empregadas para o sistema educacional não vão ao encontro do estabelecido pelos documentos oficiais norteadores, em especial o conhecimento específico das disciplinas científicas como o ensino de Química.

Chassot em sua obra “Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação” (2014), destaca que diversos estudantes desconhecem a Ciência por terem aproveitado muito pouco das aulas que tiveram durante o ensino básico. Corroborando a tal colocação Santos e Schnetzler (2015) mencionam que

Atualmente a química é a chave para a maior parte das grandes preocupações das quais depende o futuro da humanidade, sejam elas: energia, poluição, recursos naturais, saúde ou população. De fato, a química tornou-se um dos componentes do destino do gênero humano. Entretanto, quantas pessoas, entre o público geral sabem um pouco que seja a relevância da química para o bem-estar humano? Infelizmente, muito poucas, conforme parece...Certamente, é essencial que se faça com que cada cidadão ao menos tome a consciência de algumas das enormes contribuições da química à vida moderna (SANTOS; SCHNETZLER, 2015 apud NEWBOLD, 1987, p. 156).

Pesquisadores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) afirmam que em virtude do ser humano vir de diferentes origens sociais e culturais ele aprende mediante a convivência com outros seres humanos, pela natureza e por artefatos materiais e sociais. Portanto a sua relação social interfere diretamente nas explicações e nos conceitos formados por este do que necessariamente os conceitos estudados ao longo de sua trajetória na escola. Ainda, em relação ao ser humano como sujeito de sua aprendizagem e o ensino de Química, esses mesmos autores colocam que:

As Ciências Naturais são compostas de um conjunto de explicações com peculiaridades próprias e de procedimentos para obter essas explicações sobre a natureza e os artefatos materiais. Seu ensino e sua aprendizagem serão sempre balizados pelo fato de que os sujeitos já dispõem de conhecimentos prévios a respeito do objeto de ensino. A base de tal assertiva é a constatação de que participam de um conjunto de relações sociais e naturais prévias a sua escolaridade e que permanecem presentes durante o tempo de atividade escolar (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 131).

Para tanto se sabe que o papel do professor não é o de transmitir o conhecimento depositando-os nos estudantes como se fossem seres vazios, a chamada educação “bancária”, mas sim o de promover a prática problematizadora que “busca a emersão das consciências, de que resulte sua inserção crítica na realidade” (FREIRE, 2014, p. 98).

Tal perspectiva problematizadora ainda permite realizar uma reflexão acerca de determinadas atitudes e escolhas alimentares; aspectos de composição dos alimentos; implicações e condições de processamento e de transporte do produto alimentício para compreender o consumo sustentável; utilização de aditivos químicos na alimentação; macronutrientes e micronutrientes, nutrição e bioquímica, bem como as inúmeras reações químicas que ocorrem com os alimentos no organismo humano.

Na concepção de Triches (2015, p. 768):

A institucionalização de novos modelos alimentares inclui não somente resultados que se mostrem positivos para os envolvidos, mas também a revisão das questões relacionadas às escolhas dos consumidores que baseiem sua confiança em regras relativas à proximidade e à tradição. Considerando a escola como espaço de socialização e multiplicação de valores, passam a ter relevância as valorações e os contextos normativos que ela providencia, influenciando nas ações e nos procedimentos dos escolares.

Portanto, cabe ao professor e a escola oferecer atividades que sensibilizem os estudantes perante o tipo de alimentação diária que seguem, com o intuito de desafiá-los a implementar uma alimentação mais saudável e sustentável, nutritiva e balanceada. Desse modo, a escola se torna espaço de experiências inovadoras que devem ser reproduzidas.

2.2 O Ensino de Química por trás da Alimentação Saudável e Sustentável

Diante da educação problematizadora, se entende que a alimentação é um assunto sempre presente no cotidiano das pessoas. E, quando apresentado aos estudantes a temática alimentação saudável e sustentável os conhecimentos acerca do tema possibilitam a abordagem de diversos conceitos.

De fato, não pode haver conhecimento quando o educando não se sente motivado a conhecer, mas prefere a memorização dos conteúdos apresentados pelo professor (FREIRE, 2014). Nesse sentido, cabe ao professor propor atividades que estejam conectadas com a experiência diária dos educandos, como é o caso da alimentação saudável e sustentável. Por se tratar de um assunto muito amplo, presente no cotidiano, rotineiro para o qual nem sempre se dá a devida atenção, existem diversos aspectos relacionados, como por exemplo: o processo de produção, abastecimento e transformação aos aspectos nutricionais.

Coelho (2020) destaca que mesmo havendo argumentos a favor da alimentação equilibrada e os jovens tendo consciência sobre isso, há resistência à opção de alterar o hábito alimentar. Nesse sentido, está à frente da escolha hábitos alimentares que envolvem comida que estimula o paladar, que tem preço mais acessível e com extrema influência da cultura da mídia e as relações sociais, como, por exemplo, *fast food*.

Ainda sobre o termo *fast food*, Oliveira e Freitas (2008, p. 255), destacam que sua diversidade conceitual

[...] se reporta a um modelo da modernidade alimentar, marcado por um conjunto de práticas que envolvem novas escolhas alimentares e a ruptura com os rituais tradicionais da comensalidade. Reporta-se ao abandono das refeições em família no lar, à substituição de comidas por merendas, à pressa do comer, à informalidade, à comida industrial, às novas receitas rápidas, entre outros elementos. Assim, a imagem da alimentação fast-food associada ao estilo de vida hegemônico da sociedade pós-industrial, cosmopolita, globalizada, valoriza a individualidade e a privacidade. E alguns aspectos emblemáticos do novo comportamento alimentar combinam com a praticidade, a rapidez, a comodidade e a economia do mundo moderno.

Segundo uma pesquisa realizada pelo Instituto Qualibest (2020) em parceria com a Galunion – consultoria especializada em *food service*, o consumo de comida industrializada, inclusive no ambiente doméstico, diminuiu durante a pandemia pelo Covid-19. O motivo de segurança proporcionado pelo ato de cozinhar foi o principal determinante dessa mudança de comportamento por mais da metade dos entrevistados.

Constatando-se que os sujeitos são capazes de preparar em seu lar o seu próprio alimento, todavia o setor *food service*, que “refere-se ao preparo de refeições fora do lar, comercializadas em distintos tipos de estabelecimentos e também fornecidas para unidades de alimentação institucional” (OLIVEIRA; FREITAS, 2008, p. 240) acabou sendo influenciado pela pandemia. Conforme pesquisa pelo Instituto Qualibest e a Galunion (2020) as pessoas, ao final da pandemia, tenderão a repensar os seus conceitos e passarão a adotar uma postura de consumo mais sustentável.

Contrário à alimentação tipo *fast food*, surgiu em Roma o *slow food*, por volta de 1986 na perspectiva de um estilo de vida mais saudável a partir de um paradigma sustentável. Segundo Freitas (2014, p. 12), fatores como:

[...] qualidade e valor nutricional do alimento aliados a cultura, meio ambiente e condições psicossociais são muito importantes para a saúde e qualidade de vida dos indivíduos e o movimento Slow Food valoriza estes fatores tornando suas campanhas e projetos importantes para conscientização das pessoas sobre a importância de uma alimentação saudável bem como dos impactos ambientais das suas escolhas alimentares.

O movimento *slow food* defende a escolha por alimentos de melhor qualidade na tentativa de um estilo de vida mais saudável, prezando a qualidade do alimento e a consciência do ato de alimentar-se.

Tratando-se de alimentação, a escola é um ambiente propício para que ações nesse sentido aconteçam e se perpetuem para os diversos segmentos da sociedade. Petrini (2009) sugere que a mudança no sistema deve começar pela escola, notadamente com trabalhos educativos permanentes que levem as crianças e os jovens a aprender como explorar os sentidos, como funciona o processo de produção, comercialização e preparação do alimento que é consumido.

Corroborando, Pazinato (2012) em seus estudos destaca a importância de discutir e refletir com os estudantes do ensino médio a respeito de sua educação nutricional utilizando a Química como esse instrumento, para que possam futuramente tomar decisões conscientes com o auxílio dos conhecimentos químicos aprendidos na escola.

É notório que a apresentação de conteúdos pelo professor de forma fragmentada e centrada somente na sala de aula, impossibilitando trazer o mundo externo para a escola, já é algo ultrapassado. É de extrema necessidade o uso de metodologias ativas, termo hoje muito utilizado, mas que Freire na obra “Pedagogia da Autonomia” (2014) defende a aplicação de tais princípios quando destaca que “o educando vá assumindo o papel de sujeito da produção

de sua inteligência do mundo e não apenas o de receptor da que lhe seja transferida pelo professor” (FREIRE, 2014, p. 121). Ainda, o mesmo autor, em *Pedagogia do Oprimido* afirma:

Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos –, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (FREIRE, 2014, p. 116).

Obviamente que um sujeito para viver bem na sociedade não precisa ter conhecimentos específicos de Química, porém os conhecimentos científicos fazem-se presentes no cotidiano não mais exclusivamente disseminados no espaço escolar, mas em uma esfera mais ampla devido a crescente participação de indivíduos na sociedade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Todas essas considerações evidenciam que o papel da escola vai além da sala de aula e isso se torna possível quando, por exemplo, é apresentado aos estudantes o ensino de Química por meio da alimentação saudável e sustentável por esse ser considerado um assunto bastante abrangente e que implica diretamente na vida do educando ao mesmo tempo que contribui para o indivíduo no seu processo de formação como cidadão participante da vida em sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 2015).

O envolvimento do sujeito de forma individual ou em grupo na execução das atividades propostas pelo professor contemplando os conteúdos de Química que podem ser abordados em torno da temática proposta nesse trabalho é de extrema relevância, pois o estudante se torna protagonista de seu aprendizado ao ser desafiado a refletir e tomar decisões diante de uma problemática tão presente na vida desse sujeito. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 144) afirmam que:

A capacidade de enfrentar situações do cotidiano, trabalhos em grupo, a redescoberta, a resolução de problemas individual e coletivamente são exercícios de competências de vida em comunidade. Aprende-se a lidar com os limites e possibilidades de cada um e de cada grupo e usar procedimentos racionais como fundamento e consequência do agir.

Nessa perspectiva, a proposta de trabalhar a alimentação saudável e sustentável no ensino de Química vem ao encontro do que Freire apresenta na obra “*Pedagogia do Oprimido*”:

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada (2014, p. 98).

Nesse sentido a compreensão de conceitos científicos relacionados à temática alimentação saudável e sustentável nas aulas de Química torna-se relevante uma vez que o ato de comer é indispensável à sobrevivência e também por fazer parte do ambiente escolar. Portanto vai além de meros conteúdos apresentados aos estudantes de forma descontextualizada da realidade na qual encontram-se inseridos. Nesse âmbito, Neves, Guimarães e Merçon (2009, p. 34) destacam que:

Além de ser um elemento motivador, a alimentação é um tema rico conceitualmente, o que permite desenvolver conceitos químicos, físicos, biológicos, entre outros, proporcionando aos estudantes compreender sua importância, de forma a conscientizá-los sobre a necessidade de uma dieta que esteja de acordo com as necessidades diárias.

Ribeiro, Jaime e Ventura (2017) consideram a riqueza e a relação existente entre a temática alimentação saudável e sustentável ser algo antigo e consideravelmente já bem debatido, mas, ao mesmo tempo, esse assunto permanece atual. Assim, evidencia-se o seu grau de importância à qualidade de vida dos cidadãos frente às infinitas possibilidades de escolha e o aproveitamento integral dos alimentos.

Desse modo, o educador deve estar inteirado com o que diz respeito à abordagem dos conceitos químicos, a ligação com os aspectos afetivos, ao valor dos rituais das refeições, as preferências, aos sentidos e significados que envolvem o cotidiano alimentar do estudante (TOMAZONI, 2014 apud REDENUTRI, 2010).

O Guia Alimentar para a População Brasileira, elaborado pelo Ministério da Saúde do Brasil em parceria com a Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) e a Universidade de São Paulo (USP) e lançado em 2014, aborda um conjunto de informações e recomendações sobre a alimentação e sustentabilidade. Trata-se de um guia de grande importância.

De acordo com o Guia é possível existir um sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável se mais pessoas buscarem por alimentos produzidos localmente e pela agricultura familiar que valorize os alimentos regionais e a cultura alimentar. Além disso, a adoção de uma alimentação saudável vai além de uma escolha individual, pois diversos

fatores sejam de natureza física, econômica, política, cultural ou social, influenciam positivamente ou negativamente o padrão de alimentação dos indivíduos (GUIA ALIMENTAR BRASILEIRO, 2014). Conjuntamente ao Guia a Organização Pan-Americana de Saúde do Brasil (OPAS) (2019, s.p), destaca que:

A alimentação evolui com o tempo, sendo influenciada por diversos fatores sociais e econômicos, que interagem de maneira complexa para moldar os padrões alimentares individuais. Esses fatores incluem renda, preços dos alimentos (o que afetará a disponibilidade e a acessibilidade aos alimentos saudáveis), preferências e crenças individuais, tradições culturais e aspectos geográficos e ambientais (incluindo mudanças climáticas). Portanto, promover um ambiente alimentar saudável – com sistemas alimentares que promovam uma dieta diversificada e equilibrada – requer o envolvimento de múltiplos setores e partes interessadas, incluindo governos e os setores público e privado.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) considera a “[...] abordagem do tema alimentação e nutrição e a inclusão da educação alimentar e nutricional (EAN) no processo de ensino e aprendizagem dentro da perspectiva do desenvolvimento de práticas saudáveis de vida e da segurança alimentar e nutricional” (2019, p. 18). Nesse sentido, apesar de a existência de diversos documentos que apontam para a necessidade de ações em torno da EAN nas escolas em qualquer etapa escolar, sabe-se que nem sempre ou na maioria das vezes, tal proposta não é colocada em prática. Isto se dá porque muitas vezes as metodologias de ensino empregadas pelos professores nas suas respectivas áreas de atuação estão longe de atender a tais demandas.

O professor como mediador é responsável por instigar e oportunizar aos estudantes a construção de conhecimentos. Além disso, a apresentação de assuntos relacionados ao cotidiano desses sujeitos é de extrema relevância, como o tema alimentação saudável e sustentável. Sua apresentação ao decorrer das atividades tende a momentos de discussão e trocas de conhecimento entre o professor e os estudantes e entre estudantes. Perante aos estudantes, o professor é considerado como modelo de comportamento e favorece o compartilhamento de experiências e opiniões relativas, entre outras, à alimentação e à sustentabilidade.

Articuladamente, Scarparo (2017) defende que o professor se transforme em agente promotor de hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis. Para isso, é importante que tenha, além dos conhecimentos teóricos sobre uma alimentação saudável e sustentável, uma postura consciente de sua atuação na aplicação dos conteúdos químicos na formação dos hábitos do estudante.

2.2.1 Educação Alimentar e o papel da Química na promoção da alimentação saudável e sustentável

A Educação Alimentar Nutricional está estruturada entre as dimensões do que o indivíduo pode estabelecer e modificar com aquelas que o ambiente determina e possibilita. A proposta desse trabalho de apresentar um ensino de química voltado para a alimentação saudável e sustentável tem como enfoque a aproximação dos conceitos químicos com o cotidiano do estudante, pois

O ato de comer, além de satisfazer as necessidades biológicas é também fonte de prazer, de socialização e de expressão cultural. As características dos modos de vida contemporâneos influenciam, significativamente, o comportamento alimentar, com oferta ampla de opções de alimentos e preparações alimentares [...]. Portanto, o poder e a autonomia de escolha do indivíduo são mediados por esses fatores sendo que as ações que pretendam interferir no comportamento alimentar devem considerar tais fatores e envolver diferentes setores e profissionais (BRASIL, 2012, p. 14).

Além de órgãos governamentais terem um papel central na criação de um ambiente alimentar saudável que permita às pessoas adotar e manter práticas saudáveis e sustentáveis, o setor público, no qual se enquadra as escolas públicas, é o ambiente ideal para a realização de ações efetivas, como as apresentadas pela OPAS. Essas ações podem ser tomadas por decisões políticas para criar um ambiente alimentar saudável. Uma delas que ganha destaque é “estabelecer padrões para promover práticas alimentares saudáveis, assegurando a disponibilidade de alimentos nutritivos, seguros e acessíveis em pré-escolas, escolas, outras instituições públicas e locais de trabalho” (OPAS, 2019, s.p).

O mesmo órgão ainda reforça a necessidade de incentivar a demanda do consumidor por alimentos e refeições saudáveis, promovendo a conscientização dos consumidores sobre uma alimentação saudável e educando crianças, adolescentes e adultos sobre nutrição e práticas alimentares saudáveis, dentre outras demandas capazes de gerar novos valores e modos de vida sustentáveis.

Considerando tais necessidades, Freire (2014) enfatiza que o professor possui plena responsabilidade na sua prática eminentemente formadora. Portanto ele deve saber que ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção do mundo. Entretanto, além do papel do professor, compete a escola permitir que os sujeitos tenham uma relação saudável durante sua permanência nesse local.

Para reforçar a importância do trabalho em conjunto quando abordado a alimentação saudável, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, no decreto nº 54.994, de 17 de janeiro de 2020, em seu artigo 1º

Regulamenta a Lei nº 15.216, de 30 de julho de 2018, que dispõe sobre a promoção da alimentação saudável e proíbe a comercialização de produtos que colaborem para doenças como obesidade, diabetes e hipertensão em cantinas e similares instalados em escolas públicas e privada do Estado do Rio Grande do Sul, por este Decreto (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

É oportuno atender essencialmente ao perfil de produtos e de serviços que visem à saúde e à qualificação nutricional dos alunos. Assim, além do papel do professor e a incumbência da escola como um espaço de socialização, é também preciso nessa realidade enfatizar a importância da alimentação saudável e sustentável frente a postura do estudante como sujeito autônomo e, portanto, capaz de fazer escolhas em relação a sua alimentação diária. De acordo com Neves, Guimarães e Marçon, (2009, p. 34):

A partir da compreensão de conceitos científicos relacionados à temática proposta, tem-se o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à formação da cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução.

As preferências alimentares dos jovens implicam em fatores mais complexos que envolvem muito mais do que o ato de comer e a disponibilidade de alimentos. Sempre quando for oportunizado ao estudante fazer uma autoanálise em relação ao seu hábito alimentar, seja dentro ou fora do contexto escolar, esse sujeito por meio de sua autonomia e poder de escolha estará refletindo acerca da sua tomada de decisão para a seleção dos alimentos a serem consumidos, visto que “não se pode negar a importância da alimentação saudável, completa, variada e agradável ao paladar para a promoção da saúde, sobretudo dos organismos jovens” (TOMAZONI, 2014, p. 66).

Esse processo de autoanálise dos jovens em relação aos hábitos alimentares só será desempenhado se houver diálogo e esperança. Tendo em vista o enfrentamento dos atuais problemas alimentares, Freire (2014) na obra “Pedagogia do Oprimido” ressalta que a esperança está relacionada à imperfeição dos homens, portanto é essa esperança que contribuiu para o pensar crítico, já que o diálogo não pode ocorrer isoladamente, mas mediante a comunicação levando em consideração a transformação permanente da realidade. O diálogo é comunicação e a comunicação representa a verdadeira educação.

Sendo assim, a inquietude do diálogo dos conteúdos de Química que podem ser tratados com o assunto alimentação saudável e sustentável é a efervescência acerca do conteúdo programático da educação (FREIRE, 2014). Para ele

[...] o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos –, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (FREIRE, 2014 apud MALRAUX, 1967).

Em sua pesquisa intitulada “Ensino de química e educação alimentar: um texto de apoio ao professor de química sobre rótulo e rotulagem de embalagens de alimento”, Porto (2013) enfatiza que as mudanças de hábitos alimentares se refletirão para toda a vida o que constitui um desafio para a Química, e, sobretudo, para o professor em sala de aula. O caminho percorrido pelo alimento até chegar ao consumidor, percorre várias etapas, e posteriormente, seu descarte envolvem questões complexas. A alimentação saudável não deve ser considerada isolada sem que seja sustentável em todas as suas proporções.

Tal consideração é justificada por Martinelli e Cavalli (2019) que apresentam os principais contrapontos de sistemas alimentares insustentáveis e sustentáveis resultantes de uma revisão narrativa de literatura acerca de sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis (Figura 1).

Figura 1 – Contrapontos dos sistemas sustentáveis e insustentáveis de alimentos.

	PRODUÇÃO	PROCESSAMENTO	COMERCIALIZAÇÃO	CONSUMO
SISTEMAS INSUSTENTÁVEIS	Agricultura Convencional	Elevado Processamento	Cadeias longas	Consumo não sustentável
	Patronal	Retirada de nutrientes	Grande número de intermediários	Hábitos não saudáveis
	Monocultura	Refinamento	Longas distâncias	Indisposição para comprar produtos sustentáveis
	Transgênicos	Adição de gordura trans	Desvalorização do produtos locais	Elevado consumo de alimentos ultraprocessados
	Agrotóxicos	Adição de aditivos e conservantes	Preços elevados	Busca por alimentos de rápido preparo
	Criação intensiva de animais	Aditivos baseados em subprodutos de soja e milho	Valorização de grandes redes varejistas	Alimentação não diversificada
	Elevado desperdício: alimentos, energia, água			
SISTEMAS SUSTENTÁVEIS	Agroecologia	Baixo Processamento	Cadeias curtas	Consumo sustentável
	Agricultura familiar	Manutenção dos nutrientes	Nenhum ou pequeno número de intermediários	Alimentos frescos, agroecológicos
	Diversificada	Processamento mínimo	Proximidade do produtor e do consumidor	Disponibilidade para comprar produtos sustentáveis
	Orgânicos	Sem adição de gordura trans	Comércio justo e economia solidária	Compra direta de agricultores familiares
	Sazonais	Sem adição de conservantes	Valorização do produto e do produtor	Alimentos regionais, tradicionais, diversificados
	Integração lavoura-pecuária-floresta	Sem outros aditivos alimentares	Confiança no produtor	Habilidades culinárias
	Baixo desperdício: alimentos, energia, água			

Fonte: Martinelli e Cavalli (2019, p. 4254).

Pensando na questão ambiental, o sistema produtivo causa grande impacto de destruição e perda de alimentos de forma invisível e praticamente desconhecida do grande público (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017). Percebe-se assim que o consumo de alimentos vem sofrendo alterações que acarretam impactos negativos para a saúde e para o ambiente. Sendo necessário considerar o estilo de vida moderno e

[...] uma visão ampliada de alimentação saudável e sustentável envolve saberes e práticas de diversos atores e campos do conhecimento que se relacionam com a alimentação e o sistema alimentar. Dessa forma, torna-se importante compreender não só o que se come, mas também as formas de produção (modelos de agricultura e pecuária) e de acesso aos alimentos (políticas de abastecimento e comercialização, em diferentes modalidades) e os aspectos da comensalidade, ou seja, os modos de comer de indivíduos e coletividades (RIBEIRO; JAIME; VENTURA 2017, p. 189 apud MONTEIRO et al., 2015).

A contemporaneidade demanda a construção de uma base de conhecimentos contextualizada que vislumbre à promoção de hábitos alimentares mais saudáveis e sustentáveis. No atual momento, a propagação em escala mundial de um novo patógeno, o Coronavírus denominado SARS-CoV-2, tem gerado a interrupção das atividades diárias da população, devido à necessidade de isolamento social aconselhada pela Organização Mundial da Saúde para frear o avanço da disseminação da doença (OLIVEIRA; ABRANCHES; LANA, 2020).

De acordo com o Guia Para uma Alimentação Saudável em Tempos de COVID- 19, o momento é ideal para a reflexão acerca da alimentação saudável e a inclusão de novos hábitos alimentares, bem como a organização do tempo para a preparação do próprio alimento, sem recorrer aos *fast food* (ASBRAN, 2020).

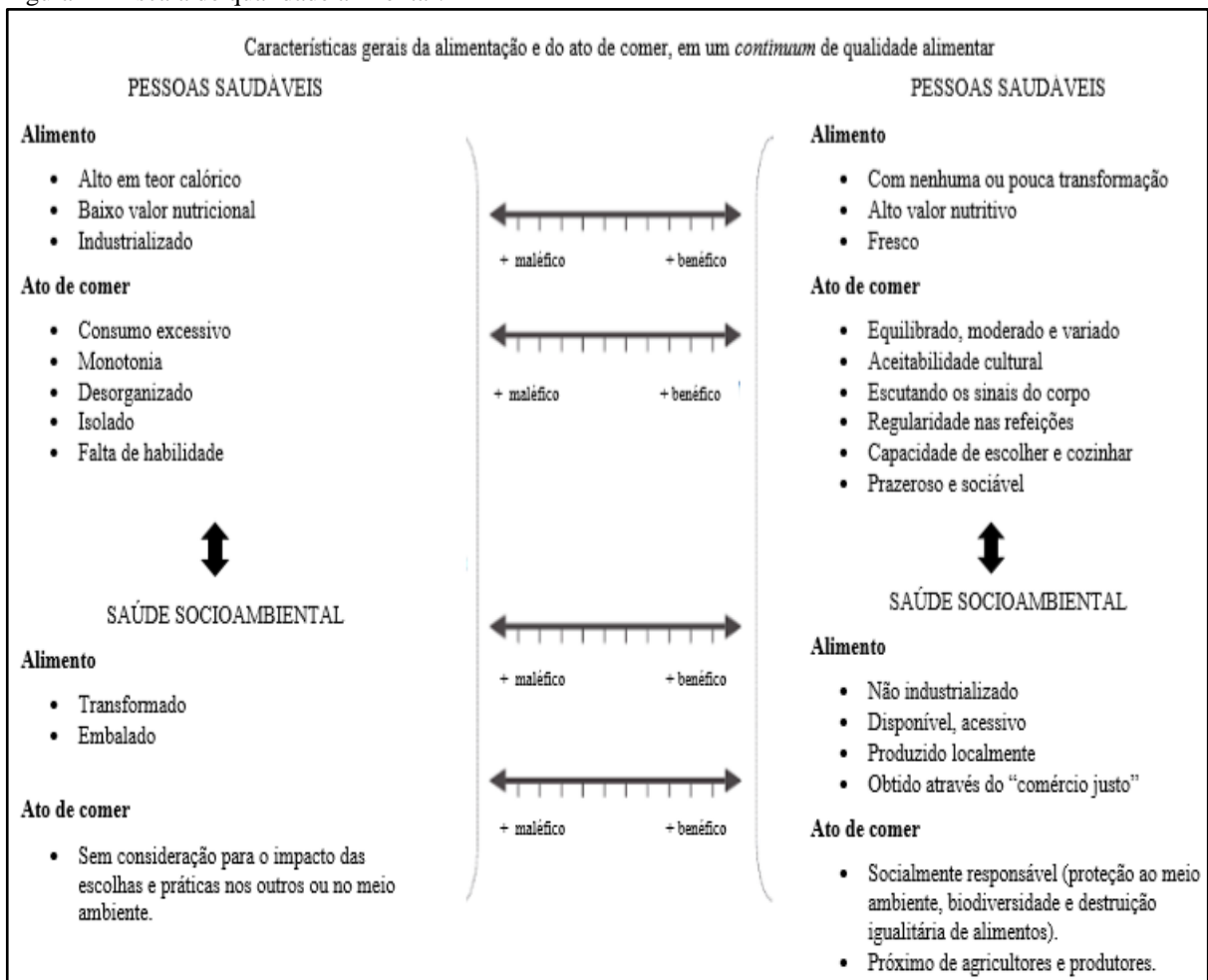
Não somente diante de uma pandemia, mas com a pretensão de que os conhecimentos químicos relacionados à alimentação saudável e sustentável como funções orgânicas, grupos funcionais e solubilidade dos compostos orgânicos permaneçam para além do período atual, uma vez que a questão central de uma alimentação saudável é aquela que atende todas as exigências do corpo em qualquer fase da vida, apresentamos este estudo.

Hamelin et al. (2010) em seu trabalho *Healthful Eating: Beyond Food, a Global Concept* (Alimentação saudável: além do alimento, um conceito global) sinalizam a necessidade de uma visão mais ampla para alimentação saudável, ou seja, não considerando apenas o ato de comer ligado ao fator de uma dieta balanceada que forneça energia e nutrientes adequados, mas algo mais desafiador, apresentando a riqueza e complexidade existentes na experiência de comer. De fato, além do

[...] consumo de alimentos saudáveis, a alimentação saudável envolve práticas relacionadas à compra, seleção e aproveitamento de alimentos em um contexto social e ambiental dinâmico. Reorientar a pessoa e seu relacionamento com comida em um determinado contexto oferece uma maneira de considerar todos determinantes socioeconômicos, ambientais e políticos no planejamento de intervenção. Esta reorientação também visa reestruturar os comportamentos alimentares da família, que têm sido pouco referenciados até o momento (HAMELIN et al., 2010, p. 23-24 apud WATIEZ, tradução nossa).

Diante desse conceito global de alimentação saudável e com o objetivo de contribuir para uma cultura de alimentação saudável, por meio de intervenções relevantes, Hamelin e colaboradores (2010) sugerem na Figura 2 uma escala de qualidade alimentar em que seu uso generalizado pode aumentar a eficácia das intervenções destinadas a melhorar os comportamentos alimentares e auxiliar no movimento em direção à segurança alimentar e nutricional sustentável (HAMELIN et al., 2010).

Figura 2 – Escala de qualidade alimentar.



Fonte: Adaptado de Hamelin et al., (2010, tradução nossa).

Reconhecendo que o consumo alimentar é um determinante da saúde cujo caráter positivo ou negativo depende de informação, Hamelin et al. (2010), na Figura 2, apresentam elementos que

[...] posicionam uma pessoa ou um grupo de pessoas no continuum de acordo com o ângulo ou perspectiva selecionada. Pode haver movimento para trás e para frente ao longo de cada ângulo ou perspectiva, porque cada alimento consumido, cada refeição e seus acúmulos influenciaram a qualidade alimentar (HAMELIN et al., 2010, p. 24, tradução nossa).

Logo, a abordagem conceitual da composição química dos alimentos e o papel que determinados macronutrientes e micronutrientes desempenham no organismo para a saúde das pessoas é fundamental, sem sombra de dúvidas. No momento em que se apresenta a temática alimentação saudável aos estudantes, o ideal é não limitar esta apresentação aos fatores presentes apenas no ato de comer, mas sim envolver outros níveis ou perspectivas: a saúde das pessoas e também a saúde socioambiental.

Na atualidade é inegável falar de alimentação sem considerar uma possível sensibilização para a prática da alimentação saudável e sustentável, destacando a “necessidade de maior volume de produção de alimentos diante do crescimento populacional estimado em cerca de 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050” (CONTE; BOFF, 2013, p. 49). À medida que as mudanças no hábito alimentar, desde a compra, preparo e consumo do alimento surgem de escolhas mais benéficas do que malélicas é possível atingir uma qualidade da alimentação a partir de um processo contínuo.

Diante de um contexto global a Agenda 2030, lançada em 2015 e que corresponde a um conjunto de programas, ações e diretrizes que orientam os trabalhos das Nações Unidas e de seus países membros rumo ao desenvolvimento sustentável, têm iniciado campanhas de promoção do consumo sustentável de alimentos ou estabelecido suas próprias metas de redução das perdas e desperdício de alimento.

Dentre os dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pelas Nações Unidas em 2015, destacamos nesse trabalho dois: “Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, em nível de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita” e “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”. Compreendemos que estes objetivos preveem garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos entre outras ações a serem

implementadas até 2030, a fim de assegurar o desenvolvimento sustentável (ODS – BRASIL, 2020, s.p).

De acordo com o exposto pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA),

A produção e o consumo sustentáveis de alimento não são apenas uma moda passageira, mas duas áreas que demandam a aplicação do conhecimento científico para ampliar a oferta de alimentos com menor impacto ambiental. Em um mundo que enfrenta mudanças climáticas e escassez de recursos naturais, e ainda convive com o flagelo da insegurança alimentar, a redução das perdas e do desperdício de alimento deve ser uma prioridade global (EMBRAPA, 2020 s.d, s.p).

Além do elevado desperdício de alimentos ao longo da fase pós-colheita e no final da cadeia, estudos evidenciam o Brasil como um país que apresenta características de países em desenvolvimento quando concerne às perdas dentro das propriedades rurais e na distribuição, com hábitos de consumo de países ricos, marcado pelo grande descarte de alimentos no final da cadeia (EMBRAPA, 2020 s.d, s.p).

Vale salientar que outros fatores são considerados preocupantes como o “frequente e abusivo uso de agrotóxicos, do consumo de água e emissão de dióxido de carbono e metano, dentre outros gases de efeito estufa na produção, transporte e processamento de alimentos” (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017, p. 191). Se tratando do consumo de alimentos ultra processados a preocupação volta-se para a gestão insuficiente de seus resíduos ambientais, sobretudo das embalagens.

Isso fica simbolicamente demonstrado nas pilhas de embalagens desses produtos descartadas no ambiente, muitas não biodegradáveis que desfiguram a paisagem e requerem o uso crescente de novos espaços e de novas e dispendiosas tecnologias e gestão de resíduos (GUIA ALIMENTAR BRASILEIRO, 2014, p.46).

Ainda, Ribeiro e colaboradores alertam sobre essa preocupação a nível mundial ao destacarem que

[...] a geração mundial de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é de cerca de 1,3 bilhão de toneladas/ano e estima-se que haverá um aumento para aproximadamente 2,2 bilhões de toneladas/ano, até 2025. Isso representa um aumento da taxa média de geração per capita de 1,2 para 1,42 kg/hab./dia (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017, p. 192 apud WORLD BANK, 2010).

Diante disso, parte-se do pressuposto de uma “lógica menos hierárquica e mais horizontal” com alterações profundas nas relações estabelecidas entre desenvolvimento e crescimento econômico de um país (CONTE; BOFF, 2013).

Se tratando de desenvolvimento, a Organização das Nações Unidas (ONU) define: “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (ONU, 2020?, s.p). No entanto, conforme afirma Lucena (2014), se torna um desafio o desenvolvimento que priorize o homem inserido em um contexto de alimentação sustentável como defende o sistema brasileiro de Segurança Alimentar e Nutricional. Segundo a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – LOSAN (Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006)

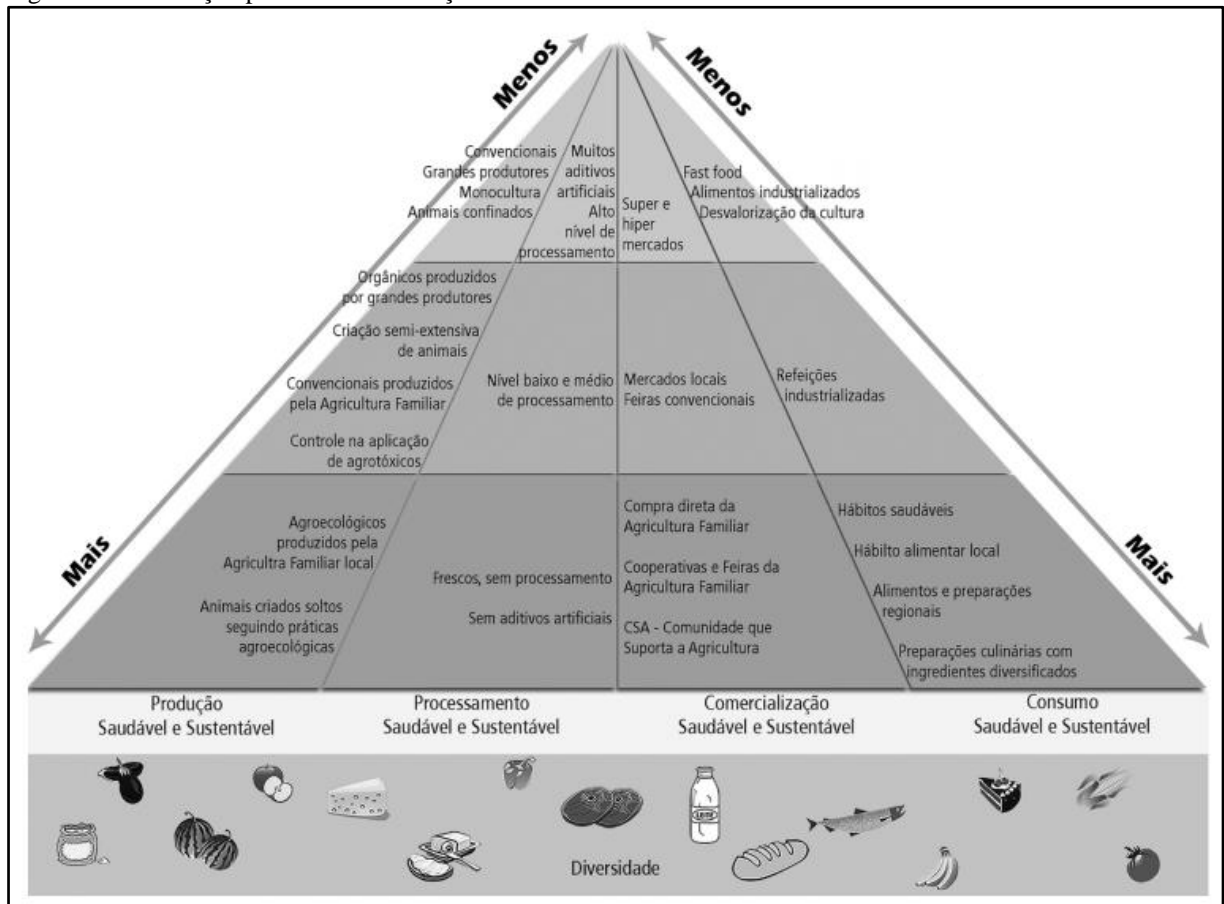
A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) compreende a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2021, s.p).

Ainda, em relação às práticas alimentares dos indivíduos Ribeiro e colaboradores reiteram que,

[...] há várias dimensões que a relação entre alimentação e sustentabilidade assume. A alimentação está relacionada a praticamente todos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que dependem, portanto, de uma mudança radical em nosso sistema alimentar para serem atingidos. É muito comum a visão que resume tal relação aos aspectos ambientais/ ecológicos da alimentação, importantíssimos, porém não únicos. É necessário levar em conta os aspectos culturais, sociais e econômicos da sustentabilidade do sistema alimentar (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017, p. 194).

Além de todos os aspectos relacionados ao caminho do alimento do campo a mesa do consumidor, Martinelli e Cavalli (2019) apresentam um exemplo de alimentação saudável e sustentável por meio de uma representação gráfica em forma de pirâmide, apresentada na figura 3, com a finalidade de orientação e operacionalização para uma alimentação mais saudável e sustentável. Os modelos estabelecidos no topo da tabela devem ser evitados e os que estão situados na base da figura devem ser priorizados.

Figura 3 – Orientação para uma alimentação mais saudável e sustentável.



Fonte: Martinelli e Cavalli (2019, p. 4254).

Para que as práticas alimentares pouco saudáveis e sustentáveis presentes no cotidiano da maioria dos jovens venham a ser superadas, torna-se necessário um exercício reflexivo da realidade. Salienta-se, portanto, a importância do papel do professor em auxiliar o estudante no processo de aprendizagem, reconhecendo esse sujeito como foco da aprendizagem.

Partindo-se do pressuposto de que cada escola apresenta realidades diferentes e mesmo esta não se considere encarregada pela prática da saúde no ambiente escolar, é garantido que sejam trabalhados temas vinculados à saúde já que o cenário é ideal para o diálogo de questões que envolvem os estudantes, até mesmo em seu ambiente familiar e comunitário (CARVALHO, 2015, apud, TAVARES; ROCHA, 2006; FERNANDES; ROCHA; SOUZA, 2005).

O estudante ao ser considerado um ser autônomo possui liberdade na escolha de seus alimentos, porém nem sempre opta por uma alimentação saudável e que contribua para que ele possa agir em favor de sua saúde e da coletividade com os outros sujeitos e com o meio ambiente.

Percebe-se, assim

[...] que uma visão ampliada de alimentação saudável e sustentável envolve saberes e práticas de diversos atores e campos do conhecimento que se relacionam com a alimentação e o sistema alimentar. Dessa forma, torna-se importante compreender não só o que se come, mas também as formas de produção (modelos de agricultura e pecuária) e de acesso aos alimentos (políticas de abastecimento e comercialização, em diferentes modalidades) e os aspectos da comensalidade, ou seja, os modos de comer de indivíduos e coletividades (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017, p. 192 apud MONTEIRO et al., 2015).

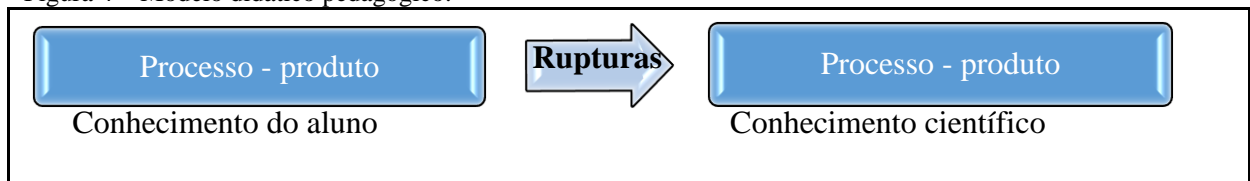
Priorizar uma alimentação que, além de saudável, também seja sustentável, significa se preocupar com todas as etapas pelas quais os alimentos passam: produção, colheita, armazenamento, transporte, preparo e descarte. É essencial a compreensão da importância de conservarmos os recursos naturais e adoção de hábitos que respeitem a capacidade de produção e renovação do nosso planeta.

2.3 Três Momentos Pedagógicos e o Ensino de Química

Existem diversas possibilidades de estabelecer uma metodologia de atuação do educador em sala de aula. Neste trabalho, mais especificamente, visamos elaborar uma SD apoiada nos 3MP de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

Os 3MP são um modelo metodológico de ensino que utiliza a abordagem temática na perspectiva dialógico-problematizadora de Freire (2014). Os 3MP possibilitam o surgimento de discussões perante fenômenos naturais e/ou em situações do cotidiano problematizadas de acordo com a articulação apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Modelo didático pedagógico.



Fonte: Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 196).

Tal metodologia oportuniza espaço para o trabalho coletivo, para o surgimento de conflitos/confrontos de ideias, bem como, para a busca de soluções dos mesmos de modo que não pode ser desconsiderado pelo docente o caráter processual da produção dos distintos conhecimentos pelo aluno com vista à reconstrução de saberes sistematizados por parte do estudante. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009):

É para problematizá-lo que o professor deve apreender o conhecimento já construído pelo aluno; para aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento, quando cotejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando, ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui, e, ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico. Busca-se a desestabilização das afirmações dos alunos. É a desestruturação das explicações contidas no conhecimento do senso comum dos alunos que se pretende inicialmente, para logo após formular problemas que possam levá-los à compreensão de outro conhecimento, distintamente estruturado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 199).

Desse modo a estruturação das aulas fundamentadas nos 3MP dividem-se em: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, os quais Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) definem como:

Problematização inicial apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. **Organização do conhecimento** os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. **Aplicação do conhecimento** destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno (p. 200-202, grifo nosso).

Diante do exposto pretende-se, com a organização de uma SD apoiada nesse modelo metodológico de ensino, que o professor consiga desempenhar o seu papel de modo que os conhecimentos científicos previamente selecionados e estruturados por ele, constituindo-se em conteúdos programáticos escolares críticos e dinâmicos, tornem possível ao aluno compreender sua aplicabilidade em situações reais em que a produção científica está inserida.

Visando mapear e analisar alguns trabalhos relacionados a dinâmica dos 3MP no ensino de Química que enfatizaram a temática da alimentação, realizou-se uma pesquisa em bancos de dados *on-line*: uma pesquisa no Banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)² e o site Google Acadêmico³, dando prioridade para trabalhos publicados em periódicos científicos e para dissertações e teses.

Utilizou-se na pesquisa os termos “Ensino de Química”, “3MP” e “alimentação”, “alimentos” “saudável”, “sustentável”, dentro do período de 2012-2019. A partir desse estudo, que foi realizado ao longo de 2020, encontramos três trabalhos, que se encontram listados no Quadro 2, considerados de maior relevância para a pesquisa. Na sequência passamos a descrever resumidamente esses trabalhos.

² Disponível para consulta em: <<http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>>.

³ Disponível para consulta em: <<https://scholar.google.com.br/>>.

Salienta-se que a ideia aqui é apresentar alguns trabalhos que julgamos ser relevantes para dialogar com a presente pesquisa, bem como auxiliar na elaboração do produto educacional. Ainda, destacamos que por mais que almejemos ampliar essa pesquisa não temos a pretensão de realizar um “estado da arte” ou um “estado do conhecimento” sobre esse assunto.

Quadro 1 – Trabalhos analisados.

Referências
PAZINATO, Mauricíus Selvero. <i>Alimentos: uma temática geradora do conhecimento químico</i> . 2012. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
ALBUQUERQUE, Braulio Alves de. <i>Momentos Pedagógicos para o ensino de ácidos graxos e gorduras na educação de jovens e adultos</i> . 2017. Dissertação (Mestrado – Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
MULINARI, Maria Bruna de Souza. <i>Vitaminas como tema significativo no ensino de química na perspectiva de Paulo Freire e os momentos pedagógicos</i> . 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Matemática) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2017.

Fonte: Dados de pesquisa (2020).

Dentre os trabalhos analisados o que mais se relaciona com a proposta dessa pesquisa intitula-se “*Alimentos: uma temática geradora do conhecimento Químico*” de autoria de Mauricíus Selvero Pazinato (2012), desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria.

A pesquisa de natureza qualitativa teve como problemática “Como a temática ‘Alimentos’, através da abordagem da sua composição química e energia, pode contribuir para a aprendizagem da Química e auxiliar no desenvolvimento da consciência cidadão por parte dos alunos” (PAZINATO, 2012, p. 18). A intervenção foi realizada em uma escola estadual de Santa Maria. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram questionários, exercícios, relatórios e produções textuais, além de observações e anotações do pesquisador.

O desenvolvimento das intervenções foi elaborado por intermédio da relação da Química com a temática “Alimentos”, e as oficinas temáticas “Composição química dos alimentos” e “Alimentos, o combustível da vida” estruturadas nos 3MP. O objetivo da primeira oficina foi relacionar o conteúdo de funções orgânicas e bioquímica com a temática proposta a fim de fazer com que os estudantes compreendessem a composição química dos alimentos. Já a segunda oficina teve por objetivo contextualizar o conteúdo de energia por intermédio da temática “Alimentos” utilizando recursos como os guias alimentares da população brasileira e tabelas de calorias dos alimentos, para debater com os estudantes a importância de uma alimentação saudável.

As duas oficinas tiveram duração de cinco horas/aula correspondente a três intervenções. A aprendizagem dos conteúdos científicos pelos estudantes se deu por meio da

descoberta da Química no seu cotidiano e de sua participação na construção do seu próprio conhecimento, tendo o professor como organizador e mediador das atividades desenvolvidas nas oficinas temáticas estruturadas nos três momentos pedagógicos com a evolução do pensamento químico e o desenvolvimento das competências e habilidades citadas pelo autor e consideradas importantes para o exercício da cidadania.

Outro trabalho analisado foi o de autoria de Braulio Alves de Albuquerque (2017), desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, intitulado “*Momentos Pedagógicos para o ensino de ácidos graxos e gorduras na educação de jovens e adultos (EJA)*”.

O objetivo do trabalho consistiu em desenvolver uma proposta de ensino de Química para o conteúdo de ácidos graxos e gorduras, por meio da estratégia didático - metodológica dos 3MP, que possibilitasse transpor o conhecimento disciplinar para aspectos do cotidiano de estudantes do EJA de forma dialógica-problematizadora.

O local onde transcorreu parte do processo investigativo e a implantação das ações foi o CEJA Professor Felipe Guerra em Natal, em uma turma do ensino médio, utilizando como instrumentos para coleta de dados questionário, a observação participante e documentos (da escola, resolução atividades que compunham a proposta de ensino). A partir do contato inicial de rotina da classe, foi desenvolvida a proposta de ensino, tendo como referencial o aporte estratégico da dinâmica pedagógica dos 3MP, organizada em uma unidade didática.

Com base nos resultados da pesquisa, Albuquerque (2017) considera a estratégia dos 3MP uma tendência capaz de promover o ensino e aprendizagem no qual a questão foco da pesquisa - se a dinâmica dos 3MP pode promover a dialogicidade do ensino de Química para que mudanças qualitativas na aprendizagem sejam percebidas nos sujeitos da modalidade EJA - foi respondida ao considerar a sistematização das atividades por meio da dinâmica pedagógica descrita que ocasionou a articulação dos conhecimentos de Química a uma temática, desenvolvido a partir de uma temática social.

O terceiro trabalho analisado é intitulado “*Vitaminas como tema significativo no ensino de química na perspectiva de Paulo Freire e os momentos pedagógicos*” de autoria de Maria Bruna de Souza Mulinari (2017), vinculado a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

A proposta foi aplicada em uma escola da rede estadual da cidade de Dourados –MS e desenvolvida unindo o Tema Significativo “*Vitaminas e Alimentação saudável*” e os “*3MP*”. Apresentando como objetivo geral de sua pesquisa orientar, sensibilizar e conhecer a realidade dos alunos referente ao consumo de alimentos saudáveis, Mulinari (2017) também

discute conceitos científicos que auxiliem nas tomadas de decisões pelos estudantes de uma turma de terceiro ano do ensino médio quanto ao tema Vitaminas e Alimentação Saudável.

Mulinari (2017) realizou um levantamento literário na revista Química Nova na Escola, desde a sua primeira edição em maio de 1995 até o primeiro semestre de 2017, buscando artigos que tivessem a temática Alimentos envolvida de alguma forma. Os artigos encontrados buscam mostrar aos alunos como a alimentação e a Química são inter-relacionadas.

Dos artigos analisados por Mulinari (2017) apenas um abordou de uma forma específica o tema “*Vitaminas*” e outro utilizou a metodologia dos 3MP. Assim, a pesquisadora optou pela temática “*Vitaminas e alimentação saudável*” pensando na necessidade dessas substâncias na alimentação diária e também da correlação entre uma alimentação saudável com a Química das Vitaminas.

A SD com os 3MP e o Tema Significativo, buscou a problematização sobre a alimentação saudável dos estudantes. Para isso foram realizadas atividades individuais e em grupos, debates, discussões, exibição de vídeos, leitura e elaborações de textos. Mulinari (2017) afirma que a atividade desenvolvida procurou proporcionar aos alunos uma formação crítica que os capacitou no posicionamento frente a escolhas de uma alimentação mais saudável e compreensão da relação de grupos orgânicos que estão presentes nas Vitaminas e como eles são importantes para as funções que desempenham no organismo.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009):

A abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos, ficando a ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam, se um lado a seleção e organização do rol de conteúdos, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e de outro, o início do processo dialógico e problematizador (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 194).

Analisando as propostas desenvolvidas percebe-se que elas vão além dos conteúdos conceituais. Promovem o desenvolvimento do pensamento científico com as aprendizagens específicas e consideram a sua aplicação em contextos diversos.

Observou-se apresentado nos trabalhos de Pazinato (2012) e Mulinari (2017) uma problematização inicial com base em perguntas do tipo: “*Por que nos alimentamos?*” (MULINARI, 2017, p. 49); “*Como os grupos funcionais da química orgânica estão relacionados com os alimentos?*” (MULINARI, 2017, p. 52); “*Você tem uma alimentação saudável? Justifique.*” (PAZINATO, 2012, p. 109). Para tais questionamentos foi evidenciado

que os estudantes não relacionaram a uma dieta saudável com refeições balanceadas e compostas por vários nutrientes, mas sim apresentaram respostas como: frutas, legumes, verduras, saladas, fígado de boi, vitaminas (vitamina C).

Comparando os trabalhos de Pazinato (2012) e Albuquerque (2017) aparecem situações nas quais os estudantes reconhecem os efeitos causados pelo excesso de ingestão de lipídeos na dieta.

Os trabalhos analisados de uma forma geral, buscam relacionar a alimentação saudável em conceitos específicos, como os macronutrientes: lipídios, carboidratos e proteínas e micronutrientes como as vitaminas.

No geral, observou-se nos trabalhos que inicialmente os estudantes possuíam uma compreensão de alimentação saudável. Após o desenvolvimento das atividades desenvolvidas pela metodologia dos 3MP houve a reorganização dos conhecimentos cotidianos para conhecimentos científicos e o entendimento da importância da alimentação balanceada para uma boa saúde, assim como alguns estudantes continuaram com dúvidas em relação ao grau de importância de uma alimentação saudável para o bom funcionamento do corpo.

3 PRODUTO EDUCACIONAL E SUA APLICAÇÃO

Neste capítulo, discorro sobre a estruturação do produto educacional e os instrumentos utilizados para o seu desenvolvimento. Ademais, presto informações sobre o *lócus* da sua aplicação, o público alvo, bem como a descrição dos encontros que foram realizados no contexto escolar. Importante destacar ainda que todo o processo educacional se deu em meio a Pandemia de Covid-19. Nesta seção optou-se por tratar a autora como professora em virtude de o contexto de sala de aula estar direcionado ao relato de aplicação do próprio produto educacional.

3.1 *Lócus* da aplicação e público alvo

As duas turmas em que o produto educacional foi aplicado são compostas por 58 estudantes do terceiro ano do ensino médio do turno da manhã, cuja faixa etária é de 17 a 18 anos. Em virtude da Pandemia de Covid-19, o produto educacional foi aplicado de forma remota por meio da plataforma Google Classroom®. A aplicação se deu em duas turmas à medida que menos da metade do número de alunos estavam participando e se envolvendo nas atividades remotas síncronas e assíncronas anteriores ao momento do desenvolvimento da intervenção didática.

A presente intervenção didática foi realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Bandeirante. Localizada na rua Salgado Filho, 585, Centro - Guaporé – RS. A escola possui uma infraestrutura dividida em três blocos, de acordo com as indicações da Figura 7. Um prédio de dois andares que atende aos estudantes do ensino fundamental séries finais e do ensino médio, diurno e noturno (A); outro bloco onde se encontram as salas temáticas da área de Linguagens e Humanas (B). E o terceiro bloco, denominado como anexo (C), onde estão as salas dos estudantes do ensino fundamental séries iniciais e também o refeitório que atende toda a escola.

Quanto as dependências, a escola tem 40 salas de aula, uma biblioteca, um laboratório de informática, um laboratório de Ciências, uma sala de leitura, uma sala de secretaria, uma sala de diretoria, uma cozinha, um parque infantil, uma sala de professores, uma sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE), um banheiro adequado aos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, um auditório, um refeitório, um ginásio, uma quadra de esportes descoberta.

Figura 5 – Imagem aérea da escola.



Fonte: Jonathan Malfantti, Google Maps® (2019).

Localizada na área urbana, a escola conta com alimentação escolar para os estudantes, água filtrada, água de rede pública, energia de rede pública, esgoto de rede pública, resíduo destinado à coleta seletiva e periódica, acesso à internet banda larga, porém não disponível para estudantes e professores acessarem nas salas de aula, apenas no laboratório de informática e auditório. Os recursos audiovisuais da escola são: Datashow, microfone e amplificador de som. Os alunos de praticamente todos os bairros da cidade, inclusive do interior, estudam na escola, portanto há diversas classes socioeconômicas.

Para a finalização da Educação Básica, a etapa do ensino médio na escola busca propiciar a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, por meio de habilidades e competências a aquisição da aprendizagem.

3.2 O Produto Educacional

Levando em consideração a necessidade da adoção de novas metodologias de ensino que viabilizem a relação com outros assuntos relevantes como a saúde humana e ambiental, elaborou-se um produto educacional que se trata de uma cartilha pedagógica organizadas nas premissas dos 3MP.

Intitulado **Alimentação Saudável e Sustentável: como isso é possível?** apresenta-se, na Figura 6, a capa do produto educacional elaborado, o qual se vincula a presente dissertação de mestrado profissional.

A opção do modelo de cartilha em formato de SD, justifica-se à medida que a entendemos como um instrumento importante que não facilita somente a organização das atividades propostas, mas também a aplicação das mesmas.

Figura 6 – Capa do produto educacional elaborado.



Fonte: Autora (2020).

O produto educacional na forma de uma cartilha, apresenta uma SD organizada na perspectiva dos 3MP e conceitos de Química como funções orgânicas, grupos funcionais e solubilidade dos compostos orgânicos a partir da temática da “Alimentação Saudável e Sustentável”, visando a promoção de diálogo científico entre professores e educandos.

Acredita-se que tal cartilha servirá como uma ferramenta da qual outros professores poderão utilizar no desenvolvimento de suas aulas de Química no terceiro ano do ensino médio.

3.2.1 A estruturação da cartilha

O início da organização da SD – cartilha educacional deu-se por meio da aplicação de um questionário diagnóstico aos estudantes do terceiro ano de ensino médio, durante o

segundo semestre de 2020. O referido questionário encontra-se disponível no Apêndice A e versa sobre aspectos dos hábitos alimentares dos estudantes.

A ideia central foi utilizar as respostas desse questionário para a elaboração da SD (cartilha/produto educacional). Mais especificamente as respostas das questões de números seis e sete, a saber: “6 - Qual é a primeira palavra que vêm na sua cabeça ao ler a palavra “alimentação”?”; “7- Que alimento saudável você optaria por se tivesse que adicionar na sua alimentação diária?”.

Em virtude da Pandemia de Covid-19 e das aulas em modelo remoto optamos por utilizar o formulário estruturado no aplicativo Google Forms⁴ e o aplicativo Mentimeter⁵ para a confecção das nuvens de palavras dentro do Google Classroom[®], implementado pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Ambos os aplicativos mencionados podem ser compartilhados por meio da internet com os estudantes.

Para essa pesquisa os alunos tiveram acesso às perguntas para a obtenção das nuvens de palavra pelo *QR code* ou *link* disponibilizado no Google Forms[®]. Nas Figuras 7 e 8 estão elucidadas as nuvens de palavras geradas pelo aplicativo Mentimeter[®] com as respostas das questões 6 e 7 respectivamente.

Figura 7 – Nuvem de palavras gerada com as respostas da questão 6 – Qual é a primeira palavra que vêm na sua cabeça ao ler a palavra “alimentação”?



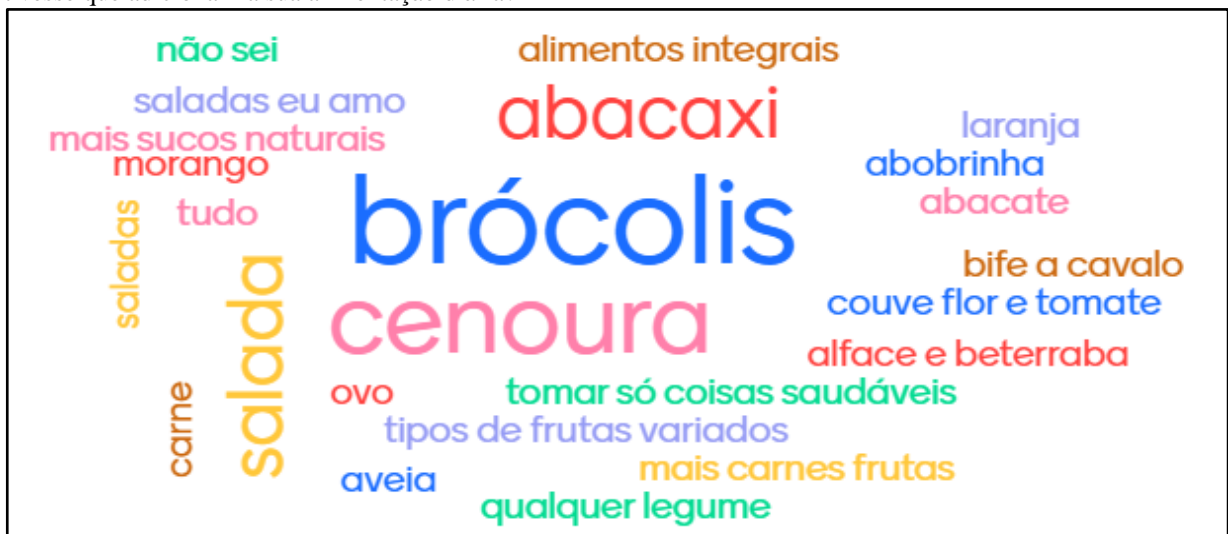
Fonte: Elaborado por meio do aplicativo Mentimeter[®] (2020).

⁴ É um aplicativo de gerenciamento de pesquisa gratuito para criar e aplicar formulários *on-line*. Com essa ferramenta é possível coletar informações por meio de questões de múltipla escolha, discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, obter gráficos entre outras opções. A ferramenta é compatível com qualquer navegador e sistema operacional. Os dados ficam salvos na conta do Google.

⁵ É uma plataforma *on-line* disponível gratuitamente na internet (ou pacotes por assinatura). Para ter acesso basta criar uma conta, preencher o formulário ou entrar com a conta do Google ou Facebook. É possível criar apresentações complexas ou utilizar os recursos interativos como nuvem de palavras e questionários.

As palavras representadas com letra em tamanho maior, obtidas nessa pergunta, merecem atenção já que a maioria dos estudantes relacionou a palavra “alimentação” com a palavra comida. Isso significa uma generalização, porém também pode-se observar na nuvem de palavras que praticamente houve um empate para as palavras “saúde” e “saudável”. Nesse sentido torna-se viável uma problematização sobre a alimentação saudável e sustentável para a saúde, seja em um viés pessoal ou ambiental.

Figura 8 – Nuvem de palavras gerada com as respostas da questão 7. Que alimento saudável você optaria por se tivesse que adicionar na sua alimentação diária?



Fonte: Elaborado por meio do aplicativo Mentimeter® (2020).

Observa-se na nuvem de palavras da Figura 8 que os alimentos **brócolis**, **cenoura** e **abacaxi** indicam ser os alimentos que a maioria dos estudantes responderam que optariam por acrescentar na sua dieta, e que por sua vez, apresentam relação com a questão anterior (6). Segundo Viana; Santos e Guimarães (2008),

[...] os adolescentes tendem a associar a comida a um conjunto de situações com diferentes significados emocionais. Assim os vegetais cozidos, saladas e alimentos por eles classificados como saudáveis, são associados às refeições com os pais, a “ficar em casa” e a maior autocontrole. A “junk food”, comida de baixo valor nutricional definida por este grupo como não-saudável é associada a refeições com os amigos, às “refeições fora”, à falta de controle e ao “estar à vontade”. Ainda segundo estes autores, o consumo de “junk food” seria a expressão das necessidades de independência dos jovens face à família e da adesão ao grupo de iguais. O consumo destes alimentos teria, por um lado, um impacto positivo no bem-estar psicossocial dos jovens, mas também um impacto negativo, por outro lado, pois eles eram percebidos como não-saudáveis (VIANA; SANTOS; GUIMARÃES, 2008 apud CHAPMAN; MACLEAN, 1993, p. 215).

Isso reforça o que já foi apresentado no capítulo anterior desse trabalho, no que diz respeito à revisão de literatura, sobre a alimentação estar diretamente relacionada a fatores

emocionais. À luz da análise das palavras apresentadas na nuvem percebe-se que muitos estudantes, por motivos diversos, não optam por ingerir em sua alimentação diária legumes e verduras. Principalmente com base nessa análise que foram organizados os conceitos e conteúdos químicos a serem abordados, bem como as atividades do produto educacional, com o intuito dos estudantes utilizarem esses alimentos (brócolis, cenoura e abacaxi) para a elaboração de uma receita saudável e sustentável.

Pretende-se com a proposta de uma SD com a temática “Alimentação Saudável e Sustentável” fundamentada no referencial teórico de Paulo Freire e os 3MP um ensino conforme apresentado por Freire em sua obra *Pedagogia do Oprimido* (2014): buscar com a temática significativa, investigativa e problematizadora, vinculada ao contexto de vivência dos sujeitos, uma “visão libertadora, não mais “bancária” da educação” (FREIRE, 2014, p. 143). O mesmo autor ainda destaca:

Enquanto na prática “bancária” da educação, antidialógica por essência, por isto, não comunicativa, o educador deposita no educando o conteúdo programático da educação, que ele mesmo elabora ou elaboram para ele, na prática problematizadora, dialógica por excelência, este conteúdo que jamais é “depositado”, se organiza e se constitui na visão do mundo dos educandos, em que se encontram seus temas geradores (2014, p. 142).

Originada da transposição da concepção de Paulo Freire (2014) para um contexto de educação formal que enfatiza uma educação dialógica na qual o professor deve mediar uma conexão entre o que aluno estuda cientificamente em sala de aula e a realidade do contexto no qual ele está inserido, a *problematização inicial*, na qual os estudantes possuem um mínimo de conhecimento da realidade, proporciona a superação do conhecimento do nível empírico para o científico, porém isso só terá significação e contribuição para estes sujeitos se houver uma adequada seleção do que ensinar por parte do educador, uma vez que

[...] quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada (FREIRE, 2014, p. 98).

De acordo com a interpretação de Freire, a problematização provoca a compreensão de novos desafios. Esses, por sua vez, acabam resultando em respostas a partir do enfrentamento de determinados problemas, portanto estruturando o ato educativo. “Assim, na medida em que

todos vão se manifestando o educador vai problematizando, uma a uma, as sugestões que nascem do grupo” (FREIRE, 2014, p. 166).

As produções de materiais educativos sobre o ensino de Química, voltadas para a temática alimentação saudável e sustentável são importantes recursos de comunicação entre professor e aluno no processo educativo, podendo estimular a reflexão acerca das práticas de alimentação diárias, além de servir como ferramenta para a promoção de hábitos alimentares mais saudáveis e sustentáveis.

Alinhada à BNCC, a cartilha tem como objetivo abordar a Química da alimentação saudável e sustentável a partir das concepções que os estudantes possuem acerca da sua alimentação diária com o intuito de instigar esses sujeitos a uma reflexão e possível mudança no hábito alimentar para uma melhor qualidade de vida e padrões alimentares saudáveis e sustentáveis, além de ser um material de apoio aos professores de Química do ensino médio, composta por uma SD apoiada nos 3MP (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Tais atividades podem ser desenvolvidas da disciplina de Química no terceiro ano do ensino médio, tendo como enfoque a aproximação dos conceitos químicos com o cotidiano do estudante.

A cartilha está estruturada de uma forma organizada e concisa, cada atividade pensada de acordo com o momento no qual deve ser desenvolvida, a fim de possibilitar a construção do conhecimento por parte do aluno e auxiliar o professor na promoção de um ensino de Química voltado para a realidade do estudante.

Salienta-se ainda que o produto educacional desenvolvido se encontra disponível para acesso livre no Portal eduCapes: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/598185>>.

3.3 Relato da implementação da proposta didática

Levando em consideração a necessidade de reinventar possibilidades e adequar o modelo atual de educação com aulas mediadas por tecnologia aliada a criatividade e a fim de permitir a garantia da aprendizagem significativa dos estudantes a aplicação do produto educacional “*Alimentação Saudável e Sustentável: como isso é possível?*” com os educandos do terceiro ano do ensino médio ocorreu de forma remota com aulas síncronas. Nesse contexto, a interação entre o professor e os estudantes aconteceu em tempo real. Ainda houve aulas assíncronas que foram acontecendo no tempo do estudante sem a interação em tempo real com o professor para realizar as atividades.

Devido a Pandemia de Covid-19, foi utilizado em todos os encontros a plataforma Google Classroom[®] como principal ferramenta de interação com os sujeitos. Ainda foram usados outros recursos disponíveis na mesma plataforma, como o Google Meet[®] e o Google Forms[®]. Mesmo com uma variedade de ferramentas gratuitas que possibilitam a comunicação entre o educando e o professor, um segundo questionamento de cunho pessoal surgiu ao longo do trabalho: *Diante de um cenário extremo de isolamento social, como conseguir produzir sentido sobre a aprendizagem por meio da temática alimentação saudável e sustentável no ensino de Química?*

Ao longo do desenvolvimento dos encontros houve uma preocupação tanto com a SD quanto com o conteúdo que foi ensinado, sabendo-se quem eram os estudantes e reconhecendo-os como foco da aprendizagem.

A metodologia de ensino utilizada foram os 3MP, a qual propõe uma interação dialógica do conhecimento empírico entre estudante e estudante e entre professor e estudante(s), objetivando a desestruturação das explicações contidas no senso comum pelo educando por meio da problematização.

Os encontros correspondem a cada dia que foi aplicada alguma atividade na aula *on-line*, pelo Google Meet[®] ou disponibilizado a atividade na sala de aula virtual, pelo Google Classroom[®]. Portanto podem ser aulas com um período (uma hora/cada) ou com dois períodos (duas horas/cada). As atividades foram desenvolvidas nos meses de dezembro de dois mil e vinte (2020) e janeiro de dois mil e vinte e um (2021), nos períodos correspondentes as aulas de Química. A autorização da escola para a realização da intervenção didática está no anexo A e os Termos de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido (TALE e TCLE) encontram-se nos Apêndices B e C, respectivamente.

A aplicação da cartilha – produto educacional se deu de acordo com o cronograma apresentado no Quadro 2, seguindo uma SD baseada nos 3MP.

Quadro 2 – Cronograma de aplicação do produto educacional.

MP	Desenvolvimento dos encontros	P*
1	Apresentação do vídeo - <i>Você come e muda o planeta</i> . Questionário para discussão.	1
	Atividade – Interpretação de figura sobre alterações no sistema alimentar	1
2	Desenvolvimento dos conteúdos químicos: grupos funcionais, funções orgânicas e solubilidade.	2
3	Apresentação do vídeo – <i>Conversa com um nutricionista</i> . Atividade – criando uma receita saudável.	2
	Atividade – confecção do vídeo a partir da receita saudável.	2
	Apresentação do vídeo confeccionado. Questionário final.	2

*períodos de uma hora cada.

Fonte: Autora (2020).

A seguir é apresentada, de forma mais detalhada, como foram desenvolvidas as atividades com os estudantes em cada um dos encontros realizados.

3.3.1 Primeiro encontro: Sondando os conhecimentos prévios dos estudantes por meio de vídeos e discussões

Este primeiro encontro, de um período, refere-se à atividade 2 da cartilha, intitulada “*Atitudes e escolhas alimentares*”, no qual consistiu no primeiro MP: **problematização inicial**. A atividade encontra-se disponível no Apêndice D.

Inicialmente foi apresentado aos estudantes de forma *on-line*, via Google Meet[®], o vídeo disponível no YouTube[®] “Você come e muda o planeta”⁶. O vídeo questiona o papel e responsabilidade que nós, consumidores, temos pelo futuro da vida na Terra a partir do uso da natureza para a produção de alimentos (WWF – BRASIL, 2017).

Antes de o vídeo ser reproduzido aos estudantes, eles foram informados que deveriam fazer anotações para apresentação no pequeno grupo e posteriormente no grande grupo. Pretendeu-se com essa atividade inicial:

- dialogar questões intrínsecas a produção de alimentos;
- refletir sobre possíveis mudanças de atitudes para evitar a destruição do planeta;
- questionar o papel e responsabilidades de nós, consumidores, pelo futuro da vida na Terra a partir do uso da natureza para a produção de alimentos.

Para tanto, foram apresentadas pela professora questões descritas no Quadro 3, para discussão referente ao vídeo apresentado, com base nas observações e experiências do dia a dia dos estudantes.

Quadro 3 – Questões apresentadas para discussão sobre o vídeo.

- 1) Você tem o costume de ir ao supermercado fazer compras? Antes de comprar os produtos alimentícios, você olha a data de validade e analisa o rótulo do alimento?
- 2) O vídeo destaca que é de extrema importância conhecer a composição, as implicações e condições de processamento e de transporte do produto para compreender o consumo sustentável.
 - a) Tente, descrevendo como você faria para obter tais informações sobre os sistemas de produção, desde a aquisição de matérias-primas até o processo de fabricação e o destino final.
 - b) Você sabe o que é consumo sustentável?
- 3) A seguinte frase foi apresentada no vídeo: “*Cada garfada é um ato político, social e ambiental*”. Qual é o significado que essa frase apresenta?

Fonte: Autora (2020).

⁶ Disponível para consulta em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uNFHVC9Q8Y0>>.

3.3.2 Segundo encontro: Refletindo acerca da alimentação diária

O segundo encontro, relativo também ao primeiro MP, consistiu na realização da atividade 3 da cartilha, disponível no Apêndice E.

Os estudantes foram convidados pela professora a refletir sobre as alterações no sistema alimentar por meio da interpretação de informações contidas em uma imagem do artigo intitulado “*Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas*” de autoria de Suellen Secchi Martinelli e Suzi Barletto Cavalli (2019). A referida imagem está elucidada na Figura 3 na página 34.

Procurou-se, com o desenvolvimento dessa atividade, criar condições para o desencadeamento de uma aprendizagem significativa por meio de questões intrínsecas a produção de alimentos, bem como refletir sobre possíveis mudanças de atitudes para evitar a destruição do planeta. Com esse propósito realizou-se os questionamentos apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Questões apresentadas para discussão sobre a imagem do artigo.

- 1) A que se deve a produção saudável e sustentável dos alimentos?
- 2) As características da comercialização saudável e sustentável dos alimentos é a mesma que da comercialização convencional?
- 3) Qual é o sabor dos alimentos industrializados? E daqueles pratos culinários preparados com alimentos diversificados e regionais?
- 4) Analisando a imagem dê onde vêm a maioria dos alimentos consumidos pelos jovens na atualidade? Os alimentos que se encontram no topo ou na base da pirâmide?
- 5) Será que uma pessoa pode adotar como critério para escolha dos alimentos o seu sabor ou sua acessibilidade? Explique.

Fonte: Autora (2020).

Vale destacar que devido às restrições de tempo para a aplicação da SD, a atividade 4 da cartilha não foi desenvolvida com os estudantes. Optou-se, portanto, somente pela atividade 3, conforme descrita anteriormente. Contudo, sugere-se que tal atividade seja aplicada com os estudantes de modo que possa contribuir nas atitudes e escolhas desses sujeitos, frente às várias dimensões da relação existente entre alimentação e sustentabilidade.

3.3.3 Terceiro encontro: A Química presente nos compostos bioativos do brócolis, da cenoura e do abacaxi

Nesse terceiro encontro, que consistiu no segundo MP configurando a etapa da **organização do conhecimento**, desenvolveu-se a atividade 5 descrita na cartilha como “*Desenvolvimento de conteúdos*”, a qual encontra-se disponível no Apêndice F.

Pretendeu-se explorar os conteúdos de Química por meio da relação com os principais alimentos - destacados pelos estudantes no questionário diagnóstico (Apêndice A), com suas composições bioativas, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9 – Relação dos alimentos e o conteúdo de Química abordado por meio da composição bioativa.

Alimento	Composição Bioativa	Conteúdos de Química
Brócolis	Compostos fenólicos; Ácido ascórbico.	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Cenoura	Compostos fenólicos; carotenoides	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Abacaxi	Compostos fenólicos; carotenoides; ácido ascórbico.	Funções Orgânicas.

Fonte: Autora, 2020.

Nesse encontro, oito estudantes participaram da aula síncrona. No geral, vinte estudantes enviaram pela plataforma Google Classroom® a atividade realizada sob a orientação da professora com o intuito de colocar em prática os conhecimentos selecionados por ela como necessários para a construção do conhecimento científico.

3.3.4 Quarto encontro: Conversando com a nutricionista e criando uma receita saudável e sustentável

Nesse quarto encontro foi desenvolvido o terceiro MP, configurando a etapa da **aplicação do conhecimento**. O propósito consistiu em possibilitar a construção de novos conhecimentos pelos estudantes, na medida em que superassem as visões ingênuas de mundo manifestadas por eles, construindo olhares mais críticos para enxergar e interpretar a Ciência, envolvidos no tema abordado.

Assim, foi proposto, por meio da atividade 6 da cartilha a atividade “*Conversa com um nutricionista*”, disponível no Apêndice G a oportunidade de diálogo com um profissional nutricionista. O conteúdo da fala desse profissional esteve direcionado e embasado nas respostas apresentadas pelos estudantes no questionário diagnóstico (Apêndice A), além de informações relacionadas à alimentação saudável e sustentável.

Considerando as circunstâncias excepcionais provocadas pela Pandemia Covid-19, a atividade não pôde ser desenvolvida no formato presencial. Recorreu-se então para a confecção de um vídeo pela nutricionista, com duração de aproximadamente vinte e cinco minutos, com característica de uma conversa, a fim de conseguir envolver a atenção dos estudantes.

No vídeo a profissional apresentou aos estudantes a diferença entre alimentação saudável e não saudável, incluindo uma explicação química sobre os grupos alimentares carboidratos, lipídeos e proteínas. Essa apresentação baseou-se na constatação que a professora percebeu durante a análise das respostas do questionário diagnóstico em que a maioria dos alunos definiu de forma genérica a diferença de uma alimentação saudável para a não saudável.

Outras informações foram expostas no vídeo, como: consequências da má alimentação - principalmente em tempos de uma pandemia; possíveis mudanças do hábito alimentar com a ingestão de alimentos considerados como impossíveis de serem ingeridos - por exemplo brócolis, cenoura e abacaxi, bem como a possibilidade de usar esses alimentos para o preparo de receitas saudáveis e sustentáveis com o menor desperdício possível. A apresentação utilizada pela nutricionista, para a elaboração do vídeo, encontra-se disponível no Anexo B.

Para que a proposta da atividade fosse mais exitosa, elaborou-se um questionário (Quadro 5) que demandava que os estudantes tivessem assistido ao vídeo para estarem aptos a posteriormente responderem as questões. Tanto o vídeo quanto o questionário foram disponibilizados no Google Classroom[®] e a atividade foi desenvolvida por dezenove estudantes.

Quadro 5 – Questionário sobre o vídeo “*conversa com um nutricionista*”.

- 1- A fala da nutricionista aborda quais questões?
- 2- O que significa dizer que uma “alimentação adequada e saudável deriva de sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável?”
- 3- Escreva se você já tinha ou não conhecimento da pirâmide alimentar apresentada pela nutricionista?
- 4- Qual a divisão apresentada pela nutricionista para os carboidratos?
- 5- Quais são os exemplos de estruturas químicas de monossacarídeos apresentados no vídeo? Escreva quais são as funções orgânicas presentes em cada uma delas.
- 6- Quais são as características de uma alimentação inadequada apresentada pela nutricionista? Em alguma delas você se enquadra? Se sim, em qual?
- 7- Você concorda que é possível mudança de hábitos alimentares, a fim de serem mais saudáveis e sustentáveis?
- 8- Quais são os exemplos de alimentos saudáveis apresentados pela nutricionista? Cite pelos menos um benefício de cada um deles.
- 9- Em relação ao vídeo como uma proposta de fala de um nutricionista, você achou interessante? Apresentou informações relevantes no qual fez você pensar e chegar a uma conclusão sobre: Ser saudável, ou não ser? Escreva sobre.

Fonte: Autora (2021).

Apoiada na fala da nutricionista (no formato de vídeo), deu-se sequência ao quarto encontro por meio do desenvolvimento da atividade 7 da cartilha “*Criando um vídeo com uma receita saudável*”, disponível no Anexo H. Por questão de limitações do tempo, deu-se continuidade a esta etapa no quinto encontro.

O objetivo dessa atividade foi verificar se houve articulação entre o conhecimento científico com a situação proposta. Com base nas respostas fornecidas pelos estudantes para a questão sete do questionário diagnóstico, o professor organizou os grupos de trabalho.

A maioria dos estudantes, por questão de precaução devido a Pandemia, optou por realizar esta atividade sem a participação de outros colegas, mas sim com a interação dos familiares. Os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), consideram que cada estudante adolescente possui uma bagagem específica de compartilhamento com sua família, sejam apenas bens materiais, como também tradições, hábitos e comportamentos que sofrem transição do papel de protegido para ser responsável na organização do seu cotidiano, como o “domínio de processos como cozinhar” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 139).

Desse modo, a participação da família foi essencial, pois ao mesmo tempo em que a proposta fez com que os estudantes refletissem sobre o seu hábito alimentar, ela também atingiu outro núcleo social, o familiar.

Para o desenvolvimento dessa atividade os estudantes foram informados pela professora que deveriam colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante os encontros prévios e precisariam dar continuidade na busca de informações para poder elaborar/readequar uma receita tornando-a o mais saudável e sustentável possível, devendo o principal ingrediente ser o alimento saudável destaque, informado por eles na resposta da questão sete do questionário diagnóstico – brócolis, cenoura ou abacaxi.

3.3.5 Quinto encontro: Criando um vídeo com a receita saudável

Nesse quinto encontro deu-se continuidade a atividade 7 da cartilha. A professora norteou os estudantes quanto a confecção de um vídeo com a receita saudável elaborada. Nesta receita foi aplicado pelos estudantes os conhecimentos químicos ao longo da preparação da receita, além de abordar a importância da alimentação saudável e sustentável.

Foi orientado que a produção do vídeo apresentasse as informações científicas e sustentáveis de acordo com o conteúdo descrito na receita saudável criada previamente. Quanto à linguagem audiovisual específica, foi solicitado que o vídeo confeccionado não

apresentasse a imagem do rosto e a voz do(s) autor(es), seguindo o modelo sugerido de vídeo⁷.

É importante ressaltar que não se pretendeu avaliar a habilidade culinária por parte dos estudantes. Para isto, permitiu-se que os sujeitos utilizassem os alimentos produzidos em suas casas ou comprados em mercados dando preferência para os alimentos provenientes da agricultura familiar, bem como utilizar os utensílios de cozinha disponíveis em suas residências.

3.3.6 Sexto encontro: Apresentação do vídeo e aplicação questionário final

Nesse último encontro a proposta inicial era que os vídeos confeccionados pelos estudantes fossem apresentados para a turma, como meio de verificar se houve a ruptura do conhecimento do senso comum para a apreensão do conhecimento científico pelos estudantes na análise e interpretação das situações iniciais que determinaram o estudo (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Como os estudantes não estavam mais participando das aulas síncronas, não foi possível realizar essa atividade com os estudantes, entretanto os vídeos passaram por uma análise da nutricionista e também da professora. A análise baseou-se nos critérios conforme descrito na atividade 7 da cartilha, seção sugestão – apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Critérios apresentados como sugestão para análise das receitas criadas.

- Higiene; - Escolha de ingredientes para uma alimentação saudável; - Aproveitamento integral ou menor desperdício possível dos alimentos; - Cuidado com desperdício de água durante o preparo do prato e a lavagem dos utensílios; - Menor descarte de resíduos possível, como embalagens plásticas; - Apresentação das informações de cunho científico; - Apresentação de informações enfatizando a importância de uma alimentação saudável e sustentável para a qualidade de vida das pessoas e do planeta; - Sugestão de preparo de outros pratos culinários com as sobras dos alimentos.

Fonte: Extraído do produto educacional vinculado à dissertação, 2020, p. 34.

⁷ Modelo sugerido disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VP_0lkYOb4Q>.

4 A PESQUISA

O questionamento que norteia a presente pesquisa visa analisar: **Em que medida os propósitos de uma alimentação mais saudável e sustentável podem contribuir para um ensino de Química mais significativo?**

Portanto, para responder tal questionamento apoiamo-nos em uma pesquisa de natureza qualitativa que será caracterizada no presente capítulo, assim como os instrumentos de coleta de dados. Nesta seção serão apresentados também os resultados da investigação e sua análise por meio de cada um dos 3MP especialmente a partir da análise dos instrumentos de coleta de dados: questionários, atividades desenvolvidas pelos estudantes (como as receitas e vídeos elaborados) e diário de bordo da professora pesquisadora. Optou-se aqui por se referir a autora como professora pesquisadora em virtude do contexto de pesquisa educacional desenvolvido.

4.1 Caracterização da pesquisa

O estudo desenvolvido assume a perspectiva de pesquisa qualitativa, na qual o foco predominante está em considerar o contexto e os casos para entender uma questão em estudo, pois conforme Flick (2009, p. 8) “as experiências de indivíduos ou grupos podem ser tratadas analisando-se conhecimento, relatos e histórias do dia a dia”. A esse respeito, considera-se importante destacar que o

[...] investigador pode, pois, devotar-se à investigação de alma e coração. De igual modo, os investigadores procedem com rigor no que diz respeito ao registo detalhado daquilo que descobrem. Conservam os seus dados. Os professores também têm registros, mas estes são muito menos detalhados e de tipos diferentes. Além do mais, os investigadores não têm tanto interesse pessoal nas observações que fazem e nos resultados que obtêm (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 64).

Nesse sentido, a investigação qualitativa é descritiva sendo o diário de bordo um dos instrumentos utilizados pelo pesquisador para a coleta de dados, uma vez que a parte importante da pesquisa qualitativa está fundamentado em texto e na escrita, “desde notas de campo e transcrições até descrições e interpretações, e, finalmente, à interpretação dos resultados e da pesquisa como um todo” (FLICK, 2009, p. 9).

A técnica de pesquisa qualitativa que será dado enfoque nesse trabalho é a pesquisa-ação definida por Thiollent como

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (1947, p. 14).

Desse modo, é valorizada a subjetividade dos sujeitos de pesquisa e o pesquisador não é considerado neutro.

4.2 Os instrumentos para coleta de dados

Os dados da pesquisa foram copilados no diário de bordo como instrumento de coleta de dados pelo pesquisador, onde conforme Zabalza (2004),

[...] escrever sobre o que estamos fazendo como profissional (em aula ou em outros contextos) é um procedimento excelente para nos conscientizarmos de nossos padrões de trabalho. É uma forma de “distanciamento” reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender (p. 10).

Ainda, Minayo (2014) reforça que o diário de campo não é objeto de nenhuma entrevista, mas onde

[...] devem ser escritas impressões pessoais que vão se modificando com o tempo, resultados de conversas informais, observações de comportamentos contraditórios com as falas, manifestações dos interlocutores quanto aos vários pontos investigados, dentre outros aspectos. [...] É exatamente esse acervo de impressões e notas sobre as diferenciações entre falas, comportamentos e relações que podem tornar mais verdadeira a pesquisa (p. 295).

Além desse instrumento, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos por meio da aplicação de questionários, realização de atividades, e também a confecção de receitas e vídeos pelos estudantes. Pelo fato de o vídeo ser um material audiovisual que combina som e imagem simultaneamente e está constantemente presente na vida do ser humano, ele é um tipo de procedimento de coleta na pesquisa qualitativa na qual proporciona uma oportunidade para os participantes compartilharem diretamente sua realidade, e é criativo, pois capta a atenção visualmente (CRESWELL, 2010).

Assim sendo, os dados foram reunidos de uma forma sistêmica, conforme o Quadro 7 com o intuito de promover ações que resultem em uma melhoria quanto à escolha do hábito alimentar pelo grupo de participantes e apropriação de conhecimentos propensos à mudança.

Quadro 7 – Instrumentos de coletas de dados utilizados em cada MP.

MP	Instrumentos de coleta de dados utilizados
1	Diário de bordo da professora pesquisadora.
2	Atividades desenvolvidas pelos estudantes; diário de bordo da professora pesquisadora.
3	Materiais produzidos pelos educandos (receitas e vídeos), questionário final e diário de bordo da professora pesquisadora.

Fonte: Autora (2021).

4.3 Resultados alcançados

Aqui serão apresentados e discutidos os resultados alcançados a partir da implementação da SD. Conforme já mencionado anteriormente, a análise foi realizada a partir dos dados obtidos por meio do diário de bordo da professora pesquisadora, questionários e dos materiais produzidos pelos educandos (receitas e vídeos). Optou-se por apresentar os resultados de acordo com cada um dos 3MP e os instrumentos de coleta de dados utilizados de acordo com o panorama apresentado no Quadro 7.

4.3.1 Primeiro momento pedagógico

O primeiro e o segundo encontro tiveram como objetivo a aplicação do primeiro MP - *problematização inicial*. Tal momento tem a finalidade de fazer com que o estudante seja desafiado a expor suas ideias, levando em consideração seus conhecimentos, seu posicionamento frente a problemática e fazendo com que ele sinta a necessidade de saber mais sobre o tema apresentado.

Foram selecionados alguns trechos de respostas apresentados pelos estudantes, (designados com nomes genéricos de alimentos: Abóbora, Milho, Morango, etc.), para a pergunta 1 - *Você tem o costume de ir ao supermercado fazer compras? Antes de comprar os produtos alimentícios, você olha a data de validade e analisa o rótulo do alimento?*

“Costumo ir com a minha mãe ao supermercado, mas compramos só o essencial, o restante produzimos em casa. Sim, analisamos os rótulos, pois minha mãe não aconselha consumir alimentos que contenham a substância glutamato monossódico, por causa que faz mal e tal” (Abóbora).

“Tenho o costume de ir com a minha avó ao supermercado, e às vezes olhamos os rótulos, porque muitas vezes está cheio de pessoas e queremos fazer rápido... teve vezes que chegamos em casa e fomos ver que o produto estava com a data de validade vencida” (Milho).

“A maioria dos alimentos que eu consumo eu produzo em casa pois moro no interior, então todo tipo de vegetal e alguns grãos eu tenho em casa, só compro no mercado aquilo necessário que não tenho como produzir em casa, como farinha de

trigo, arroz e óleo de cozinha. Não tenho costume de olhar a validade e nem o rótulo, às vezes vamos tão rápido no mercado que realmente não dá tempo nem de pensar em ler” (Morango).

Analisando os comentários dos estudantes verifica-se que muitos deles moram no interior, possibilitando a produção da maioria dos alimentos que consomem.

Todavia, poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, *ler e interpretar rótulos de alimentos* etc.). Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população (BRASIL, 2018, p. 547, grifo nosso).

Nesse sentido a resposta da estudante Abóbora chamou a atenção, pois segue uma recomendação descrita pela mãe que afirma que não é aconselhável ingerir alimentos que contenham a substância descrita, por fazer mal. Porém, ela não apresenta nenhuma explicação científica que comprove os malefícios dessa substância, caracterizando assim, um conhecimento do senso comum.

Foram selecionados alguns trechos de respostas apresentados pelos estudantes, designados como Laranja, Cenoura, Couve-flor e Abóbora, para a pergunta 3. a) *Você sabe o que é consumo sustentável de alimentos?*

“Sim, o consumo sustentável é o hábito de consumir alimentos mais naturais, devendo se preocupar também com o ambiente que ele se encontra e como é a produção. Assim deixaremos um legado tanto para a presente geração quanto para as futuras” (Laranja).

“Pelo o que eu sei o consumo sustentável, é consumir alimentos e afins que tenham um percurso mais natural na produção” (Cenoura).

“Um consumo mais moderado” (Couve-flor).

“Priorizar os alimentos de origem orgânica” (Abóbora).

Nessa questão, observou-se que a principal associação de consumo sustentável de alimentos feita pelos estudantes se baseia na sua produção, mostrando que os sujeitos levam em consideração a produção como uma das práticas que encorajam o desenvolvimento sustentável. Por sua vez, não possuem uma visão clara sobre a interconectividade entre as preocupações ambientais com as práticas de produção e consumo e suas consequências para as presentes e futuras gerações.

Com relação à questão 3.b) *Tente, descrevendo como você faria para obter tais informações sobre os sistemas de produção dos alimentos, desde a aquisição de matérias-*

primas até o processo de fabricação e o destino final, selecionou-se as seguintes respostas dos estudantes, apresentadas

“Pesquisas na internet, a prefeitura poderia fazer um trabalho junto com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, EMATER- RS” (Couve-flor).

“Consumindo produtos de produção local, os quais sabe exatamente onde são produzidos, tendo horta em casa, e caso não seja possível isso, pesquisar a fundo o nome da marca do produto ou de seu transportador” (Abacate).

“Um veículo de comunicação, da empresa mostrando o processo de produção dos produtos para o consumidor e o mesmo demonstrar interesse em querer saber a procedência do que está consumindo, porque na maioria das vezes e principalmente em cidades grandes as pessoas acabam comendo os alimentos que não sabem de onde vêm” (Abóbora).

“Seria interessante se as pessoas que moram na cidade, optassem por comprar os alimentos de produtores que elas conhecem” (Cenoura).

Percebe-se pela análise das respostas que os estudantes possuem conhecimento da importância de buscar saber a procedência dos alimentos e as implicações acerca desse assunto. Isso também pode ser observado a partir dos trechos de respostas apresentadas a seguir pelos estudantes chamados de Laranja, Cenoura e Abacate para a pergunta 4 - *“Cada garfada é um ato político, social e ambiental” Qual é o significado que essa frase apresenta?*

“A frase pode ser interpretada de várias maneiras. O ato ambiental, pelo processo de cultivo do alimento que envolve a preparação do solo, também é um ato social pela confiança e pela qualidade de seus produtos que o produtor passa para seus consumidores. E também é um ato político pois tudo é pensado em conjunto visando o bem-estar da população e do meio ambiente” (Laranja).

“O significado da frase “Cada garfada é um ato político, social e ambiental” envolve vários conceitos diferentes. Diz-se que é um ato ambiental pois existe um processo de cultivo envolvendo técnicas e o meio ao redor, também é social por causa da confiança e da qualidade que um produtor deve a seus consumidores. E por fim é um ato político, pois todas as ideias em conjunto fazem com que o bem-estar da população e do ambiente seja imprescindível” (Cenoura).

“Para mim essa frase traz uma ideia de que nós podemos ter uma alimentação saudável, cuidando do meio ambiente, pois a nossa conscientização refletirá na sociedade como um todo, nós temos o poder de mudar o modo da produção dos alimentos, basta querermos. Se mostrarmos nossa indignação, consumirmos apenas de produtores locais, priorizarmos o saudável e natural, as grandes indústrias não conseguirão vender seus produtos super processados pois não haverá consumidores para eles” (Abacate).

Nessa parte inicial da atividade a professora pesquisadora problematizou o conhecimento exposto pelos estudantes sobre o que pensavam em relação à imagem apresentada na Figura 3, apresentada anteriormente.

No geral, percebeu-se uma dificuldade de interpretação de figura pelos estudantes. Ao iniciar as suas conclusões os sujeitos classificaram a imagem com uma pirâmide e precisaram ser orientados em relação as informações contidas na figura, pois não fizeram uma relação entre os sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis, englobando aspectos de produção, processamento, comercialização e consumo, visando levantar seus desafios e perspectivas de consolidação, apenas enfatizaram a alimentação saudável ou não saudável. Também, na parte inferior da imagem continha informações importantes, na qual indicava a diversidade de alimentos (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 30/11/2020).

Foram selecionados trechos das respostas de alguns estudantes:

“Pelo que eu li na pirâmide, a base é tudo o que sustenta, são os alimentos saudáveis, tudo o que faz bem, já o topo, é aquilo que prejudica, como os fast food, como hambúrguer e outros que resultam em problemas, por causa dos aditivos artificiais, alto nível de processamento, prejudicando não só o ser humano como o ambiente, onde é produzido e uso de agrotóxicos” (Abacaxi).

“A parte da pirâmide que eu observei, o começo dela mostra o tipo de menos saudável para o mais saudável” (Abóbora).

“Deu para entender prof. da pirâmide, que ela mostra a produção dos alimentos até chegar no consumidor. Que a base dela são os hábitos saudáveis, a parte boa, e o topo dela seriam as coisas ruins dos alimentos, a má alimentação. E mostra a produção, o processamento, a comercialização e consumo” (Couve-flor).

“É, acrescentando eu acho que são os diferentes níveis de saudável, por exemplo tem o meio termo não saudável e saudável, todos acarretam num tipo totalmente diferente de consumo, os menos saudáveis direcionam para um consumo não saudável, os saudáveis para um consumo saudável, eu acho que é isso, é complicado explicar pirâmide prof.” (Cenoura).

Analisando parte das respostas constatamos que dúvidas foram lançadas sobre o tema, necessitando, por parte do estudante, da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detinha (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Após a realização dessa primeira parte da atividade obteve-se subsídios importantes que demonstraram que os alunos necessitam de mais conhecimentos sobre o tema. De acordo com o fragmento do registro do diário de bordo da professora pesquisadora:

Com relação aos questionamentos realizados sobre o vídeo aplicado nesse primeiro encontro, percebeu-se um interesse dos educandos em compartilhar os seus conhecimentos sobre o tema, bem como uma inquietação quanto a saúde das pessoas e do meio ambiente no que tange ao presente e futuro, sendo justamente esta a intenção do primeiro encontro (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 30/11/2020).

Dando continuidade com a aplicação da atividade, no segundo encontro procurou-se criar condições para o desencadeamento de uma aprendizagem significativa por meio de questões intrínsecas a produção de alimentos e refletir sobre possíveis mudanças de atitudes

para evitar a destruição do planeta. Neste momento, a Figura 3 (apresentada anteriormente) foi novamente mostrada aos estudantes, mas agora houve a interação da professora pesquisadora coordenando as discussões e desafiando os estudantes para que respondessem as questões abaixo, expressando individualmente as suas opiniões:

Para a pergunta 1 - *A que se deve a produção saudável e sustentável dos alimentos*, foram selecionados alguns trechos pronunciados pelos estudantes designados como Couve-flor, Cenoura, Abóbora e Alface.

“Quando os alimentos são da agricultura familiar, quando os animais são criados soltos, sem rações químicas que tem hormônio para fazer eles engordarem mais rápido, que sejam alimentos frescos sem conservantes e acho que de nós mesmos termos uma alimentação e hábitos saudáveis” (Couve-flor).

“Eu acho que uma alimentação saudável se deve ao fato da produção em si, os agricultores se preocuparem com o que vão usar na produção, com o ambiente ao redor também, e não sei mais o que falar, acho que é isso uma preocupação com o ambiente e ao redor” (Cenoura).

“Para mim é a questão da agricultura familiar e o produtor, quando começa a consumir produtos sustentáveis a produção começa a aumentar, nesse sentido eu penso” (Abóbora).

“As coisas mais naturais, como a criação dos animais soltos, plantações abertas e com controle de agrotóxicos ou sem o uso deles, a agricultura familiar e outros” (Alface).

Pode-se constatar que os estudantes reconhecem a importância dos alimentos produzidos pela agricultura familiar, tal fato pode ser justificado em decorrência de uma parcela significativa desses sujeitos morar no interior da cidade.

Em relação à questão 2- *As características da comercialização saudável e sustentável dos alimentos é a mesma que da comercialização convencional*, selecionou-se as seguintes respostas dos estudantes, apresentadas

“Não, a comercialização saudável e sustentável é de mercados locais, produção local também, sem afetar muito o meio ambiente, enquanto a convencional traz produtos mais industrializados, de empresas mais distantes, que compromete a saúde dos vegetais e animais que consumimos” (Abacate).

“Não, a convencional é a dos supermercados, onde os alimentos ficam parados no mesmo local por vários dias, diferente dos outros dois, comprados e consumidos diretamente” (Alface).

“Se você for comprar num mercado local ou em uma feira, tem o próprio produtor lá, e dá para tirar alguma dúvida ou algo do tipo sobre o produto, diferente do que comprar no supermercado” (Cenoura).

“Eu acho que não é igual, porque a convencional tem mais propaganda que a sustentável, vamos dizer assim, e todo mundo já tem um conhecimento das marcas, ficando mais fácil de comercializar” (Abóbora).

Para essa questão todos os estudantes afirmaram que as características da comercialização saudável e sustentável dos alimentos com a comercialização convencional não são iguais, porém as respostas são vagas o que demonstra que eles não possuem conhecimentos suficientes para responderem adequadamente a esse questionamento.

Quando questionados na questão 3- Qual é o sabor dos alimentos industrializados? E daqueles pratos culinários preparados com alimentos diversificados e regionais, a maioria das respostas fornecidas pelos estudantes demonstraram que eles relacionaram o sabor dos alimentos com a qualidade nutricional, conforme trechos de alguns deles.

“Eu já bebi leite direto da vaca, ele é denso e quente, tem um gosto maravilhoso, ao se comparar com uma caixinha de leite de supermercado, eu já tomei leite em caixinha é horrível parece aguado e na minha opinião não tem o mesmo gosto do leite direto da vaca! Os pratos culinários preparados com alimentos diversificados e regionais, com toda a certeza são bem melhores” (Tomate).

“Industrializados possuem gostos específicos, alguns mais fortes e salgados, outros mais doces. Pratos Culinários: possuem um gosto mais “caseiro”, natural e simples, variedade que cria um equilíbrio” (Alface).

“O produto que é orgânico tem um sabor mais intenso” (Cenoura).

“O sabor dos alimentos comercializados costumam ser os mesmos, já os pratos culinários preparados com alimentos diversificados possuem outros sabores, pois são usados diferentes tipos de temperos na hora do seu preparo” (Laranja).

“Os alimentos industrializados são gostosos, porém não saudável, já os alimentos diversificados são gostosos e muito mais saudáveis” (Abacaxi).

“Os industrializados possuem um gosto mais artificial, alguns devido a quantidade podem fazer mal a algumas pessoas. Os pratos preparados com alimentos regionais e diversificados, possuem mais sabor, são mais, além de serem saudáveis e necessários para a reposição de vitaminas no corpo humano” (Brócolis).

Percebe-se que uma pequena parcela dos estudantes considera ambos os alimentos industrializados e os pratos culinários preparados com alimentos diversificados e regionais como sendo “bons”.

A próxima questão tratava especificamente da imagem que apresenta a orientação para uma alimentação mais saudável e sustentável (Figura 3, apresentada anteriormente). Conforme trechos de algumas respostas dos estudantes designados como Couve-flor, Laranja e Abóbora, pode-se perceber uma concordância nas respostas expressadas para a pergunta 4- *Analisando a imagem de onde vêm a maioria dos alimentos consumidos pelos jovens na atualidade? Os alimentos que se encontram no topo ou na base da imagem?*

“Os alimentos do topo, porque são mais práticos e eles consideram bastante o que não suja, não dá trabalho. Se come e o que é lixo, joga no lixo e deu, não tem tanto trabalho” (Couve-flor).

“Ao analisar a pirâmide em seu topo percebemos que os jovens optam por coisas rápidas e práticas como fast food e alimentos industrializados. Também temos uma minoria que preza por uma alimentação mais saudável” (Laranja).

“Eu acredito que no topo, eu em especial seria a base, mas os jovens preferem os que estão no topo, produtos industrializados, fast food, essas coisas que são mais rápidas para fazer, mais prático do que preparar o próprio alimento, sendo mais prático comprar” (Abóbora).

No geral os estudantes consideram que a maioria dos jovens optam por uma alimentação mais prática, do tipo *fast food*.

Notou-se com a questão final desse primeiro momento de problematização das falas um consenso geral sobre a importância da alimentação saudável. Quanto a questão 5- *Será que uma pessoa pode adotar como critério para escolha dos alimentos o seu sabor ou sua acessibilidade? Explique*, selecionou-se as seguintes respostas dos estudantes,

“No meu ponto de vista, deve-se mostrar algo relatando o quão bem faz algo mais saudável, mesmo as vezes não tendo um gosto agradável, mas com o tempo a gente se acostuma. Um exemplo sou eu que não comia brócolis, e hoje eu vivo pedindo pra minha mãe fazer salada de brócolis de meio dia” (Tomate).

“Tu podes pegar qualquer alimento e diversos temperos e usar para preparar um prato, que ficará com um sabor único. Eu diria que se pode customizar a própria comida” (Cenoura).

“Nesse caso, uma pessoa pensa no tempo e não na saúde dela. Eu assisti numa palestra que cozinhar é uma questão de ter paciência, de preparar, ter que lavar a louça e tudo mais. Então a comida seria um jeito de nós nos conectarmos com nós mesmos, porque somos nós que vamos comer aquilo e sabemos o que estamos fazendo e é muito gratificante” (Abóbora).

“Eu acho difícil prof. manter o sabor e ser acessível ao mesmo tempo, porque para ter sabor tem que colocar a mão na massa e acessível é industrializada” (Couve-flor).

“Acredito que isso depende de onde a pessoa mora e as diferenças na acessibilidade, como por exemplo, quem mora em interior não todo aquele acesso a fast food, então provavelmente ela vai acabar optando por coisas que estejam mais próximas a ela” (Milho).

Pela análise das respostas acima, percebe-se também que os estudantes quase não apresentaram uma associação entre a alimentação saudável e a sustentabilidade, o que evidencia respostas vagas as quais demonstram que eles não possuem conhecimentos suficientes para responderem adequadamente a esse questionamento.

Analisando as respostas do questionário da atividade 2 da cartilha e da interpretação de informações da atividade 3 da cartilha, ficou evidente que o estudante tem consciência da importância de uma boa alimentação, porém não sabe de fatores importantes que influenciam a alimentação saudável e sustentável. Percebeu-se também que os estudantes só veem a alimentação saudável como importante para a nossa saúde, passando despercebido a relação que esta tem com a sustentabilidade. De acordo com o recorte do diário de bordo da professora pesquisadora,

Percebe-se também que os alunos possuem pouco conhecimento sobre o assunto e sempre unilateral, não há associação com a sustentabilidade propriamente. As discussões em grupo permitiram que os alunos completassem as ideias dos colegas, porém ainda assim percebeu-se falta de um conhecimento mais profundo do tema e dos conhecimentos químicos. Durante as discussões eles sugeriram explicações sobre as vantagens da agricultura familiar na produção de alimentos, levando em consideração o termo “orgânico”. Aqui percebeu-se que o Primeiro Momento atingiu seu objetivo que era levantar as concepções iniciais e suscitar interesse e curiosidade dos alunos (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 30/11/2020).

As respostas, discussões e o tipo de interação estabelecida entre professor e estudantes vão ao encontro do que Freire (2014) enfatiza quando ele afirma que era contrário à educação bancária. Tal modelo de educação não possibilita um diálogo do qual resulta um pensar crítico por impossibilitar que os estudantes criem suas próprias concepções sobre o assunto abordado.

Análogo a esse propósito, foi percebido durante as discussões do Primeiro MP que os estudantes foram muito participativos ao discutirem e perceberem que informações sobre o tema trabalhado são cada vez mais importantes e necessárias, levando-os a buscar outros conhecimentos sobre o assunto. “Vale a pena ressaltar que, mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente” (BRASIL, 2018, p. 551).

Nessa problematização inicial, percebeu-se que os estudantes demonstraram uma posição simples diante do assunto discutido, pois possuíam apenas concepções prévias que faziam parte da sua realidade. “O conhecimento das Ciências Naturais tem impactos sobre as visões de mundo existentes, interagindo com interpretações religiosas, comportamentos e hábitos da tradição – por exemplo, o que comer” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2014, p. 135-136). É assegurado, segundo Freire (2014), que os estudantes passem a comportar-se de acordo com a sua realidade, tornando-se assim um desafio a ser vislumbrado.

Esse primeiro MP direcionou as discussões para introdução dos conceitos a serem abordados no próximo momento. A partir da condição em que se soube as principais limitações dos estudantes, foi possível traçar com mais precisão os pontos que seriam mais abordados no segundo MP.

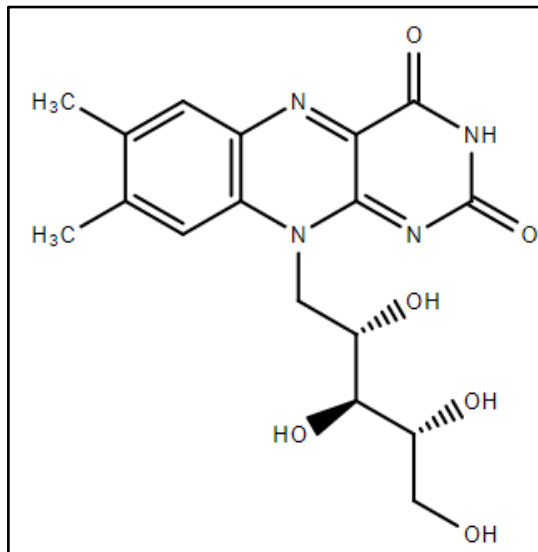
4.3.2 Segundo momento pedagógico

O objetivo desse segundo MP – *organização do conhecimento*, foi fornecer informações e proporcionar discussões sobre a temática, fazendo com que os estudantes se apropriassem de conhecimentos específicos sobre a temática.

Torna-se necessário informar que os estudantes tiveram acesso a materiais e pesquisa na internet para realizar as atividades, portanto optou-se por apresentar alguns trechos de respostas dos estudantes presentes na aula síncrona para as questões propostas na atividade a fim de se ter clareza de que as resoluções das atividades desempenharam sua função formativa na apropriação dos conhecimentos científicos.

A representação estrutural da riboflavina, - elucidada na Figura 10, foram feitos questionamentos relativos à localização de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas na estrutura.

Figura 10 – Representação estrutural da riboflavina.



Fonte: Autora, 2021.

Nessa primeira questão, 1- *Você é capaz de localizar na estrutura funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas*, a professora pesquisadora foi capaz de sondar de uma forma geral

o que levou os estudantes a concluírem afirmativamente suas respostas. Conforme relato feito pela professora pesquisadora:

Constatou-se que os estudantes expressaram ter entendimento quanto a presença de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, ao relacionarem tais funções orgânicas com os átomos de oxigênio e nitrogênio presentes na estrutura da riboflavina (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Percebeu-se que ao serem questionados com a pergunta 2 - *Verifique se há função orgânica fenol* nessa estrutura os estudantes, apresentaram incerteza nas suas respostas. Foram selecionados alguns trechos de repostas dos estudantes designados como, Abacaxi, Cenoura, Abacate e Cebola:

“Eu acho que não tem” (Abacaxi).

“Ao que tudo indica, tem e está ligado aos “negocinhos” do CH₃” (Cenoura).

“Eu fico na dúvida, porque fenol seria a hidroxila ligada ao anel benzênico” (Abacate).

“A hidroxila não deveria estar ligada ao anel aromático, prof.” (Cebola).

Com relação à resposta dos estudantes nominados de Abacate e Cebola, a professora pesquisadora respondeu que *“sim, para ser função orgânica fenol é necessário o grupo funcional hidroxila (OH) estar ligado a um carbono insaturado de um anel aromático (benzênico)”* (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

No que se referiu a questão 3- *Localize e nomeie as funções orgânicas presentes nessa estrutura*, a professora pesquisadora pode identificar que os sujeitos, mesmo respondendo afirmativamente à questão 1 elucidando que tinham conhecimento da localização das funções orgânicas nitrogenadas e oxigenadas na estrutura da riboflavina, não souberam nomear as funções orgânicas e levantaram outros questionamentos, conforme pode ser observado nos trechos de repostas de alguns estudantes:

“A amina, amida e álcool” (Morango).

“Eu tenho dúvida, prof. porque eu não sei, tem um anel aromático, só que eu não sei se ele é alguma coisa” (Cenoura).

“Só que a bolinha ali, eu chamo de bolinha porque vou entender melhor, ele está localizando os carbonos” (Morango).

“São hidroxilas essas com as flechas mais grossas” (Abacaxi).

Nesse momento houve a intervenção da professora pesquisadora que explicou que aqueles traços, referidos por Abacaxi como “*flechas mais grossas*” quando tracejados representam a ligação química covalente simples entre átomos de carbono e oxigênio do grupo hidroxila (OH) atrás do plano e já as linhas cheias significam que o grupo hidroxila está à frente do plano da tela do computador.

Quanto aos conceitos químicos abordados por meio da estrutura da riboflavina ficou constatado que “no geral os estudantes além de apresentaram dificuldades em reconhecer e nomeclar as funções orgânicas presentes na estrutura da riboflavina, em sua maioria não usaram uma linguagem científica” (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Ainda em relação a estrutura da riboflavina, apresentam-se a seguir alguns trechos de respostas dos estudantes designados como Abóbora, Abacate e Cenoura para a questão 4- *Eventuais excessos de vitamina B2 são facilmente eliminados pela urina, em decorrência de sua solubilidade em água. Explique, com base em sua estrutura, o que contribuiu para essa solubilidade.*

“Eu vou tentar dar uma explicação, mas eu não sei certo. Pelas moléculas da água serem H₂O, as hidroxilas OH, elas teriam mais chance de..., não consigo lembrar, não é se conectarem é interagir. Acho que é mais ou menos assim profê.” (Abóbora).

“É devido às ligações de hidrogênio, porque a água é H₂O é uma ligação de hidrogênio e tem as hidroxilas que é oxigênio e hidrogênio, talvez tenha alguma coisa a ver, só que daí eu lembro que a ligação de hidrogênio é forte” (Abacate).

“A colega mencionou que são as ligações de hidrogênio e eu também iria mencionar que as hidroxilas estão mais no externo na cadeia e tem mais facilidade de interagir entre si” (Cenoura).

Pode-se constatar que os estudantes conseguiram perceber que a estrutura química da vitamina B2 apresenta vários grupos hidroxilas (OH), o que facilita a formação de ligações de hidrogênio com as moléculas de água. De acordo com o fragmento do registro do diário de bordo da professora pesquisadora:

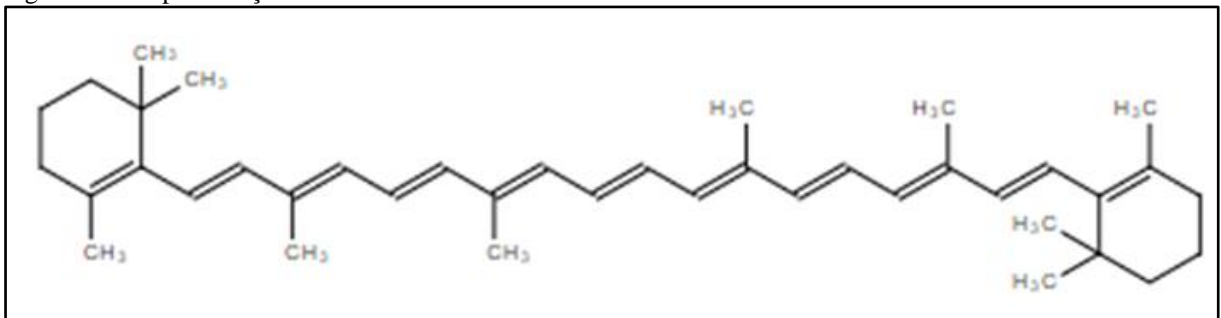
Reconheceu-se que os estudantes evoluíram na formulação de suas respostas, pois inicialmente demonstraram dificuldades de responder as perguntas com base na estrutura química apresentada. A partir das discussões que ocorreram ao longo dos questionamentos, percebeu-se a construção do conhecimento científico por parte dos estudantes (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

A BNCC (2018) defende que os estudantes sejam constantemente estimulados e apoiados na execução de atividades cooperativas e investigativas. O mesmo documento ainda

pressupõe que o ensino de Ciências deve promover o aprimoramento dos saberes prévios do estudante de modo a incorporar gradualmente e significativamente o conhecimento científico nesses sujeitos.

Dando sequência a esse momento, foi apresentado pela professora pesquisadora aos estudantes as informações científicas sobre a cenoura e com base na estrutura do betacaroteno - elucidado na Figura 11, os estudantes foram questionados na questão 1- *Cite outros alimentos que contém betacaroteno em sua composição bioativa.*

Figura 11 – Representação estrutural do betacaroteno.



Fonte: Autora, 2021.

Foram selecionados trechos das respostas de alguns estudantes:

“Que tem cor alaranjada, tipo isso, laranja, não sei se talvez pêssego, nectarina, sei lá” (Morango).

“Prof. a batata doce também não tem?” (Laranja).

“Mamão, prof. sei lá se a cenoura é laranjinha eu acho que os alimentos que são alaranjados também devem ter” (Cebola).

“Vou surgir com o tomate, porque um dia ouvi minha mãe falar que o tomate também ajuda no sol” (Cenoura).

“Alimentos com uma cor mais quente, mais vibrante, acredito que contenha betacaroteno” (Abacate).

“O repolho, a beterraba será que não? Eu acho que tem outros que eu não sei” (Abacaxi).

Pode-se perceber que alguns estudantes assimilaram a cor “alaranjada” da cenoura com a estrutura do betacaroteno. “Verificou-se assim, que para os estudantes apenas os alimentos com pigmentação amarela/alaranjada contêm betacaroteno” (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Novamente, os estudantes foram questionados quanto à identificação de funções orgânicas na pergunta 2- *Qual(is) a(s) função(ões) orgânica(s) presente(s) na estrutura do*

betacaroteno, selecionou-se as seguintes repostas dos estudantes Abacaxi, Cenoura e Cebola, apresentadas:

“Acho que é hidrocarboneto” (Abacaxi).

“Bom, vejo que tem vários hidrocarbonetos” (Cenoura).

“O que dá para ver é só hidrogênio e carbono, ligações assim” (Cebola).

Nessa questão surgiu a dúvida de um estudante que perguntou o que os “risquinhos” na estrutura do betacaroteno representavam. A professora pesquisadora explicou que os “traços” representavam as ligações covalentes duplas entre os átomos de carbono. Para tanto, “percebeu-se a necessidade de resgatar conceitos previamente já trabalhados com os estudantes em séries anteriores, como a teoria do octeto, para uma melhor apropriação do conhecimento científico pelos estudantes” (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Foram selecionados alguns trechos de respostas dos estudantes designados como Abacaxi, Laranja e Cebola para à pergunta 3- *Ao colocarmos um pedaço de cenoura imerso em óleo de cozinha, este adquire coloração alaranjada. O mesmo não acontece quando o pedaço de cenoura é colocado em água. Justifique esse fato tendo em vista a estrutura do betacaroteno.*

“Por causa dos aldeídos, alguma coisa assim” (Abacaxi).

“Prof. talvez não é a questão do que o óleo faz na cenoura, a diferença é que a água não tem a mesma substância que o óleo, a substância do óleo talvez sugue a coloração da cenoura, alguma coisa assim” (Laranja).

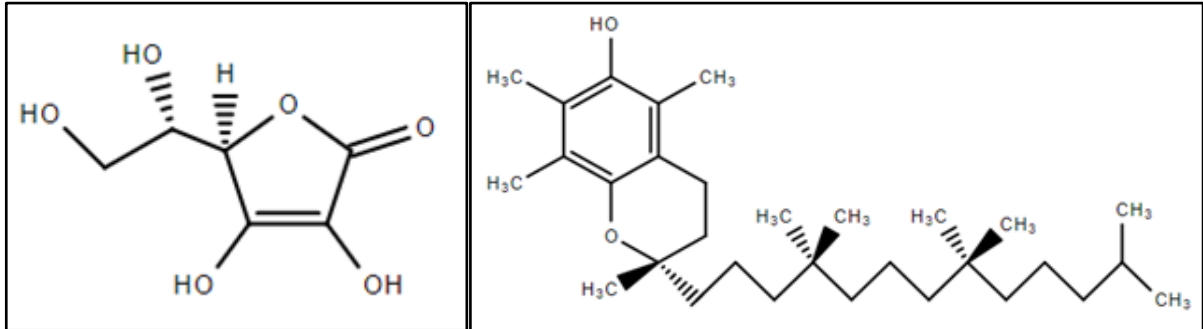
“Só que eu não entendi, prof. por causa que a beterraba também tem essa substância e se tu colocar ferver ela também solta a coloração, na verdade o correto não seria cozinhar em água, mas sim no vapor, porque senão perde toda a proteína as vitaminas que contém” (Cebola).

No momento da fala da estudante designada como Cebola, houve intervenção da professora pesquisadora onde ela informou que a questão se referia à temperatura ambiente. Os estudantes iniciaram novamente a discussão: *“Quando vamos colocar, vai interagir mais com o hidrocarboneto pelo fato de ter uma gordura do que com uma hidroxila”* (Abóbora).

Constatou-se que as respostas apresentadas pelos estudantes não apresentaram concordância em relação a solubilidade, sendo que a maioria não considerou o betacaroteno como sendo um hidrocarboneto, portanto um composto apolar sendo o óleo um bom solvente para ele (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Com base nas estruturas da vitamina C e E (elucidadas na Figura 12) os estudantes foram questionados na pergunta de número 4 - *Analisando as estruturas qual das vitaminas, C ou E, deve ser mais solúvel em água? Justifique.*

Figura 12 – Representação estrutural das vitaminas C e E.



Fonte: Autora, 2021.

Foram selecionados os seguintes trechos das respostas de alguns estudantes:

“A vitamina C, porque tem mais OH rsrs” (Abacaxi).

“A vitamina C em água” (Abacate).

“Eu acredito que seja a C, prof.” (Laranja).

“Concordo que é a vitamina C, porque a estrutura é menor contém hidroxilas que é solúvel em água e faz ligações de hidrogênio” (Cenoura).

Ao contrário do que ocorreu nas respostas fornecidas pelos estudantes na questão anterior, para essa questão de acordo com o fragmento do registro do diário de bordo da professora pesquisadora:

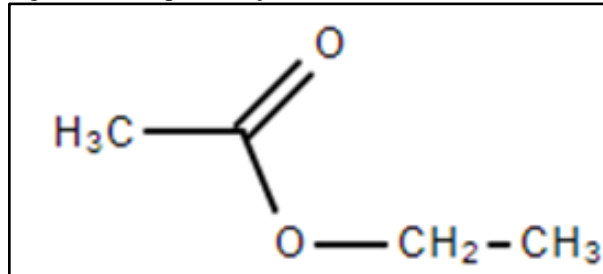
[...] verificou-se que as respostas dadas pelos estudantes apresentaram concordância em relação à solubilidade, sendo que todos os estudantes consideraram a vitamina C como sendo mais solúvel em água, além de justificarem que a presença do grupo hidroxila em maior número na estrutura da vitamina C favorece a interação em água devido à promoção das ligações de hidrogênio (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Para a questão 5- *Qual é a fórmula molecular da vitamina C*, “percebeu-se que os estudantes demonstram dificuldade em localizar os átomos de C e H quando não aparecem na estrutura” (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Posteriormente, foi apresentado aos estudantes pela professora pesquisadora as informações sobre o abacaxi e, com base na estrutura do acetato de etila - elucidado na Figura

13, os estudantes foram questionados na questão 5- *Qual a função orgânica está presente na estrutura do acetato de etila?*

Figura 13 – Representação estrutural do acetato de etila.



Fonte: Autora, 2021.

Foram selecionados trechos das respostas dos estudantes designados como, Abacaxi, Abacate e Morango:

“Hidrocarboneto” (Abacaxi).

“É um éster, porque o éster é a ligação dupla do carbono com o oxigênio e ligação simples com o oxigênio e outro grupo orgânico” (Abacate).

“Também concordo que é um éster” (Morango).

Para essa questão, a análise das respostas permite identificar que os alunos identificaram a função orgânica éster presente na estrutura do acetato de etila, com exceção de um estudante.

Apesar da dificuldade apresentada pelos estudantes na identificação das funções orgânicas e solubilidade dos compostos orgânicos, obtiveram-se resultados significativos, pois a participação e respostas dos educandos foram satisfatórias, percebe-se que houve evolução do conhecimento químico (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Analisando as respostas dadas pelos discentes ao longo do desenvolvimento do Segundo MP, foi possível detectar os problemas conceituais ainda expostos pelos estudantes ao final desse momento. “Fica claro que os estudantes não tinham conhecimentos mais específicos da Alimentação Saudável e Sustentável e a partir dos conteúdos apresentados, eles passaram a ter outra visão sobre a temática” (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Durante esse MP foram fornecidas informações para o desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes, pois se notam evidências de que a percepção que tinham

antes sobre a realidade passa a ser diferente. Assim, como explicada por Freire (2014), a operação descodificadora, uma vez implantada, promove a nova percepção e o novo conhecimento com a evolução das discussões e interpretações de problemas chega-se à consciência crítica.

Nesse sentido, constata-se que o segundo MP alcançou seu objetivo, apesar disso, somente será possível ter clareza da posse dos novos conhecimentos pelos estudantes por meio da aplicação do terceiro MP, pois nesse momento poderemos verificar se houve incorporação de alguns conceitos científicos e também o aprendizado de novos conhecimentos.

Em relação às escolhas das estruturas químicas apresentadas anteriormente – riboflavina, betacaroteno, vitamina C, vitamina E e acetato de etila - salienta-se que ocorreram de acordo com os propósitos educacionais, que eram abordar as funções orgânicas oxigenadas, nitrogenadas, bem como os grupos funcionais e a solubilidade de compostos orgânicos.

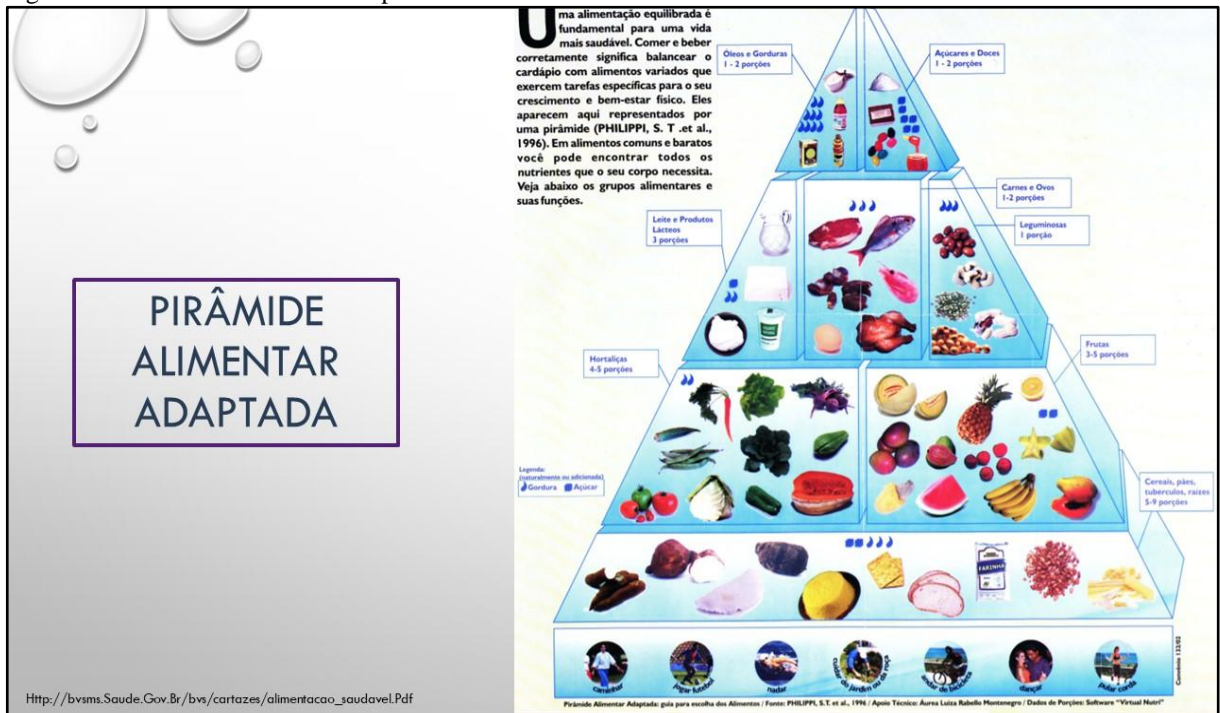
4.3.3 Terceiro momento pedagógico

A partir da capacitação dos estudantes o objetivo desse terceiro MP – *aplicação do conhecimento*, foi proporcionar que eles pudessem empregar seus conhecimentos articulando a conceituação científica com a temática proposta.

4.3.3.1 Atividade com a nutricionista

A seguir apresentam-se algumas questões respondidas pelos estudantes com base no vídeo apresentado pela nutricionista. Levou-se em consideração para a escolha de tais questões a construção do conhecimento científico. Questionou-se os estudantes na pergunta 3- *Você já tinha conhecimento da pirâmide alimentar apresentada pela nutricionista? Se sim, escreva.* A pirâmide alimentar (PA) apresentada pela nutricionista está elucidada na Figura 14.

Figura 14 – Pirâmide alimentar adaptada



Fonte: Brasil (2002).

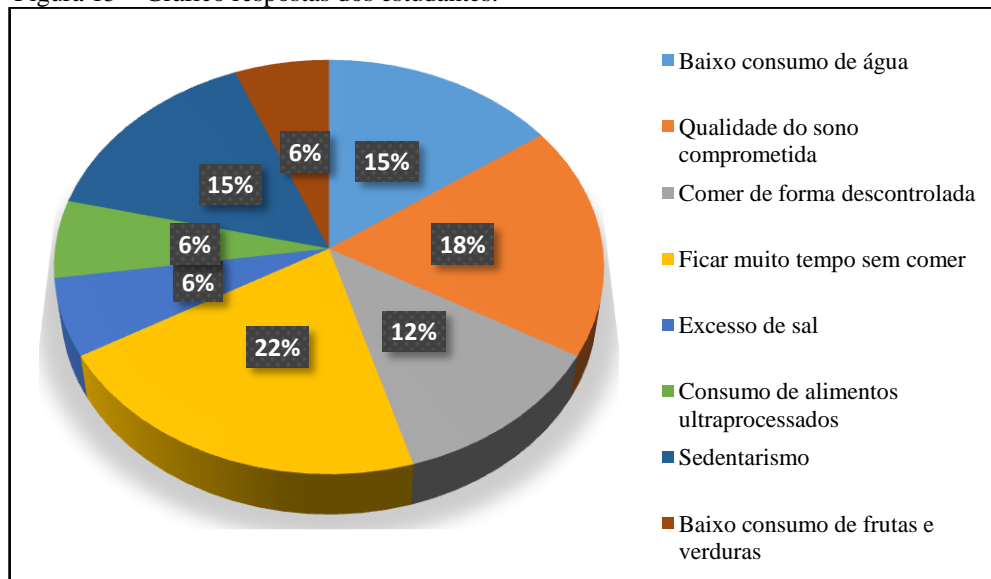
A partir dessa questão constatou-se que cinco estudantes não tinham conhecimento sobre a PA apresentada pela nutricionista. Ainda, quando questionados na pergunta 5 - *Quais são os exemplos de estruturas químicas de monossacarídeos apresentados no vídeo? Escreva quais são as funções orgânicas presentes em cada uma delas*, conforme relato descrito pela professora,

Todos os estudantes escreveram corretamente os exemplos de monossacarídeos (glicose, frutose e galactose) apresentados no vídeo. A maioria soube escrever quais eram as funções orgânicas presentes em cada uma das estruturas, (álcool e aldeído; álcool e cetona; álcool e aldeído, respectivamente) (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 07/12/2020).

Analisando as respostas dos estudantes para a questão anterior, observou-se que foi atingido o propósito de formalizar alguns conceitos que não haviam sido aprofundados pelos estudantes até então.

Ao longo de sua fala no vídeo os estudantes foram informados pela nutricionista quanto as características de uma alimentação inadequada e as consequências para a vida das pessoas e também do ambiente. Na questão 6 - *Quais são as características de uma alimentação inadequada apresentada pela nutricionista? Em alguma delas você se enquadra? Se sim, em qual*, os estudantes apresentaram diferentes características conforme elucidado na Figura 15.

Figura 15 – Gráfico respostas dos estudantes.



Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Pode-se perceber que a maioria dos estudantes permanecem por um longo período sem se alimentar durante o dia, conforme relatado por um estudante:

“Eu fico muito tempo sem comer, e gasto energia demais, as vezes por conta do calor, como trabalho na agricultura meu corpo enfraquece porque eu perco muita água no suor, e eu tomo muita água e então parece que o estômago se enche de água e eu não sinto fome. Mas meu corpo continua fraco. Porém eu me alimento de muitas frutas, aqui em casa tem de tudo, então quando estou trabalhando é fácil pegar uma laranja do pé, uma lima ou pêsego, além de que na safra da uva, não se resiste aos cachos de uva enormes” (Morango).

Observa-se uma evolução de conhecimento com o comentário do estudante acima ao justificar o motivo de ficar muito tempo sem comer e o excerto também demonstra que as discussões em torno da temática foram utilizadas no ambiente em que o estudante encontra-se inserido. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) nem sempre é possível justificar ações do cotidiano considerando apenas o conhecimento já adquirido ou sistematizado pelas ciências é necessário propiciar aos estudantes a “transição e a retroalimentação entre as diferentes formas de conhecimento de que os sujeitos dispõem” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 136).

Foram selecionados alguns trechos de respostas dos estudantes para a pergunta 9- *Em relação ao vídeo como uma proposta de fala de um nutricionista, você achou interessante? Apresentou informações relevantes no qual fez você pensar e chegar a uma conclusão sobre: Ser saudável, ou não ser? Escreva sobre.*

“Sim, achei interessante. Como estou mudando alguns hábitos meus, algumas partes foram muito legais de ver, como a organização das refeições e os grupos alimentares” (Alface).

“Achei o vídeo interessante, porém ainda não cheguei em uma conclusão sobre ser saudável ou não ser” (Beterraba).

“Achei bem interessante a proposta de uma nutricionista nos explicar sobre a alimentação. O vídeo apresentou muitas informações, as quais eu não tinha conhecimento, que me ajudaram e me incentivaram a ser mais saudável em muitos aspectos” (Cenoura).

“Superinteressante e esclarecedor. Ser saudável vai além da alimentação. Visando melhorar a qualidade de vida envolvendo corpo e psique. Além de poder cuidar da natureza aproveitá-la de maneira sustentável” (Brócolis).

“Sim adorei a fala, tudo o que ela disse me motiva e mostra que estou no caminho certo, tento possuir uma alimentação saudável e que seja produzida em casa além de sempre reinventar pratos para meu paladar se habituar a todos os tipos de alimentos. Muitas das informações ditas, eu não sabia, mas me ajudou bastante, pretendo praticar mais exercícios físicos e cada dia mais procurar ter uma alimentação colorida e saudável” (Abóbora).

“Achei superinteressante a fala da nutricionista. E sim cheguei à conclusão em ser saudável, sigo a ideia de ser saudável desde quando procurei ajuda nutricional e desde então minha vida ficou melhor, desde disposição, humor, e o principal auto estima. Optei em ser saudável e conhecer novos lugares, praticar atividades físicas, ter um bom relacionamento com as pessoas próximas e ter meu momento de lazer” (Laranja).

“Eu achei muito interessante, apresentou muitas informações que me fizeram pensar que eu não sou nada saudável” (Banana).

“Achei bem interessante a proposta de uma nutricionista nos explicar sobre a alimentação. O vídeo apresentou muitas informações, as quais eu não tinha conhecimento, que me ajudaram e me incentivaram a ser mais saudável em muitos aspectos. Vai me ajudar me alimentar na hora certa, porém as vezes pela correria acaba sendo difícil, e o agricultor tem o trabalho intermitente, mas o bom é que eu pratico muito exercício físico e é fácil eu pegar uma fruta direto do pé. Tenho esse privilégio de poder comer as coisas sem nenhum tratamento e com o real sabor” (Morango).

“Sim, achei bem interessante e sim penso em chegar em uma alimentação saudável, incluindo frutas e vegetais em minha alimentação, e cuidando os fast food, praticando mais exercícios. Ela apresentou alguns assuntos em que não tinha conhecimento e achei muito interessante” (Couve-flor).

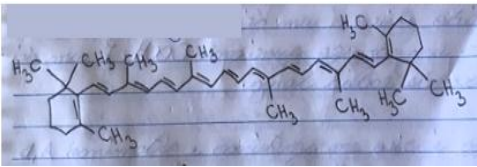
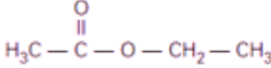

Percebe-se que a maioria dos estudantes destaca como positiva a participação da fala do profissional e enfatizam que diversas informações que foram apresentadas eles ainda não possuíam conhecimento. Todavia, a ideia dessa atividade fundamentou-se no princípio de influenciar os jovens para uma mudança de hábito alimentar, a fim de promover uma alimentação mais saudável e sustentável e de ocasionar uma sistematização dos conhecimentos incorporados diante da autoanálise da alimentação diária do estudante.

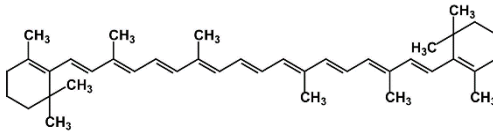
4.3.3.2 As receitas elaboradas e a confecção dos vídeos

A análise das quinze receitas confeccionadas pelos estudantes mostrou que onze delas apresentaram informações científicas para os principais ou todos os ingredientes da receita, sendo que o restante das receitas não apresentou nenhuma informação científica para os ingredientes.

No Quadro 8, encontra-se descrito o título das receitas confeccionadas pelos estudantes e algumas informações científicas contidas em cada uma delas respectivamente.

Quadro 8 – Título e informações científicas das receitas.

Aluno(s)	Título das receitas	Algumas informações científicas	Sustentabilidade
Abacate	Brócolis ao molho branco	O brócolis é excelente para a redução do colesterol total, pois contém em sua composição riboflavina (vitamina B2 - $C_{17}H_{20}N_4O_6$), que tem importante ação no metabolismo de gorduras.	Dar preferência às hortaliças da horta, ou compradas em feiras locais.
Peixe	Bolo Salgado	O betacaroteno é um importante antioxidante presente na cenoura, é um carotenoide que dá sua cor laranja e é absorvido no intestino e parcialmente convertido em vitamina A durante a digestão.  “Hidrocarboneto insaturado”	Não informado.
Alface	Chá da casca de abacaxi com hortelã	Abacaxi, ajuda na digestão, na imunidade, no fortalecimento do organismo, e previne o envelhecimento precoce. O acetato de etila, é um dos componentes que está presente no abacaxi, e ele é quem fornece os odores da fruta. A cetona é a função orgânica que se encontra na estrutura do acetato de etila. 	É possível usar a polpa do abacaxi que sobrou da receita para preparar outra receita, como o <i>milk shake</i> de abacaxi.
Morango e Milho	Pão de milho e geleia de abacaxi	O complexo B é uma das vitaminas presentes na composição do milho. As vitaminas do complexo B são um grupo de vitaminas hidrossolúveis (que são solúveis na água) e geralmente atuam como coenzimas.  Fórmula Estrutural do Ácido Pantotênico (Vitamina B5)	Se os dois pães não forem necessários para a sua família, dê um deles a um familiar próximo para que o desperdício seja evitado.
Beterraba	Salada saudável	Brócolis boa fonte de ácido fólico, vitamina C, selênio, fibras, vitamina K, cálcio, potássio, enxofre e proteínas, até a redução do colesterol total e o auxílio no controle de diabetes.	Não informado.
Cenoura	Panquecas	Cenoura contém betacaroteno - $C_{40}H_{56}$, potássio e	Não informado.

	de cenoura com morango	possui propriedades antioxidantes. Manteiga ghee (ou nata) (a manteiga contém ácido butanoico - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, responsável pelo odor e sabor. É rica em antioxidantes e protege o corpo contra danos celulares).	
Brócolis	Purê de talos de brócolis	O brócolis é rico em minerais, como o cálcio, potássio, ferro, zinco e sódio e composto por diversas vitaminas, como A, C, B1, B2, B6, K, bem como fibra alimentar. Além de possuir propriedades anticancerígenas, por conter fitoquímicos como os compostos isotiocianatos.	Leve ao liquidificador apenas as folhas e talo e bata até virar uma pasta. Reserve as flores.
Abóbora	Purê de abóbora	Abóbora Cabotiá é rica em vitamina A e C e betacarotenos, possui fibras, potássio, magnésio, cálcio, vitamina E ferro e vitaminas B1, B3, B5 e B6. É das família dos enérgicos sendo considerada um carboidrato pelo fato de ser rica em polissacarídeos. Betacaroteno ou carotenóides, em que se apresenta na composição da abóbora  Fórmula molecular: $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$ A classificação de função orgânica é de hidrocarbonetos tendo melhor interação com a gordura.	Reutilização das sementes, podem ser consumidas de diversas formas: crua, cozida, frita ou em forma de farinha.
Laranja e Cebola	Brócolis Refogado	Brócolis é um alimento rico em cálcio (Ca), (importante para a formação e manutenção dos ossos e dentes). O brócolis é uma boa fonte de vitaminas A ($\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$) e C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$). Também apresenta ácido fólico (vitamina B9), indicado para gestantes, selênio (mineral) e potássio (tem papel fundamental na contração muscular).	Comece lavando e cortando o brócolis, incluindo também os talos e as folhas.
Banana e Couve	Batida de hortaliças	O tomate é rico em licopeno, substância antioxidante que combate os radicais livres, retarda o envelhecimento e protege contra alguns tipos de câncer. O tomate possui em sua composição de 93% a 95% de água. Nos 5% a 7% restantes, encontram-se compostos inorgânicos, ácidos orgânicos, açúcares, sólidos insolúveis em álcool e outros compostos.	Permite que certas partes da cenoura que anteriormente seriam descartadas possam ser utilizadas garantindo a qualidade e sabor característicos dessa hortaliça.
Couve-flor	Filé de tilápia com legumes	A tilápia é um delicioso peixe que oferece uma grande variedade de benefícios para saúde, incluindo a sua capacidade em ajudar a reduzir o peso, aumentar o metabolismo, acelerar a reparação e crescimento em todo o corpo, construir ossos fortes. Além do alto valor proteico, a tilápia tem uma quantidade significativa de ômega-3, gordura boa que diminui o risco de doenças cardíacas e cardiovasculares, reduz os processos inflamatórios, ajuda no desenvolvimento cerebral e regeneração de suas células.	Não informado.
Ervilha	Peito de frango cozido	Sem informação científica.	Não informado.
Aipim	Crepioca de frango	Sem informação científica.	Não informado.
Abobrinha	Panqueca de cenoura	Sem informação científica.	Não informado.
Abacaxi	Abacaxi assado no forno	Sem informação científica.	Não informado.

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

De todas as receitas elaboradas pelos estudantes, elencaram-se três, de acordo com o ingrediente principal utilizado – cenoura, abacaxi e brócolis - e elas estão apresentadas integralmente no Anexo C.

Pode-se verificar que na maioria das receitas elaborados pelos estudantes houve a articulação entre o conhecimento científico com a situação proposta, pois nas receitas criadas os estudantes conseguiram colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante os demais encontros. Do mesmo modo, percebe-se que os alunos realizaram uma busca de informações para poder elaborar/readequar uma receita tornando-a o mais saudável e sustentável possível.

Na perspectiva de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), uma questão importante a ser contemplada no terceiro MP é pôr em prática os conhecimentos incorporados, utilizando esse momento para à ruptura dos conhecimentos fundamentados no senso comum, superando as situações iniciais e construindo olhares mais críticos para enxergar e interpretar novas situações.

As receitas confeccionadas nominadas de Purê de Abóbora, Pão de milho e geleia de abacaxi foram as que conseguiram atingir significativamente o objetivo da atividade de acordo com a análise da professora pesquisadora e da nutricionista, pois apresentaram informações de cunho científico e também sustentável, como por exemplo evitar o desperdício de alimentos, aproveitando-os de forma integral.

Já os estudantes designados como, Ervilha, Aipim, Abobrinha e Abacaxi apenas apresentaram os ingredientes sem descrever nenhuma informação científica sobre cada um deles. Ainda, os estudantes nominados como Ervilha e Aipim justificam a escolha e adaptação das suas receita por ser um prato que consomem frequentemente. No Quadro 9, apresentam-se o número de receitas elaboradas como o mesmo ingrediente principal.

Quadro 9 – Ingrediente principal *versus* quantidade de receitas elaboradas.

Ingrediente Principal	Quantidade de receitas elaboradas
Brócolis	3
Cenoura	2
Abacaxi	2
Carne de Frango	2
Abóbora	1
Milho	1

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Após a criação da receita, os estudantes foram orientados a planejar o roteiro para a confecção de um vídeo, já que ele é um meio audiovisual que combina som e imagem simultaneamente e está constantemente presente na vida do ser humano.

Além dessa atividade estar centrada em uma das competências específicas de Ciências da Natureza estabelecidas pela BNCC.

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 553).

Portanto, os estudantes utilizaram a receita adaptada por eles e prepararam o prato, independentemente do tipo de refeição, enquanto estavam sendo gravados para confecção do vídeo e edição do mesmo devendo apresentar as informações científicas sobre os alimentos escolhidos por eles.

A aplicação da atividade 7 da cartilha “Criando uma receita saudável e confecção do vídeo” resultou na produção de nove vídeos, a foto das receitas dos vídeos é apresentada na Figura 16.

Essa atividade foi desenvolvida pelos estudantes individualmente, com exceção das receitas “Brócolis refogado” e “Pão de milho com acompanhamento de geleia de abacaxi”, que foram desenvolvidas em dupla, respectivamente.

Figura 16 – Imagens representativas dos vídeos.



Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Das quinze receitas que foram criadas pelos estudantes, apenas oito resultaram na confecção de vídeos. Com exceção do vídeo “Biscoito de aveia, banana e ovos” no qual o estudante não confeccionou a receita, apenas produziu o vídeo além de não seguir algumas orientações descritas anteriormente pela professora, como o não uso da voz no vídeo.

Ainda, surgiram algumas diferenças de informações direcionadas a sustentabilidade entre as receitas confeccionadas e os vídeos produzidos pelos estudantes. Enquanto apenas as receitas “Chá da casca do abacaxi com hortelã”, “Pão de milho com acompanhamento de geleia de abacaxi” e “Purê de abóbora” abordaram, tanto nas receitas quanto nos vídeos, questões em torno da sustentabilidade, as demais destacaram essa informação somente no vídeo, como, por exemplo, o aproveitamento de forma integral dos alimentos.

Apresentam-se recortes de alguns vídeos, mais especificamente das receitas: “Pão de milho com geleia de abacaxi” (Figura 17), “Brócolis refogado” (Figura 18) e “Panquecas de cenoura com morango” (Figura 19). Na sequência, foram realizados alguns apontamentos sobre cada um deles.

Figura 17 – Recortes do vídeo da receita “Pão de milho com geleia de abacaxi”.



PRINCIPAIS INGREDIENTES E SEUS CONCEITOS QUÍMICOS

MILHO (FARINHA DE MILHO)
O milho é considerado um dos alimentos mais nutritivos que existe, pois contém praticamente todos os aminoácidos. Além de fibras, possui proteínas, vitamina A, vitaminas do complexo B, ferro, potássio, fósforo cálcio e celulose.

AÇÚCAR MASCAYO
É menos industrializado que o açúcar branco, mantém boa parte de suas propriedades nutricionais, é menos calórico, é mais digerível e assimilável no sangue, preserva mais vitaminas e minerais, sendo menos prejudicial a saúde.

SAL
Na quantidade adequada, o sal aumenta os movimentos peristálticos dos intestinos, contribuindo para uma boa digestão, facilita a produção de energia, entre outros. Além disso, é muito importante para quem pratica mais de uma hora de exercícios, pois ajuda a repor o sódio perdido com o suor.

ABACAXI
O abacaxi possui diversos nutrientes que contribuem para evitar doenças e manter a saúde em dia. A fruta possui vitaminas A, C, B1, B2, B3, B5, B6, B9, manganês, magnésio, potássio, além de apresentar um composto ativo muito importante chamado bromelina.

LIMÃO (SUCO DE LIMÃO)
O limão é uma fruta cítrica popular que contém minerais importantes e vitaminas, principalmente a C, minerais como cálcio, ferro, fósforo, cobre e magnésio. O consumo regular ajuda a aumentar a imunidade, possui flavonoides que ajudam a diminuir o risco de AVC.

ÁGUA
Beber água pode ter diversos benefícios para a saúde, uma vez que é essencial para várias funções no corpo. Além de ajudar a manter a pele e cabelos saudáveis, ajuda a regular o intestino, diminuindo a prisão de ventre, manter uma boa ingestão de líquidos, ajuda no equilíbrio do organismo.

IMPORTANTE

EVITE DESPERDÍCIO
Ao fazer uma receita, procure não exagerar nos ingredientes para não precisar jogar o alimento fora quando ninguém mais quiser comê-lo. Isso se encaixa quando for lavar as mãos ao decorrer da confecção e na lavagem de utensílios.


HIGIENE
Procure se higienizar bem antes de confeccionar algo e procure higienizar bem os utensílios quando usar e depois do uso.

PROCURE
Se possível, procure usar alimentos que sejam de agroindústrias familiares e não tenham agrotóxico. Além de ajudar os pequenos produtores, você ajuda o planeta e as pessoas a terem uma alimentação mais saudável.

Coloque em um pote de vidro com tampa e espere esfriar antes de servir

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Figura 18 – Recortes do vídeo da receita “Brócolis refogado”.

<p>O brócolis contém alguns fitoquímicos e os mais conhecidos são Sulforafano e Indoles. O brócolis também contém outros tipos de fitoquímicos conhecidos por terem capacidades de proteção contra o câncer, ou propriedades de produção de enzimas que destroem células cancerígenas. É um alimento rico em cálcio (Ca), (importante para a formação e manutenção dos ossos e dentes). O brócolis é uma boa fonte de vitaminas A (C₂₀H₃₀O) e C (C₆H₈O₆). Também apresenta ácido fólico (vitamina B9), indicado para gestantes, selênio (mineral) e potássio (tem papel fundamental na contração muscular).</p>		<p>O óleo de girassol contém semente de girassol que é rica em ácidos graxos, o que possibilita a extração do óleo de girassol a partir de prensagem mecânica a frio, que consiste em, literalmente, prensar os grãos até o óleo ser extraído. Após filtrado e refinado, o óleo de girassol é constituído basicamente de ácidos graxos (ômega 3 (CH₃CH₂CH=CH(CH₂)_nCOOH), 6(CH₃-(CH₂)₄-CH=CH-CH₂-CH=CH-(CH₂)₇COOH) e 9(C₁₈H₃₄O₂) e vitamina E (C₂₉H₅₀O₂). Os ácidos graxos insaturados chegam a 90% da composição do óleo (sendo quase 70% de ômega 6). O óleo de girassol apresenta algumas propriedades que possibilitam seu uso para vários fins. Entre suas propriedades, estão: Antioxidante; Antirradicais livres; Anti-inflamatório; Calmante; Antialérgico; Bronzeador; Hidratante; Cicatrizante.</p>
<p>A manteiga é de origem animal, a manteiga é um produto completamente natural e feito a partir de leite de vaca. A manteiga é rica nas seguintes vitaminas: A (C₂₀H₃₀O), E (C₂₉H₅₀O₂), B12 (C₆₃H₈₈CoN₁₄O₁₄P), e K2 (C₄₆H₆₄O₂).</p>	<p>O alho é rico em compostos sulfurados, em que o principal é a alicina (tem função hipotensora, que ajuda a melhorar a pressão arterial), que proporciona o cheiro característico do alho, sendo um dos grandes responsáveis pelas suas propriedades funcionais. Além disso, o alho também é rico em vários minerais que nutrem o organismo, como potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg).</p>	
<p>A pimenta do reino tem ação antioxidante, age nas enzimas digestivas, aumentando a absorção das vitaminas B (C₈H₁₁NO₃) e C (C₆H₈O₆), selênio e betacaroteno durante uma refeição.</p>	<p>Sal é todo produto resultante da reação entre um ácido e uma base, que, quando dissolvidos em água liberam um cátion diferente do H⁺ e um ânion diferente do OH⁻. O sal que consumimos, o cloreto de sódio (NaCl), é produto da reação entre ácido clorídrico e o hidróxido de sódio. Todo o sal comercializado é extraído de fontes naturais e, devido às diferentes condições da reserva onde foi formado, essas apresentam outros minerais em sua constituição.</p>	

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Figura 19 – Recortes do vídeo da receita “Panquecas de cenoura com morango”.

<p>O caule e as cascas da cenoura podem ser utilizadas como adubo em plantas e folhagens</p> <p>A casca do ovo também pode ser utilizada como adubo, basta bater ela no liquidificador até ficar com a textura da farinha.</p> <p>Essas dicas ajudam no crescimento e na produção de frutas e hortaliças, além de promover um aproveitamento de todo o alimento, promovendo a sustentabilidade.</p>	<p>A cenoura é muito importante para o organismo, pois contém betacaroteno e outras propriedades antioxidantes.</p> <p>O ovo contém proteínas e gorduras, é um alimento hidró e hipossolúvel.</p> <p>A manteiga também é um alimento rico em antioxidantes.</p> <p>A junção desses alimentos nos proporcionam diversos benefícios, entre proteínas, vitaminas e gorduras (todas saudáveis).</p>
<p>O morango é uma fonte em potencial de compostos bioativos e vitamina C.</p> <p>(os caules podem ser utilizados como adubo também).</p> <p>O açúcar é cientificamente chamado de sacarose e é formado através da condensação da glicose e da frutose.</p>	<p>E lembre-se de lavar a louça utilizada na confecção da receita com o menor desperdício possível. desligando a água enquanto ensaboa algum utensílio.</p>

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Foi possível identificar nos recortes apresentados dos três vídeos indícios de ruptura do conhecimento do senso comum para a apreensão do conhecimento científico pelos estudantes perante a análise e interpretação de algumas situações.

Na Figura 17, foi trazido a produção do milho, que é do contexto familiar do estudante, desde a plantação até a obtenção da matéria prima (farinha de milho). Observa-se o cuidado em trazer os conceitos científicos (químicos) presentes tanto nos ingredientes secundários (produção do pão de milho) quanto no ingrediente principal (geleia de abacaxi). Ainda, percebeu-se um cuidado em trazer a questão da sustentabilidade na produção do alimento, bem como questões de higiene.

Nos recortes do vídeo da receita “Brócolis refogado”, apresentados na Figura 18, notou-se um cuidado do estudante com relação a trazer os conceitos químicos em todos os ingredientes utilizados no preparo da receita. Entretanto, o desperdício de água ao lavar o brócolis chamou a atenção. Ao comentar com o estudante sobre isso o mesmo apontou que é algo que ele poderá mudar no seu dia a dia, evitando assim o desperdício de água.

Na Figura 19, apresentam-se os recortes da receita com o ingrediente principal cenoura. Neste vídeo percebeu-se que o estudante atendeu à solicitação da professora pesquisadora ao apresentar no vídeo, além das informações saudáveis descritas na sua receita, a questão da sustentabilidade que até então não haviam sido destacadas pelo estudante.

Além disso, notou-se uma postura contrária ao ocorrido no vídeo da receita “Brócolis refogado”, enquanto neste a questão do desperdício de água passou despercebido; no vídeo da receita “Panquecas de cenoura” foi alertado sobre o cuidado com o uso da água durante a lavagem dos utensílios de cozinha.

Importante destacar ainda que algumas questões relacionadas à sustentabilidade, que não foram apresentadas nas receitas confeccionadas, foram exibidas nos vídeos elaborados. Um caso é o da receita “Panquecas de cenoura com morango”. Na receita, a sustentabilidade ficou deficitária, mas o vídeo apresentou ações de utilizar os talos da cenoura e dos morangos como adubos, por exemplo.

Para Freire (2014), o importante para o pesquisador é detectar que houve uma mudança de percepção dos sujeitos em relação ao seu modo de perceber a realidade. Durante a aplicação da SD foram disponibilizados momentos para que os estudantes passassem a ser os detentores de informações. Ainda, atividades que propiciassem tomadas de decisões foram desenvolvidas para que os alunos pudessem se posicionar levando em consideração questões além das científicas, como as dimensões sociais, ambientais, culturais, entre outras, possibilitando percorrer e alcançar conhecimentos muitas vezes não pensados por eles,

permitindo que pudessem realizar escolhas e modificar a realidade na qual estão inseridos, tornando-os sujeitos ativos na sociedade.

Muenchen e Delizoicov (2012) colocam que o terceiro MP:

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

Nesse sentido, por mais que algumas receitas “fugiram” um pouco da proposta que era usar os ingredientes (brócolis, cenoura ou abacaxi), elas apresentam conceitos químicos e estão direcionadas a sustentabilidade. Além disso, questões de higiene para o preparo das receitas entre outros aspectos pertinentes ao proposto apareceram, o que pode ser relativo a

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

Atualmente as informações podem ser facilmente difundidas e acessadas pelos meios digitais. A utilização desses recursos tecnológicos pelos jovens de modo benéfico para a sociedade e o planeta é imprescindível, nesse sentido,

[...] espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento. Para tanto, é fundamental que possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias, dispositivos e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e construindo narrativas variadas sobre os processos e fenômenos analisados (BRASIL, 2018, p. 558).

A aplicação da SD utilizando uma temática referindo à realidade, desperta no estudante sua curiosidade e o interesse pelos conceitos científicos, pois não é colocado muro que o isola da realidade em que está inserido. Além disso, possibilita que o sujeito sinta a necessidade de buscar novos conhecimentos para que ele possa responder a todos os questionamentos envolvidos com o tema proposto e, a partir disso, os estudantes são permanentemente participantes do desenvolvimento dos conceitos sobre a temática.

Pelas informações apresentadas pelos estudantes ao longo do desenvolvimento das atividades, pode-se afirmar que houve uma incorporação de conceitos científicos até então

não apresentados por eles nas suas falas iniciais. Conforme o fragmento do registo do diário de bordo da professora pesquisadora:

Constatou-se que quando questionados no momento inicial os estudantes afirmavam não lembrar de nenhuma função orgânica, mas à medida que as atividades foram sendo desenvolvidas e as discussões foram surgindo os estudantes, logo após observar as estruturas químicas apresentadas, identificavam o grupo funcional e em seguida informavam a função orgânica. Percebeu-se nas falas que os termos “negocinhos”, “bolinha”, “flechas mais grossas” e “sugar” foram substituídas por conceitos científicos como: “ligações entre átomos”, “benzeno” e “ligações à frente do plano” e “interação”, respectivamente (DIÁRIO DE BORDO, relato do dia 08/01/2021).

Constata-se também que os conhecimentos se estenderam além da sala de aula virtual uma vez que eles levaram isso para suas casas e vice-versa. Alguns já iniciaram esse trabalho de readequação alimentar, como foi demonstrado através das respostas, e outros se propuseram a fazer isso também. Essa constatação é o que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) afirmam ser o novo em Ciências Naturais, pois modificar hábitos alimentares é de grande importância para a saúde do próprio estudante, de seus familiares, amigos e da natureza, ou seja, o aprendizado torna-se uma forma de conquista pessoal e coletiva de uma vida melhor.

A confecção de vídeo nem sempre é uma atividade a qual todos os estudantes sentem-se confortáveis em realizar, porém é uma aventura com câmera e vídeo para aqueles que aceitam, pois eles “descobrem a necessidade de elaborar roteiros, redigir um fio condutor, escolher lugares para a filmagem, assim como as funções necessárias à produção da obra (filmagem, montagem, sincronização)” (PIRES, 2010, p. 288).

Considerando o estudante como produtor e espectador da mensagem que deveria passar com a confecção do vídeo, conclui-se que

Os vídeos foram bem elaborados, apresentando em sua maioria ingredientes saudáveis, naturais ou provenientes de pequenas agroindústrias. Além de conter um conteúdo científico bem interessante. Entretanto, percebeu-se em alguns vídeos a falta de higienização dos alimentos, desperdício de água e alimentos. Considerou-se que apenas um vídeo seguiu os critérios estabelecidos, enfatizando a alimentação saudável e sustentável, e não apenas a alimentação saudável (DIÁRIO DE BORDO, registro do dia 28/12/2020).

Nesse sentido, quanto a produção dos vídeos pelos estudantes, ressalta-se como recurso cultural e não manipulador

Com essa concepção, é possível compreender os usos e as apropriações dos meios a partir das mediações: “lugar” ou contexto cultural em que a interação entre a produção midiática e a recepção não acontece apenas na perspectiva de interesses industriais ou estratégias comerciais, mas também a partir de uma trama cultural, nas práticas sociais, no cotidiano das pessoas e nos modos de ver — espaços nos quais são construídas nossas representações identitárias. Entendendo os valores culturais como construtos de diferentes linguagens, os modos como nos apropriamos das linguagens definem nossa relação com as tecnologias e com os meios de comunicação, que podem ser pensados não apenas na sua dimensão instrumental, utilitária — para ampliar as comunicações —, mas também como suportes para as experimentações artísticas, como formas de entretenimento, enfim, na expressão de sentimentos e saberes (PIRES, 2010, p. 292).

Tal atividade contemplou o que é apontado na BNCC (2018, p. 551-552) na medida em que foi permitido

[...] **garantir: o uso pertinente da terminologia científica de processos e conceitos** (como dissolução, oxidação, polarização, magnetização, adaptação, **sustentabilidade**, evolução e outros); a identificação e a utilização de unidades de medida adequadas para diferentes grandezas; ou, ainda, **o envolvimento em processos de leitura, comunicação e divulgação do conhecimento científico, fazendo uso de imagens, gráficos, vídeos, notícias, com aplicação ampla das tecnologias da informação e comunicação**. Tudo isto é fundamental para que os estudantes possam entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia (grifo nosso).

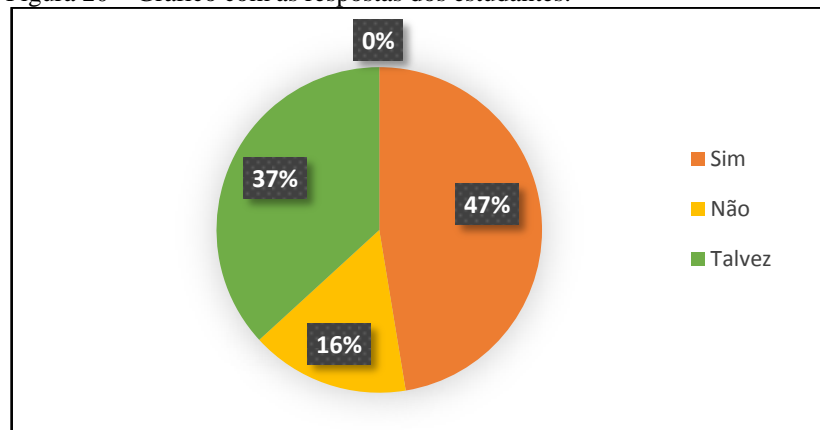
Com essa atividade percebeu-se que os educandos foram sensibilizados frente às questões sociais e ambientais envolvidas na temática, pois realizaram reflexões com base nas suas experiências diárias e indicaram soluções de forma autônoma. Ademais, puderam reexaminar suas atitudes frente às escolhas iniciais e, conseqüentemente, perceber que a experiência audiovisual contribuiu diretamente nas suas atitudes podendo repensar seu hábito alimentar.

4.3.3.3 Questionário final

Por fim, aplicou-se o questionário final, onde houve a participação de dezenove estudantes respondendo e teve como o objetivo comparar os resultados com o questionário diagnóstico.

A Figura 20, apresentada a seguir, contém as respostas para a questão 1- *Você já havia tido aulas como essa, onde precisou refletir sobre seus hábitos alimentares e os da sua comunidade?*

Figura 20 – Gráfico com as respostas dos estudantes.



Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Percebe-se que quase metade dos estudantes em algum momento de sua vida de estudante tiveram alguma aula que os fez refletir sobre os seus hábitos alimentares. Porém uma parcela significativa (16%) refletiu sobre a temática pela primeira vez, o que leva a concluir que foram proporcionados encontros de autoanálise conforme pode ser constatado nos trechos de respostas de alguns estudantes para a questão 2- *Você acha que deveriam ser desenvolvidas mais atividades nessa sequência? Por quê?*

“Sim, eu achei essas aulas muito interessantes, podemos descobrir mais a respeito dos alimentos, afinal muitas vezes ignoramos certos detalhes” (Alface).

“Sim, pois, atividades como essa pode tocar algumas pessoas e assim elas irão começar a mudar seus hábitos para melhor” (Cebola).

“Sim. Desperta uma certa “fome” por alimentação saudável e principalmente sustentável. O dia-a-dia é tão agitado que as vezes ligamos o automático e esquecemos do nosso bem estar” (Brócolis).

“Sim, acredito que seja de extrema importância desenvolver mais atividades sobre questões alimentares, principalmente quando trata-se de alimentação saudável que pode nos fazer bem e trazer-nos apenas benefícios” (Milho).

Pelas respostas fornecidas pelos estudantes, nota-se que o enfoque maior foi direcionado para a alimentação saudável, não fazendo, portanto, uma maior ligação com a temática sustentabilidade.

Ao longo do desenvolvimento das atividades percebeu-se que os estudantes demonstraram resistência em incluir nas suas respostas um olhar para a sustentabilidade, acredita-se que um dos motivos que tenha levado os estudantes a se posicionarem dessa forma, foi o fato de até então nunca terem refletido sobre a alimentação saudável e sustentável, apenas os assuntos isolados alimentação saudável e sustentabilidade, sem nenhuma conectividade (DIÁRIO DE BORDO, relato do dia 08/01/2021).

Foram selecionados alguns trechos de respostas dos estudantes designados como, Cenoura, Alface, Cebola, Beterraba e Brócolis para à pergunta 3- *Algum dos conteúdos discutidos despertou sua curiosidade? Comente sobre.*

“Sim, os conteúdos relacionados a prática sustentável. Por mais que eu e minha família já tenhamos muitas atitudes sustentáveis, o assunto em aula me fez pesquisar e fazer muito mais” (Cenoura).

“O uso adequado dos alimentos, nós descartamos os alimentos de uma forma inadequada, por isso a atividade de receita sustentável foi muito boa” (Alface).

“Eu acho que foi sobre a alimentação, pois sempre frequentei nutricionistas e para mim ser saudável era somente se cuidar na alimentação, mas literalmente essa aula mostrou que ser saudável não é somente alimentação e sim um conjunto de coisas” (Cebola).

“Sobre a má alimentação, porque eu me dei conta que eu tenho uma má alimentação” (Beterraba).

“Sobre os benefícios da alimentação saudável. Sobre valorizar a sustentabilidade e com isso pequenos produtores (produção orgânica)” (Brócolis).

Ao se fazer um comparativo com os conceitos de Química que foram apresentados nos encontros, de acordo com o fragmento de relato do diário de bordo da professora pesquisadora,

[...] percebeu-se que os estudantes não os especificaram em suas repostas, entretanto apresentaram uma preocupação com a sustentabilidade ao descreverem o cuidado com o desperdício de alimentos, aquisição de alimentos de produtores locais, etc...
[...] (DIÁRIO DE BORDO, relato do dia 08/01/2020).

Na questão 4 - *Você considera que foi possível sistematizar os conceitos trabalhados ao longo da disciplina de Química com a temática alimentação saudável e sustentável*, todos os estudantes afirmaram que houve uma sistematização dos conceitos químicos com a temática, conforme pode ser observado nos trechos das respostas de alguns estudantes, apresentados na sequência:

“Sim. Pois a química está muito envolvida com alimentos, desde o plantio até a mesa” (Cenoura).

“Sim, considero que foi sim possível sistematizar com os conceitos já trabalhados com nós, além disso, as aulas foram bastante educativas e dinâmicas, o que te faz se interessar mais e ainda poder criar coisas divertidas (como a confecção da receita saudável)” (Milho).

“Sim, deu para conciliar os dois além de deixar o conteúdo mais dinâmico” (Alface).

Verifica-se também que os estudantes souberam relacionar a presença da Química em todo o percurso do alimento, desde o plantio até o seu consumo. Porém, nenhum estudante expôs algum exemplo de conceito químico trabalhado ao longo dos encontros. Apesar disso, Muenchen e Delizoicov (2012) destacam que mesmo quando os conceitos químicos não são enfatizados nas falas dos estudantes, no final, ainda assim o processo é válido porque propiciou a participação dos estudantes ao conseguirem trazer outras situações e aplicar o conhecimento químicos/sustentável anteriormente ausentes.

Para a pergunta 5- *As atividades desenvolvidas fizeram você refletir e repensar sobre os hábitos alimentares na atualidade*, todos os estudantes, como na questão anterior, responderam afirmativamente e, conforme relato descrito no diário de bordo da professora, “constatou-se que alguns estudantes relataram já fazer um tempo que estão cuidando de sua alimentação diária, acrescentaram ainda a importância do cuidado com o ambiente, além da sua saúde, pois não é possível desconectar uma da outra” (DIÁRIO DE BORDO, relato do dia 08/01/2021).

Os estudantes que realizaram a atividade proposta sobre a confecção da receita, responderam afirmativamente à questão 6- *Você indicaria a sua receita confeccionada para outras pessoas? Por quê?*. Foram selecionados trechos das respostas de alguns estudantes, apresentadas:

“Indicaria porque é uma receita saudável e rica em nutrientes” (Cebola).

“Partindo da premissa que é uma receita elaborada com o conhecimento químico e enfatizando a sustentabilidade, sendo assim uma receita rica em ingredientes altamente sustentáveis, sim eu indicaria essa receita maravilhosa” (Brócolis).

“Sim, pelo fato de ser algo prático e pode ser incorporado na alimentação de maneira fácil além de ser saudável pode ser acompanhante de muitos pratos” (Abóbora).

Percebe-se que a dinâmica da SD possibilitou a aprendizagem de conceitos químicos através de situações reais. De acordo com os trechos de respostas de alguns estudantes para a questão 7 - *O que você ressaltaria de potencialidades geradas durante o desenvolvimento das aulas e das atividades*,

“O conhecimento estrutural, desde o início do ano nós temos vistos as funções orgânicas e tivemos que identificá-las, agora no final tivemos que ver mais a fundo nos alimentos” (Alface).

“Ter associado o conteúdo de química com a alimentação, fez com que eu fixasse melhor os conceitos” (Abacate).

“Saber identificar as funções orgânicas presentes em uma substância” (Milho).

“Criatividade, além de diversos modos de entender algo e de alternativas que podemos tomar além daquelas que são apresentadas” (Abóbora).

Em relação à questão 8 - *A partir de todas as informações que você obteve durante as aulas, você pretende mudar alguma das suas refeições diária? Explique.*, conforme relato do diário de bordo descrito anteriormente pela professora pesquisadora, observa-se que a maioria dos estudantes pretende mudar seus hábitos alimentares e/ou já iniciaram esse processo. Outros não pretendem mudar sua alimentação pois já a consideram saudável.

“Sim, confesso que já havia pensando em fazer isso antes de termos todas as aulas, mas as aulas também me ajudaram bastante e procurarei me reeducar com relação a alimentação e me alimentar de forma mais saudável” (Milho).

“Na verdade já mudei. A alimentação saudável se torna um atributo primordial para evitar o estresse. Com a vida tão corrida, o corpo merece no mínimo uma boa alimentação e em função da situação atual (pandemia), manter uma alimentação saudável pode nos garantir aumento da imunidade” (Brócolis).

“Não pretendo, eu entendo que só vai fazer bem para mim ter uma alimentação mais saudável, mas eu não consigo gostar da maioria das coisas que são saudáveis. É uma coisa de costumes eu já estou acostumada à minha alimentação. Mas as frutas eu pretendo começar a comer mais” (Beterraba).

“Sim, eu já tô a um tempo mudando meus hábitos que são ruins, essas aulas de química foram bem interessantes pra mim, pretendo de certa forma pensar mais no sustentável” (Alface).

“Não, porque minha alimentação sempre foi saudável. Porém vou procurar consumir mais alimentos plantados em casa sem agrotóxicos” (Cebola).

Ao analisar as respostas acima, percebeu-se que os estudantes já estão mudando ou pretendem mudar seus hábitos alimentares o quanto antes colocando em prática novas escolhas alimentares.

A resposta do estudante designado como Beterraba mostra uma resistência, pois ao mesmo tempo que tem conhecimento da importância da alimentação saudável, por questão de costume, nega mudar alguma de suas refeições, mas ao final se compromete a ingerir mais frutas.

Uma das habilidades enfatizadas pela BNCC para a área de Ciências da Natureza é

Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e **produção de alimentos**, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, **a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população** (BRASIL, 2018, p. 560, grifo nosso).

Nesse sentido, percebeu-se que tal habilidade foi trabalhada com os estudantes de acordo com a evolução do conhecimento dentro da SD.

Silva, Teixeira e Ferreira (2014) destacam algo que é muito comum na atualidade: os adolescentes possuem conhecimento sobre a alimentação saudável e sobre os malefícios que a alimentação inadequada pode causar a saúde. Entretanto, a escolha alimentar está mais ligada à cultura de tais práticas do que propriamente a informação.

Após comparar as respostas fornecidas pelos estudantes no questionário final com o questionário diagnóstico a professora pesquisadora relata em seu diário de bordo que

[...] verificou-se a articulação entre o conhecimento científico com à possibilidade de mudanças sociais e ambientais frente a escolha do hábito alimentar feita pelos jovens ao ser possível entender porque a maioria dos estudantes considerou que a alimentação saudável interfere na sua vida e na do planeta principalmente pelas respostas dadas na questão 5 do questionário final em que acrescentaram a importância da relação existente entre a saúde e o meio ambiente (DIÁRIO DE BORDO, relato do dia 08/01/2021).

Portanto, buscaram-se elementos que relacionassem quais eram ou não aos alimentos consumidos na realidade de cada estudante, bem como as recomendações apresentadas na SD puderam ter interferido nos hábitos alimentares dos estudantes e se foi possível uma intervenção na comunidade onde convivem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente texto apresentou o projeto de dissertação de Mestrado Profissional e o produto educacional vinculado. O questionamento que guiou o presente estudo foi: **Em que medida os propósitos de uma alimentação mais saudável e sustentável podem contribuir para um ensino de Química mais significativo?**

No intuito de atender tal questionamento, o objetivo geral desse estudo consistiu em analisar uma SD organizada no formato de uma cartilha pedagógica, apoiada nos 3MP, intitulada “Alimentação Saudável e Sustentável: *como isso é possível*” para o estudo de conceitos de Química Orgânica como grupos funcionais, funções orgânicas e solubilidade contextualizados por meio da temática da alimentação saudável e sustentável.

Tal intervenção levou em consideração a importância do uso de metodologias que tornem o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico. Nesse sentido, a utilização da metodologia desenvolvida proporcionou a capacitação dos estudantes na compreensão de conteúdos abordados e apropriação do conhecimento científico.

Embora as concepções prévias dos estudantes fossem incompletas ou até mesmo equivocadas se comparadas ao conhecimento científico, à medida que as atividades da SD foram desenvolvidas percebeu-se um progresso ao constatar-se nas discussões dos estudantes a apresentação de conhecimentos científicos e a superação de conceitos de senso comum.

Além do mais, os propósitos de uma alimentação mais saudável e sustentável puderam contribuir significativamente para o ensino de Química, visto que os estudantes estiveram propensos a aprendizagem dos conceitos químicos: grupos funcionais, funções orgânicas e solubilidade à medida que foram incorporando o conhecimento científico em suas respostas ao longo das atividades desenvolvidas e refletindo sobre a importância da Química no contexto de uma alimentação saudável e sustentável.

Mesmo com os desafios impostos pelo contexto de pandemia de Covid-19 para o desenvolvimento da SD apoiada nos 3MP, cabe explicitar que a interação dialógica proporcionada entre os estudantes e o professor, sobretudo com suporte das Tecnologias da Informação e Comunicação, contribuiu para uma superação do conhecimento empírico, sendo que este foi o ponto de partida para o desenvolvimento da SD.

Inicialmente os estudantes possuíam uma compreensão simplista sobre a alimentação saudável. Conforme a contemplação que cada um dos MP proporcionava eles reconheceram que foi necessária uma busca por novos conhecimentos até que houvesse a compreensão da relação existente entre a Química na alimentação saudável e sustentável.

Por meio das respostas fornecidas pelos estudantes, foi possível identificar a incorporação de conceitos científicos nas suas falas e escritas. Antes palavras sem conotação científica eram observadas nas suas respostas e já na última parte da SD pode-se perceber como isso foi modificado.

Fazendo uma comparação entre as respostas dadas ao questionário diagnóstico e ao questionário final, pode-se constatar que os estudantes se propuseram a confeccionar um vídeo com o alimento apresentado por eles em uma das questões do questionário diagnóstico. O uso dos recursos midiáticos, em especial o vídeo, desperta a criatividade do estudante, pois a produção independente pelos próprios estudantes estimula a construção de novos conhecimentos representando uma proposta atraente, via de regra, favorecendo ao professor conduzir o estudante para uma aprendizagem mais significativa e próxima do seu cotidiano (PEREIRA; BARROS, 2010).

Atenta-se também que os conhecimentos foram levados para as casas dos estudantes desde o primeiro MP conforme alguns relatos apresentados anteriormente nesse trabalho e que demonstraram a realização de uma análise da alimentação diária desses sujeitos, com pretensão de uma mudança de hábito alimentar pelos estudantes a fim de haver a promoção de uma melhor qualidade de vida.

Para Freire (2014) quando os professores sabem aproveitar a realidade do estudante aliado aos saberes curriculares fundamentais sem apenas transferir conhecimento é onde ocorre uma educação problematizadora, com caráter reflexivo, faz com que o educando busque a emersão da consciência, resultando na inserção crítica da realidade, o que pode-se perceber através das respostas observadas durante algumas situações do desenvolvimento da SD utilizando a metodologia dos 3MP aliado ao Tema “Alimentação Saudável e Sustentável”.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 2030. *Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável*. Disponível em: <<https://bit.ly/3ved1IJ>>. Acesso em: 05 set. 2020.
- ALBUQUERQUE, Braulio Alves de. *Momentos Pedagógicos para o ensino de ácidos graxos e gorduras na educação de jovens e adultos*. 2017. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3pFh9QQ>>. Acesso em: 04 set. 2020.
- ASBRAN. *Guia para uma alimentação saudável em tempos de Covid -19*. Disponível em: <<https://bit.ly/3iwuf1i>>. Acesso em: 04 set. 2020.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Saren Knopp. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à Teoria e aos Métodos*. Trad. Maria João Sara dos Santos e Telmo Mourinho Baptist Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite de; GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. *Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.
- BRASIL. *Lei nº 13.666 de maio de 2018*. Altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir o tema transversal da educação alimentar e nutricional no currículo escolar: Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3gluRUU>>. Acesso em: 05 set. 2020.
- BRASIL. Ministério do desenvolvimento social e combate à fome. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. *Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas*. Brasília: MDS, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/3vab543>>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3g75qaD>>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Guia de Implementação do Novo Ensino Médio*, Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3cx8JFV>>. Acesso em: 23 out. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Programa de Apoio ao Novo Ensino Médio*. Documento Orientador da Portaria nº 649/2018. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3is91BS>>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. 2. ed. Brasília: MS, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3iBrYZ>>. Acesso em: 08 ago. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Estado de Saúde Pública *Alimentação Saudável*. 2002. Cartaz, color. Disponível em: <<https://bit.ly/3w9JqBP>>. Acesso em: 15 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria do Desenvolvimento Social. *Segurança Alimentar e Nutricional*. Brasília: SEDES, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3wbasbW>>. Acesso em: 29 jan. 2021.

CARVALHO, Fábio Fortunato Brasil de. A saúde vai à escola: a promoção da saúde em práticas pedagógicas. *Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 1207-1227, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3gpT4JB>>. Acesso em: 04 set. 2020.

CHASSOT, Áttico. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 6. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

COELHO, Josina Danielle Sales Coutinho do Vale. *Educação alimentar no ensino médio: abordagens alternativas com foco na alimentação saudável*. 2020. 148 f. Monografia (Graduação em Biologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3g8byj2>>. Acesso em: 05 set. 2020.

CRESWELL, John W. *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Trad. Magda França Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2009.

EMBRAPA. *Perdas e desperdícios de alimentos*. Brasília: [2020?]. Disponível em: <<https://bit.ly/3wbaxMM>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

FLICK, Uwe. *Desenho da Pesquisa Qualitativa*. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

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

FREITAS, Jamila Lacerda de. *Alimentação sustentável: uma revisão de literatura sobre Slow Food*. 2014. 42 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Nutrição) – Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3vac6cy>>. Acesso em: 27 jan. 2021.

HAMELIN, Anne-Marie; LAMONTAGNE, Caroline; OULLET, Denise; POULIOT, Nathalie; O'BRIEN, Huguette Turgeon. Healthful Eating: Beyond Food, a Global Concept. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, v. 71, n. 2, p. 21-27, maio, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3glSooD>>. Acesso em: 29 ago. 2020.

INSTITUTO QUALIBEST. *Como o coronavírus afeta o food service?* Disponível em: <<https://bit.ly/3g74Dqc>>. Acesso em: 27 jan. 2021.

LIMA, Roberta Bezerra de. *Alimentos ultraprocessados: uma aproximação para o ensino de química orgânica por meio da aprendizagem cooperativa*. 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3gqS87S>>. Acesso em: 29 ago. 2020.

LUCENA, Sônia. Alimentação adequada e sustentabilidade social. *Nutricias*, Porto, v. 15, p. 36-39, 2012.

MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, n. 11, p. 4251-4261, nov., 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/2TWMAKU>>. Acesso em: 18 jul. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MORÁN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. *Comunicação e Educação*, São Paulo, v. 2, p. 27-35, jan./abr. 1995.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. *Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, p. 199-215, 2012.

MULINARI, Maria Bruna de Souza. Vitaminas como tema significativo no ensino de química na perspectiva de Paulo Freire e os momentos pedagógicos. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Matemática) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2017.

NEVES, Amanda Porto; GUIMARÃES, Pedro Ivo C.; MERÇON, Fábio. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 1, p. 34-39, fev. 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3pHhIdg>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

OLIVEIRA, Tatiana Coura; ABRANCHES, Monise Viana; LANA, Raquel Martins. (In)Segurança alimentar no contexto da pandemia por SARS-CoV-2. *Caderno Saúde Pública*, v. 36, n. 4, p. 1-6, abr. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3g8YiL9>>. Acesso em: 29 ago. 2020.

ONU. *A ONU e o meio ambiente*. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3v7bgwX>>. Acesso em: 27 jan. 2021.

OPAS. Organização Mundial da Saúde. *Alimentação Saudável*. Brasília: OMS, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/2ThB0tz>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

PAZINATO, Mauricíus Selvero. *Alimentos: uma temática geradora do conhecimento químico*. 2012. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2TjZ2nq>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

PEREIRA, Marcus Vinicius; BARROS, Susana de Souza. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio. *Ensino Física*, v. 32, n. 4, p. 4401-4408. Disponível em: <<https://bit.ly/3pEDkXv>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

PIRES, Eloisa Gurgel. A experiência audiovisual nos espaços educativos: possíveis interseções entre educação e comunicação. *Educação e Pesquisa*, v. 36, n. 1, p. 281-295, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3gghoxu>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

PORTO, Cleoman da Silva. *Ensino de química e educação alimentar: um texto de apoio ao professor de química sobre rótulo e rotulagem de embalagens de alimentos*. 2013. 178 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3pDqOaI>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

RIBEIRO, Helena; JAIME, Patrícia Constante; VENTURA, Deisy. Alimentação e sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 89, p. 185-198, abr. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/35a8P24>>. Acesso em: 09 ago. 2019.

RIBEIRO-SILVA, Rita de Cássia; PEREIRA, Marcos; CAMPELLO, Tereza; ARAGÃO, Érica; GUIMARÃES, Jane Mary de Medeiros; FERREIRA, Andréa J. F.; BARRETO, Maurício Lima; SANTOS, Sandra Maria Chaves dos. Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar e nutricional no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 54, n. 4, p. 3421-3430, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2ThB6Br>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. *Decreto nº 54.994, de 17 de janeiro de 2020*. Regulamenta a Lei nº 15.216, de 30 de julho de 2018 para a promoção da alimentação saudável e proíbe a comercialização de alimentos que contenham em sua composição química nutrientes que sejam comprovadamente prejudiciais à saúde. Gabinete da Consultoria Legislativa. Disponível em: <<https://bit.ly/3v7Z6UH>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Unijuí, 2015.

SCARPARO, Ana Luiza Sander. *Crenças sobre o ensino da temática alimentação saudável no ambiente escolar*. 2017. 391 f. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2TUZLfn>>. Acesso em: 09 ago. 2019.

SILVA, Julyana Gall da; TEIXEIRA, Maria Luiza de Oliveira; FERREIRA, Márcia de Assunção. Alimentação na adolescência e as relações com a saúde do adolescente. *Texto Contexto Enfermagem*, v. 23, n. 4, p. 1095-1103, out./dez., 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/357gHSi>>. Acesso em 22 jan. 2021.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1947.

TRICHES, Rozane Márcia. Promoção do consumo alimentar sustentável no contexto da alimentação escolar. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 757-771, set./dez. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3iA5lhp>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

TOMAZONI, Ana Maria Ruiz. *Práticas e reflexões sobre educação alimentar: uma narrativa interdisciplinar*. 2014. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/353rv3N>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

VIANA, Victor; SANTOS, Pedro Lopes dos; GUIMARÃES, Maria Júlia. Comportamento e hábitos alimentares em crianças e jovens: uma revisão da literatura. *Psicologia, Saúde & Doenças*, v. 9, n. 2, p. 209-231, 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2TX8gqf>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

WWF-BRASIL. *Você come e muda o planeta*. 2017. (3m). Disponível em: <<https://bit.ly/3iwvnSA>>. Acesso em: 10 out. 2020.

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

APÊNDICE A – Questionário diagnóstico

Este questionário é a respeito da sua alimentação diária. Por gentileza, responda todas as questões. Se você não tem certeza sobre que resposta dar, em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada e nas respostas discursivas seja o mais sincero possível.

Qual é o seu nome (completo)?

Qual é o seu e-mail?

1- Você considera que a alimentação saudável, interfere na sua vida e na do planeta?

Sim ()

Não ()

Talvez ()

2- De acordo com os teus conhecimentos, como você define, o que é uma alimentação saudável e como ela se diferencia da alimentação não saudável?

3- Levando em consideração, que você faz parte da classe dos jovens da atualidade, acredita que a má alimentação traz consequências para a saúde?

Sim ()

Não ()

Talvez ()

4- Se você tivesse que descrever como são as suas refeições diárias, consideraria pelo menos uma delas como sendo saudável? Se sim, qual seria e por quê?

5- Descreva os alimentos saudáveis que você NÃO consome em hipótese alguma, mas os considera como importantes para a saúde.

6- Aproxime a câmera do seu celular ou clique no link para responder esta questão:

<https://www.menti.com/q9pfynkb9v>



7- Aproxime a câmera do seu celular ou clique no link para responder esta questão:

<https://www.menti.com/uwpzjc58w9>



APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Seu filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa “O ensino de Química por meio da abordagem da alimentação saudável e sustentável”, de responsabilidade da pesquisadora Viviane Zanuzzo e orientação da Dra. Aline Locatelli. Esta pesquisa apresenta como objetivo analisar a pertinência de uma intervenção didática que apresenta como temática a Química da alimentação saudável e sustentável, voltada as concepções que os estudantes têm acerca da sua alimentação diária. A atividade será desenvolvida durante os períodos da aula de Química e envolverá o preenchimento de questionários no início e no final da atividade, resolução de atividades direcionadas ao conteúdo e à temática - como confecção de receitas e vídeos, além de registros por parte do professor/pesquisador em seu diário de classe, tudo realizado nas dependências da própria escola. 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 dar os encaminhamentos necessários. 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 científico e assim sejam capazes de romper com as explicações provenientes do senso comum frente à temática da alimentação saudável e sustentável. Caso tenham dúvida sobre o comportamento da pesquisadora ou caso se considere prejudicado na sua dignidade e autonomia, pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Aline Locatelli 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 assinado pelas pesquisadoras responsáveis, é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com as pesquisadoras.

Guaporé, ____ de novembro de 2020.

Nome do participante:

Data de nascimento: ____/____/____

Assinatura do responsável: _____

Assinatura das pesquisadoras: _____

APÊNDICE C – Termo de assentimento livre e esclarecido

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido


Você está sendo convidado a participar da pesquisa “O ensino de Química por meio da abordagem da alimentação saudável e sustentável”, de responsabilidade da pesquisadora Viviane Zanuzzo e orientação da Dra. Aline Locatelli. Esta pesquisa apresenta como objetivo analisar a pertinência de uma intervenção didática que apresenta como temática a Química da alimentação saudável e sustentável, voltada as concepções que os estudantes têm acerca da sua alimentação diária. A atividade será desenvolvida durante os períodos da aula de Química e envolverá o preenchimento de questionários no início e no final da atividade, resolução de atividades direcionadas ao conteúdo e à temática - como confecção de receitas e vídeos, além de registros por parte do professor/pesquisador em seu diário de classe, tudo realizado nas dependências da própria escola. Esclarecemos que a 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 seu nome. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das suas 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 dar os encaminhamentos necessários. 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 científico e assim seja capaz de romper com as explicações provenientes do senso comum frente à temática da alimentação saudável e sustentável. Caso tenham dúvida sobre o comportamento da pesquisadora ou caso se considere prejudicado na sua dignidade e autonomia, pode entrar em contato com a pesquisadora orientadora do trabalho Dra. Aline Locatelli pelo telefone (54) 3316-8350, ou no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo. Dessa forma, se você também concorda em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos seus pais ou responsáveis já concordaram e que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis, é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com as pesquisadoras.

Guaporé, ___ de novembro de 2020.

Nome e assinatura do participante: _____

Assinatura das pesquisadoras: _____

APÊNDICE D – Atividade 2 do produto educacional



Atividade 2 : ATITUDES E ESCOLHAS ALIMENTARES

Professor, como atividade inicial de estudo, deverá ser apresentado um vídeo aos estudantes, como instrumento para instigá-los a discutir aspectos sobre a temática proposta. Espera-se com essa atividade o surgimento de uma problematização do conhecimento dos sujeitos. Para isso:

- a) Organize a turma em pequenos grupos de no máximo (quatro componentes).
- b) Acesse o vídeo –Você come e muda o planeta disponível na seção material. Informe os estudantes que ao longo do vídeo eles deverão fazer anotações para posterior apresentação no pequeno grupo.
- c) Reproduza o vídeo para a turma.
- d) Após, a reprodução do vídeo, os estudantes deverão apresentar as informações destacadas sobre o vídeo para o pequeno grupo, e anotar as conclusões, para posterior apresentação e discussão no grande grupo, conforme tempo estabelecido.
- e) Na discussão do grande grupo, inicie resgatando as informações apresentadas pelos alunos, coordene a discussão e desafie-os para expor suas ideias.
- f) Explore posições contraditórias, sempre perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem.

Professor, esse aspecto da problematização inicial tem a função de procurar conscientizar os educandos das possíveis limitações e lacunas de seu conhecimento.

Próxima etapa da atividade:

A partir do vídeo apresentado, suas observações e experiências do dia a dia os estudantes deverão realizar a seguinte discussão com o seu grupo:

- 1) Você tem o costume de ir ao supermercado fazer compras?
Antes de comprar os produtos alimentícios, você olha a data de validade e analisa o rótulo do alimento?
- 2) Você já se perguntou sobre a quantidade de resíduos que é gerada diariamente pelas embalagens de alimentos industrializados?
- 3) O vídeo destaca que é de extrema importância conhecer a composição, as implicações e condições de processamento e de transporte do produto para compreender o consumo sustentável.
 - a) Tente, descrevendo como você faria para obter tais informações sobre os sistemas de produção, desde a aquisição de matérias-primas até o processo de fabricação e o destino final.
 - b) Você sabe o que é consumo sustentável?
- 4) A seguinte frase foi apresentada no vídeo: “Cada garfada é um ato político, social e ambiental” Qual é o significado que essa frase apresenta?



APÊNDICE E – Atividade 3 do produto educacional



Atividade 3 - REFLETINDO SOBRE AS ALTERAÇÕES NO SISTEMA ALIMENTAR

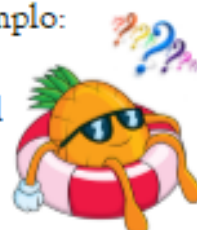
Uma alimentação adequada para a nossa saúde e a do planeta exige o exercício diário de escolhas e decisões responsáveis.

Professor, para essa atividade é necessário:

- a) Um notebook, televisão ou Projetor Multimídia para projeção.
- b) Pesquise o artigo **Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas**.
- c) Localize no artigo a “Figura 2 - Representação gráfica de orientação e operacionalização para uma alimentação mais saudável e sustentável.
- d) Clique sobre a imagem, e deixe-a projetada para os estudantes poderem visualizar.
- e) Organize a turma em pequenos grupos de no máximo (quatro componentes).
- f) Informe os estudantes do grupo que deverão levantar conclusões sobre a imagem apresentada para posterior apresentação no grande grupo, conforme tempo estabelecido.
- g) Na discussão do grande grupo, inicie resgatando as informações apresentadas pelos alunos, coordene a discussão e desafie-os para expor suas ideias.

h) Explore posições contraditórias, perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem, por exemplo:

1) A que se deve a produção saudável e sustentável dos alimentos?



2) As características da comercialização saudável e sustentável dos alimentos é a mesma que da comercialização convencional?

3) Qual é o sabor dos alimentos industrializados? E daqueles pratos culinários preparados com alimentos diversificados e regionais?

4) Analisando a imagem dê onde vêm a maioria dos alimentos consumidos pelos jovens na atualidade? Os alimentos que encontram-se no topo ou na base da pirâmide?

5) O que dizer de uma pessoa cujo único critério para escolha dos alimentos é seu sabor ou sua acessibilidade?

APÊNDICE F – Atividade 5 do produto educacional

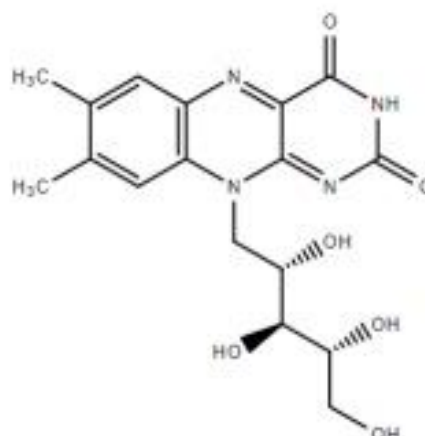
Atividade 5– DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS

Professor, nesse momento sob sua orientação o objetivo é trabalhar com os estudantes conceitos químicos como os sugeridos na figura abaixo, sendo que as estruturas químicas apresentadas nas próximas páginas podem sofrer modificações para cada realidade.

Alimento	Composição Bioativa	Conteúdos de Química
Brócolis	Compostos fenólicos; Ácido ascórbico.	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Cenoura	Compostos fenólicos; carotenoides	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Abacaxi	Compostos fenólicos; carotenoides; ácido ascórbico.	Funções Orgânicas.

Fonte: própria autora, 2020.

Apresente a estrutura da riboflavina a seguir para os estudantes:



Estrutura da riboflavina. Própria autora, 2021.

Utilizando a figura acima expor para os estudantes que em 100 g de brócolis cru há cerca de 0,03 mg de riboflavina (vitamina B2), que tem papel importante no metabolismo de gorduras, e 42 mg de vitamina C. Questione os estudantes quanto:

- 1) Você é capaz de localizar na estrutura funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas?
- 2) Verifique se há função orgânica fenol nessa estrutura?
- 3) Localize e nomeie as funções orgânicas presentes nessa estrutura.
- 4) Eventuais excessos de vitamina B2 são facilmente eliminados pela urina, em decorrência de sua solubilidade em água. Explique, com base em sua estrutura, o que contribuiu para essa solubilidade.



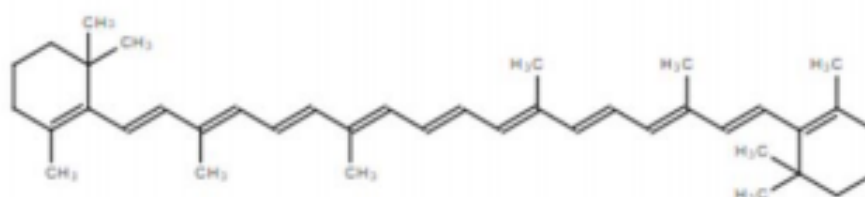
Apresente essas informações para os estudantes:



A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça pertencente ao grupo das raízes tuberosas da família Apiaceae, sendo considerada um dos vegetais mais cultivados no Brasil. Do ponto de vista nutricional, a cenoura contém carboidratos “disponíveis”; fibras alimentares; proteínas; lipídios; minerais (cálcio, magnésio, potássio, sódio, fósforo, manganês, ferro, cobre e zinco); vitamina C; e carotenoides, com destaque para o β -caroteno (pró-vitamina A).

Fonte: SILVA, Ana Carolina Bizinoto, et al. Qualidade nutricional e físico-química em cenoura (*daucus carota* L.) In natura e minimamente processada. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/19491>, 2016.

Com base na estrutura a seguir do Betacaroteno, questione os estudantes quanto:



Estrutura do betacaroteno. Próprio autora, 2021.

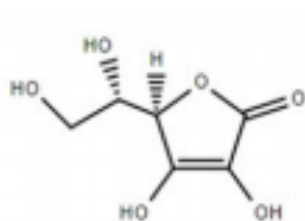
- 1) Cite outros alimentos que contém betacaroteno em sua composição bioativa.
- 2) Quais as funções orgânicas presentes na estrutura do betacaroteno?

3) Ao colocarmos um pedaço de cenoura imerso em óleo de cozinha, este adquire coloração alaranjada. O mesmo não acontece quando o pedaço de cenoura é colocado em água. Justifique esse fato tendo em vista a estrutura do betacaroteno.

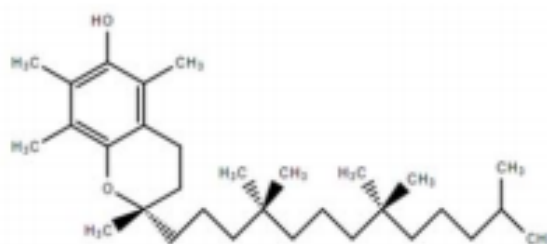
4) O betacaroteno é um importante antioxidante e protege membranas celulares. Outros exemplos de antioxidantes são a vitamina C, presente na laranja, caju, abacaxi, entre outras frutas, e a vitamina E, presente em óleos vegetais (milho, soja, algodão), ovos, germe de trigo, amendoim, gergelim, carne e nozes. Abaixo são apresentadas as estruturas dessas vitaminas.

a) Qual das vitaminas, C ou E, deve ser mais solúvel em água? Justifique.

b) Qual é a fórmula molecular da vitamina C?



vitamina C



vitamina E

Estruturas da vitamina C e vitamina E. Próprio autora, 2021.



Apresente as informações a seguir para os estudantes

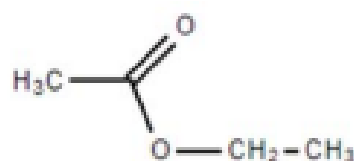
Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma das principais frutas brasileiras e está disponível no mercado praticamente o ano todo. Apesar de a fruta possuir alto valor nutritivo pela presença de sais minerais, a maior parte do fruto é tratada como resíduo. Apenas 22,5% do abacaxi é utilizado os 77,5% restantes são resíduos (cascas, folhas, caules, coroas e até frutos descartados), ou seja, praticamente $\frac{3}{4}$ da fruta. Atualmente verifica-se uma grande preocupação quanto ao aproveitamento de resíduos de frutas provenientes da industrialização. O abacaxi é um fruto comercializado de diversas maneiras e sua manipulação gera folha, casca, coroa e talos como rejeitos, os quais possuem destino inapropriado. Isto resulta em perdas econômicas, sendo que a casca contém mais fibras, vitamina C, cálcio, potássio e fósforo do que a polpa.

Fonte: NISHIMURA, Renan, et al. Caracterização do abacaxi tipo pérola. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/100657>. 2018.




Apresente a seguinte questão aos estudantes:

1) Os odores de frutas são devido a presença de substâncias orgânicas presentes na composição, como por exemplo a do acetato de etila que é encontrado no abacaxi e confere a ele tal *flavor*. Analise a estrutura abaixo e informe qual função orgânica presente na estrutura do acetato de etila.



Estrutura do acetato de etila. Próprio autora, 2021.

APÊNDICE G – Atividade 6 do produto educacional



Atividade 6– CONVERSA COM UM NUTRICIONISTA

Professor, o conteúdo da conversa do nutricionista, deverá estar embasado a partir das respostas apresentadas pelos estudantes no questionário diagnóstico. Além de obrigatoriamente estar fundamentado no principio de influenciar os jovens para uma mudança de hábito alimentar afim de promover uma alimentação saudável e sustentável.

A partir da fala apresentada pela nutricionista será dado sequência a este momento com a atividade 7.

APÊNDICE H – Atividade 7 do produto educacional

Atividade 7- CRIANDO UMA RECEITA SAUDÁVEL

Professor, com base nas respostas fornecidas pelos estudantes para a questão 7 do questionário diagnóstico e a partir da quantidade de alimentos iguais que foram apresentados pelos estudantes, forme os grupos de no máximo quatro componentes, já para os alimentos que foram indicados uma vez, organize os demais grupos. Informe aos estudantes que deverão colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante os demais momentos, do mesmo modo, que deverão dar continuidade na busca de informações para poder elaborar/ readequar uma receita tornando-a o mais saudável e sustentável possível, devendo o principal ingrediente ser o alimento saudável informado pelos estudantes no questionário.



Durante a criação da receita os estudantes deverão abordar os conceitos químicos para todos os ingredientes, em destaque para o alimento principal, descrever informações como: classificação, composição, função, importância poderão também represen-

tar fórmulas estruturais e localizar os grupos orgânicos e funções orgânicas, nesse momento a criatividade de cada estudante será fundamental para a elaboração de uma receita saudável e sustentável que contemple além dos conhecimentos químicos a necessidade de uma mudança no hábito alimentar da população.

Após a criação da receita, os estudantes deverão planejar o roteiro para a confecção de um vídeo, já que ele é um meio audiovisual, que combina som e imagem simultaneamente, está constantemente presente na vida do ser humano. Portanto, os estudantes deverão utilizar a receita adaptada por eles e preparar o prato, independentemente do tipo de refeição.

Consultar:

ASBRAN. Guia para uma alimentação saudável em tempos de Covid-19. Disponível em: <https://www.asbran.org.br/storage/downloads/files/2020/03/guia-alimentar-covid-19.pdf>

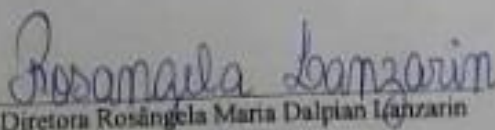
ANEXO A – Autorização da escola**Escola Estadual de Ensino Médio Bandeirante**

Rua Salgado Filho, 585, Centro, Guaporé – RS
Fone: (54) 3443-4255 / CEP: 99200-000
E-mail: escolabandeirante1@hotmail.com

AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Eu Rosângela Maria Dalpian Lanzarin, diretora da Escola Estadual de Ensino Médio Bandeirante, autorizo a discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade de Passo Fundo, **Viviane Zanuzzo**, a realizar a pesquisa “O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DA ABORDAGEM DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL”, no período de 30 de novembro de 2020 a 04 de janeiro de 2021.

Guaporé, 16 de novembro de 2020.


Diretora Rosângela Maria Dalpian Lanzarin

Rosângela Maria Dalpian Lanzarin
Diretora-Adj. 0512019
ID. PLANC. 1624991/02



ANEXO B – Slides apresentados no vídeo da nutricionista



ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL 

**ALIMENTAÇÃO
VARIADA E
COLORIDA**





- Crescimento e nutrição do organismo;
- Defesa contra doenças;
- Energia e disposição.




Alimentação adequada e saudável deriva de sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável.

Guia alimentar para população brasileira, 2014.

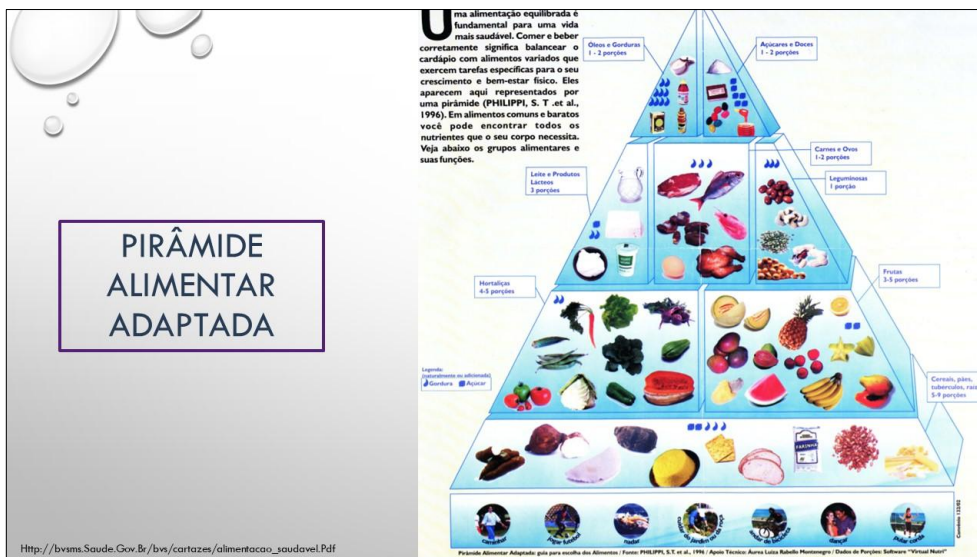
AFINAL, O QUE QUER DIZER SER/ESTAR SAUDÁVEL?

- Segundo a constituição da organização mundial da saúde (OMS), a saúde pode ser definida como o “estado de completo bem-estar físico, mental e social e não consistindo somente da ausência de uma doença ou enfermidade.”

Organização Mundial de Saúde, 2020.



CARBOIDRATOS

AÇÚCARES SIMPLES

- Monossacarídeos → Glicose, frutose, galactose
- Dissacarídeos → Maltose, sacarose e lactose

AÇÚCARES COMPLEXOS

- Polissacarídeos
 - Digeríveis → Amido, glicogênio, maltotriose, pectina, dextrina
 - Indigeríveis → Fibras

OC[C@H]1O[C@@H](O)[C@H](O)[C@@H](O)[C@H]1O
Glicose

OC[C@H]1O[C@@H](O)[C@@H](CO)[C@H](O)[C@H]1O
Frutose

OC[C@H]1O[C@@H](OC[C@H]2O[C@@H](CO)[C@H](O)[C@@H]2O)[C@H](O)[C@@H](CO)[C@H]1O
sacarose

$\left[\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \right]_n$
amido

GRUPOS ALIMENTARES

Alimentos Energéticos:
Fornecimento de energia para atividades diárias.

Cereais, pães, tubérculos e raízes. 5 – 9 porções

GRUPOS ALIMENTARES



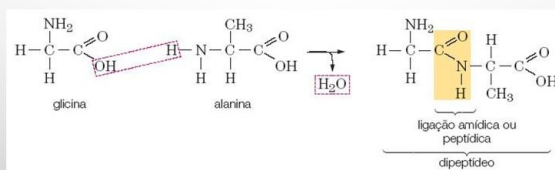
Alimentos Reguladores:

Ricos em minerais, fibras e vitaminas. Auxiliam na digestão e a absorção de nutrientes, aumentam a resistência contra infecções, promovem o funcionamento do intestino...

Hortalças: 4-5 porções

Frutas: 3-5 porções

Proteínas são macromoléculas (moléculas grandes), formadas obrigatoriamente pelos elementos carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N) e, eventualmente, por enxofre (S), fósforo (P), cobre e outros elementos. Resultantes da associação de duas ou mais unidades moleculares menores (monômeros) chamadas de aminoácidos.



A ligação peptídica é a estabelecida entre um aminoácido e outro. Ocorre quando o carbono do grupo carboxila de um aminoácido interage com o nitrogênio do grupo amino do segundo aminoácido.

GRUPOS ALIMENTARES



Alimentos Construtores:

Proteínas. Constroem e renovam as células do corpo, agem na formação e conservação de cabelos, músculos, órgãos, sangue e pele.

Carnes e ovos: 1-2 porções

Leguminosas: 1 porção

Leite e produtos lácteos: 3 porções

GRUPOS ALIMENTARES



Atividades físicas regularmente.



CARACTERÍSTICAS DA MÁ ALIMENTAÇÃO



Excesso de sal, açúcar e gordura.

Baixo consumo de água.

Consumo de alimentos ultra processados

Sedentarismo

Qualidade do sono comprometida

Comer sem limites ou ficar muito tempo sem comer.

Baixo consumo de frutas e vegetais

CONSEQUÊNCIAS DE UMA MÁ ALIMENTAÇÃO



ALGUNS EXEMPLOS

Benefícios:

- Boa fonte de compostos fitoquímicos protetores com ação antioxidante e proteção contra lesões em células;
- Benefícios anticarcinogênicos e antioxidantes vem sendo atribuído a quantidade alta de glicosinolatos, que são compostos químicos que possuem enxofre;
- Fonte de ácido fólico, vitamina C, selênio, fibras, vitamina K, cálcio, potássio, enxofre e proteínas.
- Manutenção de ossos, prevenção de artrite, sistema imunológico;
- Redução do colesterol total, auxilia no controle do diabetes...



Brócolis:

- Pode ser gratinado com tempero e uma pitada de óleo
- Quiche de brócolis;
- Sufilé de brócolis;
- Arroz de brócolis;
- Omelete com brócolis ralado;
- Bolo salgado de legumes – **PODE ABUSAR DO BRÓCOLIS** e também de outros legumes e vegetais. **COLOQUE O QUE VOCÊ QUISER.**

Mas então, o que fazer para ter uma alimentação equilibrada e saudável?



ALGUNS EXEMPLOS

Benefícios:

- Rica em betacaroteno, que no nosso organismo é convertido para vitamina A;
- Também possui vitamina C, que ajuda a fortalecer as defesas do organismo, e vitaminas do complexo B;
- Possui minerais como fósforo, cálcio e potássio, que ajuda a diminuir a pressão arterial, diminuindo as chances de doenças do coração;



Cenoura:

- Sufilé de cenoura;
- Salada e cenoura ralada crua;
- Salada de cenoura cozida;
- Maionese caseira de cenoura cozida;
- Bolo de cenoura;
- Cenoura refogada;
- Espaguete de cenoura;
- Sopa de cenoura;
- Pão de cenoura...

ALGUNS EXEMPLOS

Benefícios:

- Possui a enzima bromelina, que atua principalmente na digestão;
- Rico em vitamina A e C e minerais como ferro, cálcio, magnésio, fósforo;
- Auxilia no sistema imunológico;
- Antiinflamatório e diurético;
- Combate a anemia – sua acidez favorece a absorção de ferro.



Abacaxi

- Suco de abacaxi com hortelã;
- Bolo de abacaxi;
- Abacaxi assado com canela;
- Mousse de abacaxi;
- Geléia de abacaxi;
- Molho de abacaxi para carnes;
- Gelado de abacaxi...

ANEXO C – Receitas confeccionadas utilizando cenoura, abacaxi ou brócolis como ingredientes

Receita 1: Panquecas de cenoura com morango

Panquecas de cenoura com morango



Prontas em **60 minutos**

Dicas

É recomendado servir ainda quente, é uma boa opção para quem quer uma sobremesa fácil e rápida.

Ingredientes

Massa:

- 1 ovo (contém vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis. Em média, um ovo de galinha é composto por água (75%), proteínas (13%) e gorduras (11%), e pequenas quantidades de hidratos de carbono, minerais e vitaminas.)
- 1 cenoura média crua picada em cubos (contém betacaroteno - $C_{40}H_{56}$, potássio e possui propriedades antioxidantes, é um alimento lipossolúvel.)
- 3 colheres de leite (contém água - H_2O , proteínas, sais minerais, enzimas, gorduras e carboidratos como a glicose e galactose, que por suas vez têm como funções orgânicas o álcool e o aldeído.)
- 1 colher de manteiga ghee (ou nata) (a manteiga contém ácido butanoico - $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$, responsável pelo odor e sabor. É rica em antioxidantes e protege o corpo contra danos celulares.)
- 1 colher de chá de fermento em pó (é um microrganismo vivo, para reagir ele precisa de glicose, o organismo ingere a glicose e seu metabolismo a transforma em gás carbônico e álcool.)
- Sal a gosto (o principal composto do sal de cozinha é o cloreto de sódio - $NaCl$, pertencente à função química dos sais. Suas principais características são a dissociação e o sabor salgado, é um composto inorgânico.)
- Farinha de trigo (possui glúten, uma mistura de proteínas. Contém fibras.)

Receita 2: Pão de milho e geleia de abacaxi

Pão de Milho

CONFECÇÃO DA RECEITA E INFORMAÇÕES



Ingredientes

- 550 ML de água morna
- 1 colher (sopa) de açúcar mascavo (se preferir utilize o açúcar normal, mas recomendo utilizar o mascavo)
- 1 colher (chá) de sal
- 3 colheres (chá) de azeite
- 1 colher (sopa) de fermento biológico
- 2 xícaras de farinha de trigo
- 2 xícaras de farinha de milho (se for extremamente necessário, utilize mais do que o recomendado)

Modo de Preparo

1. Em um recipiente, misture a água, o sal e o azeite e mexa até o ponto em que o açúcar colocado tenha desmanchado.
2. Aos poucos, coloque a farinha de trigo e logo em seguida, o fermento biológico e procure mexer bem.
3. Com a massa já pronta, coloque-a em cima da pia ou mesa e adicione a farinha de milho aos poucos e vá sovando a massa, até a mesma ficar lisa e não grudar mais em suas mãos.
4. Bote a massa no recipiente utilizado e deixe-a descansar (para dobrar de tamanho e/ou ficar leve) por aproximadamente duas horas.
5. Após deixar a massa descansar o tempo necessário para poder crescer e/ou ficar mais leve, divida-a ao meio, unte duas formas e coloque-as dentro.

6. Leve as duas formas ao forno, regule para que a temperatura esteja em 200 Graus e deixe-as assando por aproximadamente 40 minutos.
7. Procure desligar o forno quando o tempo estipulado for atingido e depois de um tempo, retire os pães recém feitos do forno.
8. Quando eles estiverem mais frios, retire-os das formas em que foram colocados e corte ele para poder servir.

Os pães ficarão prontos em **2 horas e 40 minutos**.

Rende **2 pães médios**.

Dicas

Se os dois pães não forem necessários para a sua família, dê um deles a um familiar próximo para que o desperdício seja evitado.

Quando servir o pão de milho procure oferecer junto com ele uma geleia rápida como a geleia de abacaxi que pode ser produzida em casa e de forma rápida.

RECEITA

GELEIA RÁPIDA DE ABACAXI



Ingredientes

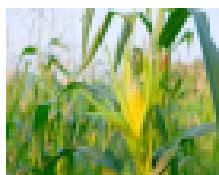
- 1 abacaxi maduro
- 1 xícara (chá) de açúcar
- ½ xícara (chá) de água
- suco de 1 limão

Modo de Preparo

1. Em uma panela coloque o abacaxi picado, açúcar, água e suco de limão (para dar a liga, pois contém pectina que faz a geleificação).
2. Deixe cozinhar em fogo baixo por 15 minutos misturando de vez em quando.
3. Passe tudo para um processador ou mixer e processe rapidamente (deixe alguns pedacinhos).
4. Coloque em um pote de vidro com tampa e espere esfriar antes de servir.

INFORMAÇÕES

MILHO



- O milho é considerado um dos alimentos mais nutritivos que existe, pois contém praticamente todos os aminoácidos.
- É também um dos mais conhecidos e é utilizado para o consumo humano e/ou para a produção de ração animal.
- Além de fibras, possui proteínas, vitamina A, vitaminas do complexo B, ferro, potássio, fósforo, cálcio e celulose.
- É uma boa fonte de carboidratos, ou seja, de energia e pode ser utilizado para fazer pães.

Como existe uma grande variedade de pratos que contém o milho em sua composição, o indivíduo pode escolher a melhor maneira de consumir o alimento.

É preciso apenas redobrar a atenção para a quantidade que está sendo ingerida, já que esse é um alimento calórico e que proporciona muita energia, podendo provocar um grande acúmulo de gordura.

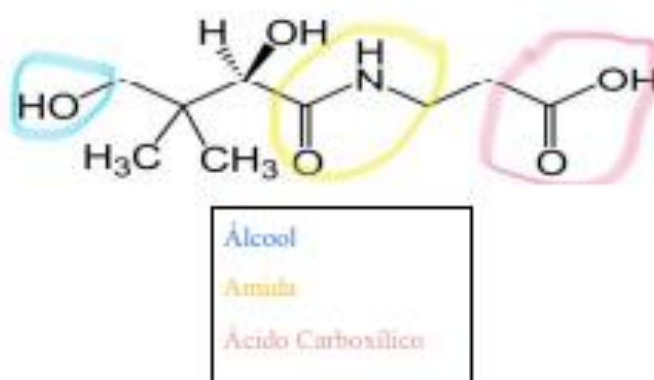
Se consumido de maneira correta na rotina, o milho só terá benefícios a proporcionar.

Complexo B

O complexo B é uma das vitaminas presentes na composição do milho. As vitaminas do complexo B são um grupo de vitaminas hidrossolúveis (que são solúveis na água) e geralmente atuam como coenzimas. Essas vitaminas, assim como as outras, precisam ser incluídas em dietas, pois sua carência pode causar problemas de saúde.

Vitaminas do Complexo B:

Vitamina B1 (tiamina), Vitamina B2 (riboflavina, que foi vista em aula quando citado o betacaroteno da cenoura), Vitamina B3 (niacina), Vitamina B5 (ácido pantotênico), Vitamina B6 (piridoxina), Vitamina B7 (biotina), Vitamina B9 (ácido fólico) e Vitamina B12 (cobalamina).



O Ácido Pantoténico é amplamente conhecido por ser benéfico no tratamento de perturbações mentais graves, como o estresse e ansiedade crônica. Uma dieta saudável deve conter uma quantidade adequada de **Vitamina B5** para garantir uma boa saúde e bom funcionamento de todos os sistemas de órgãos. Além disso, ele executa uma ampla variedade de funções no nosso corpo, incluindo a produção de neurotransmissores no cérebro, a fabricação de esteroides e a extração de gorduras, proteínas e outros nutrientes vitais a partir de alimentos.

Para obter uma melhor qualidade do milho, o melhor a se fazer é procurar plantá-lo em seu terreno e/ou adquirir o mesmo de agroindústrias familiares que produzem a **farinha de milho orgânico**, sem tratamentos e livres de qualquer agrotóxico.



Como o milho é um alimento rico em vitaminas, e contribui para o bom funcionamento do corpo, criamos uma receita fácil e saborosa com esse ingrediente.

INFORMAÇÕES

ABACAXI

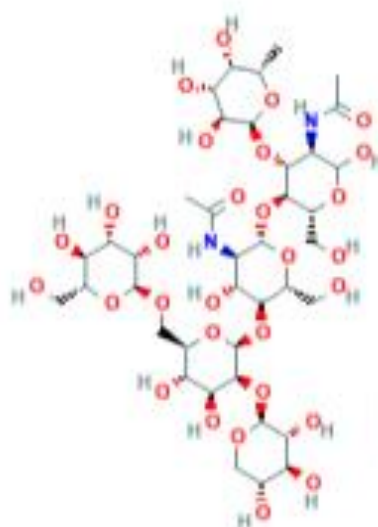


O abacaxi possui diversos nutrientes que contribuem para evitar doenças e manter a saúde em dia. A fruta possui Vitaminas A, C, B1, B2, B3, B5, B6, B9, manganês, magnésio e potássio, além de apresentar um composto ativo muito importante chamado **bromelina**.

Bromelina

A bromelina é uma mistura enzimática presente no abacaxi.

As pessoas tendem a utilizá-la como um suplemento para vários benefícios à saúde, incluindo avaliar problemas de sinusite, reduzir a inflamação e melhorar a digestão.

Fórmula Estrutural da Bromelina

Amina

Receita 3: Brócolis Refogado

Brócolis refogado

Ingredientes:

- **1 brócolis médio:** (o brócolis contém alguns fitoquímicos e os mais conhecidos são Sulforafano e Indoles. O brócolis também contém outros tipos de fitoquímicos conhecidos por terem capacidades de proteção contra o câncer, ou propriedades de produção de enzimas que destroem células cancerígenas. É um alimento rico em cálcio (Ca), (importante para a formação e manutenção dos ossos e dentes). O brócolis é uma boa fonte de vitaminas A ($C_{20}H_{30}O$) e C ($C_6H_8O_6$). Também apresenta ácido fólico (vitamina B9), indicado para gestantes, selênio (mineral) e potássio (tem papel fundamental na contração muscular).
- **5 dentes de alho:** (o alho é rico em compostos sulfurados, em que o principal é a alicina (tem função hipotensora, que ajuda a melhorar a pressão arterial), que proporciona o cheiro característico do alho, sendo um dos grandes responsáveis pelas suas propriedades funcionais. Além disso, o alho também é rico em vários minerais que nutrem o organismo, como potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg).
- **½ colher de sopa de óleo de girassol:** (o óleo de girassol contém semente de girassol que é rica em ácidos graxos, o que possibilita a extração do óleo de girassol a partir de prensagem mecânica a frio, que consiste em, literalmente, prensar os grãos até o óleo ser extraído. Após filtrado e refinado, o óleo de girassol é constituído basicamente de ácidos graxos (ômega 3($CH_3CH_2CH=CH(CH_2)_nCOOH$), 6($CH_3(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7COOH$) e 9($C_{18}H_{34}O_2$) e vitamina E ($C_{29}H_{50}O_2$). Os ácidos graxos insaturados chegam a 90% da composição do óleo (sendo quase 70% de ômega 6). O óleo de girassol apresenta algumas propriedades que possibilitam seu uso para vários fins. Entre suas propriedades, estão:
 - Antioxidante;
 - Antirradicais livres;
 - Anti-inflamatório;
 - Calmante;
 - Antialérgico;
 - Bronzeador;
 - Hidratante;
 - Cicatrizante.
- **2 colheres de sopa de manteiga:** (a manteiga é de origem animal, a manteiga é um produto completamente natural e feito a partir de leite de vaca. A manteiga é rica nas seguintes vitaminas: A ($C_{20}H_{30}O$), E ($C_{29}H_{50}O_2$), B12 ($C_{55}H_{105}CoN_{13}O_{14}P$), e K2 ($C_{46}H_{64}O_2$).
- **Pimenta do reino a gosto:** (a pimenta do reino tem ação antioxidante, age nas enzimas digestivas, aumentando a absorção das vitaminas B ($C_8H_{11}NO_3$) e C ($C_6H_8O_6$), selênio e betacaroteno durante uma refeição.
- **Sal a gosto:** (sal é todo produto resultante da reação entre um ácido e uma base, que, quando dissolvidos em água liberam um cátion diferente do H^+ e um ânion diferente do OH^- . O sal que consumimos, o cloreto de sódio (NaCl), é produto da reação entre

ácido clorídrico e o hidróxido de sódio. Todo o sal comercializado é extraído de fontes naturais e, devido às diferentes condições da reserva onde foi formado, essas apresentam outros minerais em sua constituição. Nosso corpo possui sais que são

Modo de preparo:

1. Comece lavando e cortando o brócolis, incluindo também os talos e as folhas. Também descasque e amasse os alhos.

Dica: Corte o brócolis finamente para que cozinhe mais depressa.

2. Coloque no fogo médio-baixo uma frigideira média com óleo e doure o alho. Junte a manteiga e o brócolis e deixe refogar por 5-7 minutos, mexendo de vez em quando e sempre adicionando um pouco de água (H₂O). Tempere com pimenta do reino e sal.

Dica: Para confirmar se os brócolis estão prontos, pique-o com um garfo: ele deverá estar macio, mas não desmanchando.

3. Quando estiver macio, mas não desmanchando, seus brócolis refogados estão prontos a servir. Simples assim!

PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional encontra-se disponível nos endereços:

<https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/ppgecm/2021/Viviane_Zanuzzo_PRODUTO.pdf>

<<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/598185>>

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL

Como isso é possível?



Produto Educacional

*Viviane Zanuzzo
Aline Locatelli*

2021



CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Z34a Zanuzzo, Viviane

Alimentação saudável e sustentável [recurso eletrônico] :
como isso é possível? / Viviane Zanuzzo, Aline Locatelli. –
Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2021.
2 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.

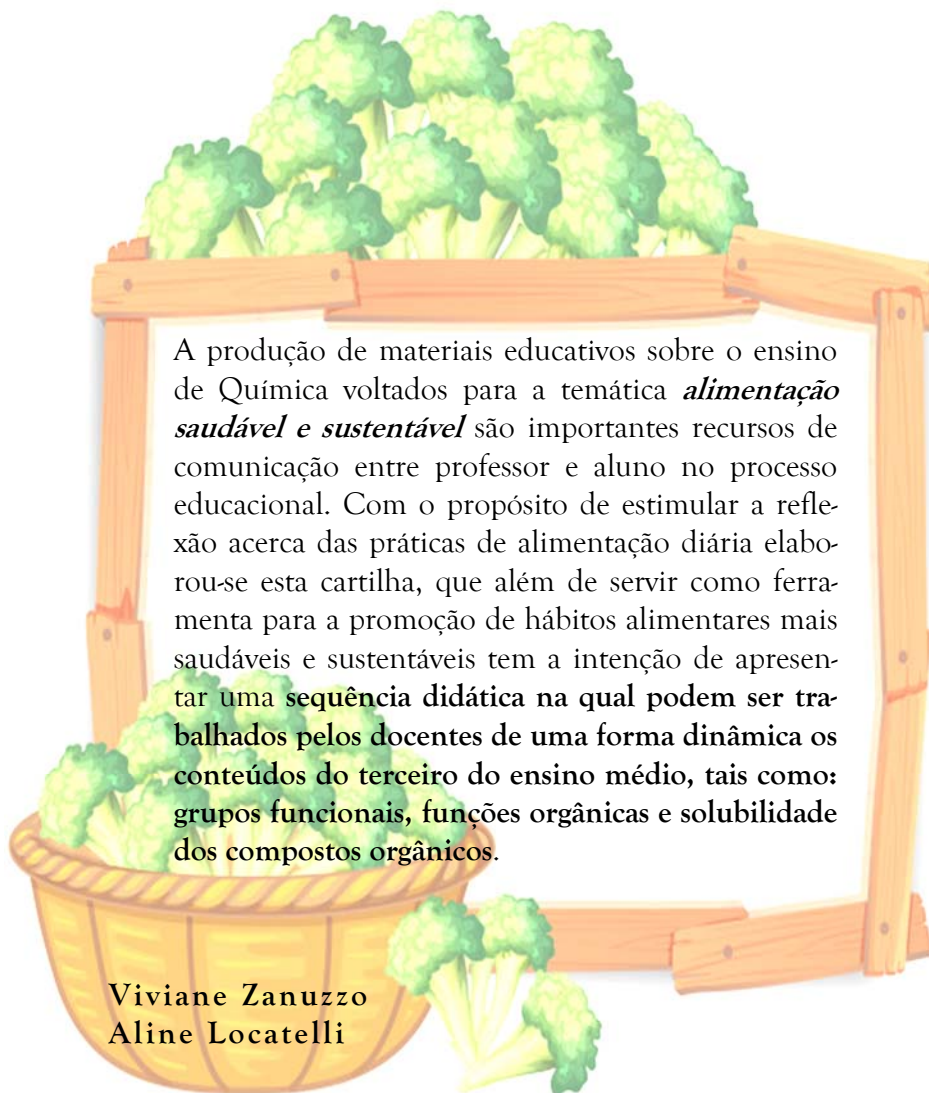
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo
(UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

1. Alimentos naturais. 2. Sustentabilidade. 3. Química -
estudo e ensino. 4. Escolhas alimentares. I. Locatelli, Aline.
II. Título. IV. Série.

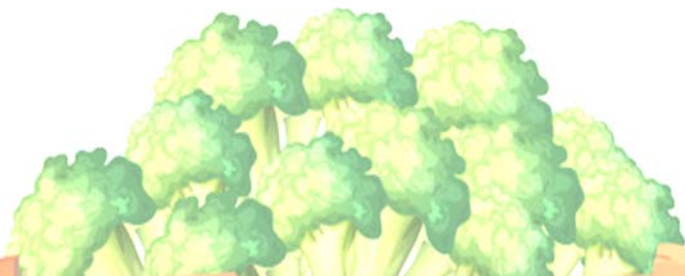
CDU: 372.85



A produção de materiais educativos sobre o ensino de Química voltados para a temática *alimentação saudável e sustentável* são importantes recursos de comunicação entre professor e aluno no processo educacional. Com o propósito de estimular a reflexão acerca das práticas de alimentação diária elaborou-se esta cartilha, que além de servir como ferramenta para a promoção de hábitos alimentares mais saudáveis e sustentáveis tem a intenção de apresentar uma **sequência didática na qual podem ser trabalhados pelos docentes de uma forma dinâmica os conteúdos do terceiro do ensino médio, tais como: grupos funcionais, funções orgânicas e solubilidade dos compostos orgânicos.**

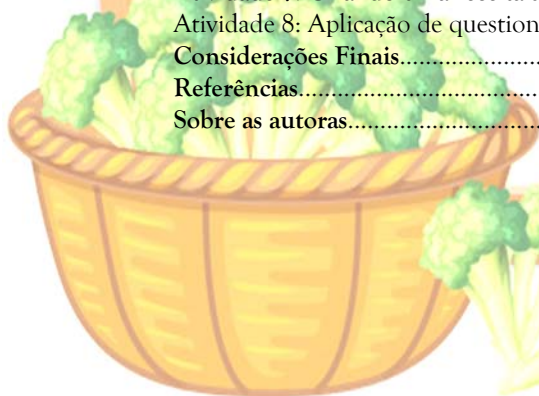
Viviane Zanuzzo
Aline Locatelli





SUMÁRIO

Apresentação	4
Atividade 1: Questionário diagnóstico.....	7
Análise das respostas.....	9
Problematização Inicial	12
Atividade 2: Atitudes e escolhas alimentares.....	13
Atividade 3: Refletindo sobre as alterações no sistema alimentar.....	17
Organização do Conhecimento	21
Atividade 4: Referência alimentar.....	22
Atividade 5: Sistematizando.....	25
Aplicação do Conhecimento	30
Atividade 6: Conversa com um nutricionista.....	31
Atividade 7: Criando uma receita saudável.....	32
Atividade 8: Aplicação de questionário pós-teste.....	35
Considerações Finais	37
Referências	39
Sobre as autoras	41



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional. Podem estar disponíveis autorizações adicionais às concedidas no âmbito desta licença em <https://br.creativecommons.org/licencas/>.





APRESENTAÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) destaca a importância da área de Ciência da Natureza na Educação Básica para a aplicação, ampliação e exploração dos conhecimentos e procedimentos científicos introduzidos no Ensino Fundamental e que podem ser aprofundados no Ensino Médio. Dando importância ao desenvolvimento da competência específica três, no qual podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a estrutura e propriedades de compostos orgânicos, conservantes alimentícios e desenvolvimento sustentável.

Foi levando em consideração a necessidade da adoção de novas metodologias de ensino que viabilizem a relação com outros assuntos relevantes como a saúde humana e ambiental, que desenvolvemos este produto educacional vinculado a dissertação de mestrado profissional intitulada “*O ensino de Química por meio da abordagem da alimentação saudável e sustentável*”, de autoria de Viviane Zanuzzo sob orientação da Dr. Aline Locatelli, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo.

O presente produto educacional trata-se de uma **cartilha pedagógica em formato de sequência didática**, uma vez que entendemos



ser um instrumento que não facilita somente a organização das atividades propostas, mas também a aplicação das mesmas.

Este produto educacional está organizando na perspectiva Três Momentos Pedagógicos (3MP) - problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Em suma, a **Problematização inicial** apresenta situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas; na **Organização do conhecimento** os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor; e na **Aplicação do conhecimento** é abordado sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno.

Partindo do pressuposto que as preferências alimentares dos jovens implicam em fatores mais complexos que envolvem mais que o ato de comer e a disponibilidade de alimentos, mas que atende todas as exigências do corpo em qualquer fase da vida. Sempre quando for possibilitado ao estudante fazer uma autoanálise, em relação ao seu hábito alimentar, seja dentro ou fora do contexto escolar, esse sujeito por meio de sua autonomia e capacidade de escolha estará refletindo acerca da sua tomada de decisão para a seleção dos alimentos a serem consumidos. Por isso, a abordagem sistemática dessa temática é de



fundamental importância para a formação do estudante como cidadão crítico e autônomo.

Alinhada à BNCC esta cartilha tem como objetivo abordar a Química da alimentação saudável e sustentável a partir das concepções que os estudantes possuem acerca da sua alimentação diária, com o intuito de instigar esses sujeitos a uma reflexão e possível mudança no hábito alimentar para uma melhor qualidade de vida.

Este material didático apresenta uma estruturação organizada e concisa, cada atividade pensada de acordo com o momento no qual deve ser desenvolvida, a fim de possibilitar a construção do conhecimento por parte do aluno e **auxiliar o professor** na promoção de um **ensino de Química** voltado para a realidade do estudante.

Direcionado aos professores de Química, o presente produto educacional apresenta uma sequência didática estruturada na perspectiva dos 3MP, visando permitir a abordagem de **conceitos de Química** como **funções orgânicas, grupos funcionais e solubilidade dos compostos orgânicos** a partir da temática “Alimentação Saudável e Sustentável”, visando a promoção de diálogo científico entre professores e educandos, na **terceira série do Ensino Médio**.

Salienta-se ainda que este material didático está disponível de forma livre, on-line e gratuita, para que os professores possam utilizar a proposta didática, adaptando-a de acordo com a sua realidade.

Refletindo sobre a Alimentação Diária.

Professor, para iniciar o desenvolvimento desta sequência didática você deverá fazer um levantamento do conhecimento prévio dos estudantes por meio de uma autoanálise sobre o hábito alimentar dos jovens, dentro e fora do contexto escolar. Para tanto, sugiro aplicar o questionário diagnóstico a seguir:

Atividade 1: QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO



A atividade a seguir propõe que os estudantes respondam a um questionário para que se possa começar o estudo.

1- Você considera que a alimentação saudável, interfere na sua vida e na do planeta?

- () Sim
- () Não
- () Talvez

2- De acordo com os teus conhecimentos, como você define, o que é uma alimentação saudável e como ela se diferencia da alimentação não saudável?

3- Levando em consideração, que você faz parte da classe dos jovens da atualidade, acredita que uma alimentação inadequada traz consequências para a saúde?

- () Sim
- () Não
- () Talvez

4- Se você tivesse que descrever como são as suas refeições diárias, consideraria pelo menos uma delas como sendo saudável? Se sim, qual seria e por quê?

5- Descreva os alimentos saudáveis que você NÃO consome em hipótese alguma, mas os considera como importantes para a saúde.

6- Qual é a primeira palavra que vêm na sua cabeça, ao ler a palavra "alimentação"?

7- Que alimento saudável você optaria se tivesse que adicionar na sua alimentação diária?

8- Pensando nas recomendações para uma alimentação saudável, você considera que é preciso agregar a sustentabilidade como uma de suas principais dimensões. Explique.

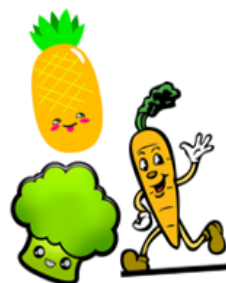
Sugestão:

Professor, nessa atividade inicial a aplicação do questionário diagnóstico é importante para dar sequência as próximas atividades. Para a criação e aplicação do questionário pode-se utilizar aplicativos, como o *Google Forms*®, uma ferramenta tecnológica gratuita e de fácil manuseio no qual as informações podem ser obtidas de forma simples e rápida, caso você não tenha uma conta *Google*, basta “criar conta” pessoal.



Análise das respostas

Professor, a partir das respostas fornecidas pelos estudantes é importante considerar seus pontos de vista numa perspectiva de buscar a construção de novos significados. Para isso, ao longo do desenvolvimento das próximas atividades, sempre que possível retome as informações apresentadas nas respostas ao questionário, a fim de propiciar uma aproximação crítica do estudante ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão.




 Professor, como exemplo pontua-se três alimentos possíveis para a questão número 7: o brócolis, a cenoura e o abacaxi, conforme destacadas na figura 1. Tais alimentos serviram como embasamento para elaboração da sequência didática norteadas pelos 3MP. A intenção é que informações sobre estes alimentos sejam apresentadas nas próximas atividades que serão desenvolvidas, a fim da construção do conhecimento científico. Para isso, sugere-se a construção de um quadro, conforme figura 2.

Figura 1: Nuvem de palavras gerada com as respostas da questão 7.



Fonte: elaborado via *Mentimeter*, 2020.

Sobre o *Mentimeter*®:

Professor, utilizando o *Mentimeter*® uma plataforma online disponível gratuitamente na internet (ou pacotes por assinatura), foi obtida a nuvem de palavras (figura 1) gerada com as repostas fornecidas pelos estudantes para a questão 7 do questionário diagnóstico. Para você ter acesso a plataforma basta criar uma conta, preencher o formulário ou entrar com a conta do *Google*® ou *Facebook*®. É possível criar apresentações complexas ou utilizar os recursos interativos como nuvem de palavras e questionários .



Link para acesso: <https://www.mentimeter.com/login>

Figura 2: Quadro organizacional

Alimento	Composição Bioativa	Conteúdos de Química
Brócolis	Compostos fenólicos; Ácido ascórbico.	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Cenoura	Compostos fenólicos; carotenoides	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Abacaxi	Compostos fenólicos; carotenoides; ácido ascórbico.	Funções Orgânicas.

Fonte: própria autora, 2020.

Uma alimentação saudável é aquela que atende todas as exigências do corpo. Deve ser variada, equilibrada, suficiente, acessível, colorida e segura, sendo uma fonte de prazer e identidade cultural e familiar, podendo prevenir o aparecimento de doenças, sendo essencial para promover e manter a saúde. Além desses alimentos considerados funcionais para a manutenção da boa saúde, uma alimentação que inclua diversidade de nutrientes é sempre recomendada.





Problematização Inicial

Professor, situações reais podem ser levadas para dentro da sala de aula por vários meios, sendo um desses o uso adequado de vídeos como sensibilização: um bom vídeo é interessantíssimo para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para a temática proposta dessa cartilha (FANTINI, 2016).

OBJETIVOS:



- Dialogar questões intrínsecas a produção de alimentos.
- Refletir sobre possíveis mudanças de atitudes para evitar a destruição do planeta.
- Questionar o papel e responsabilidades de nós, consumidores, pelo futuro da vida na Terra a partir do uso da natureza para a produção de alimentos.
- Relacionar a temática proposta com situações reais presenciadas ou vivenciadas pelos estudantes.



Atividade 2 : ATITUDES E ESCOLHAS ALIMENTARES

Professor, como atividade inicial de estudo, deverá ser apresentado um vídeo aos estudantes, como instrumento para instigá-los a discutir aspectos sobre a temática proposta. Espera-se com essa atividade o surgimento de uma problematização do conhecimento dos sujeitos. Para isso:

- a) **Organize a turma em pequenos grupos de no máximo (quatro componentes).**
- b) **Acesse o vídeo –Você come e muda o planeta disponível na seção material. Informe os estudantes que ao longo do vídeo eles deverão fazer anotações para posterior apresentação no pequeno grupo.**
- c) **Reproduza o vídeo para a turma.**
- d) **Após, a reprodução do vídeo, os estudantes deverão apresentar as informações destacadas sobre o vídeo para o pequeno grupo, e anotar as conclusões, para posterior apresentação e discussão no grande grupo, conforme tempo estabelecido.**
- e) **Na discussão do grande grupo, inicie resgatando as informações apresentadas pelos alunos, coordene a discussão e desafie-os para expor suas ideias.**
- f) **Explore posições contraditórias, sempre perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem.**

Professor, esse aspecto da problematização inicial tem a função de procurar conscientizar os educandos das possíveis limitações e lacunas de seu conhecimento.



Próxima etapa da atividade:



A partir do vídeo apresentado, suas observações e experiências do dia a dia os estudantes deverão realizar a seguinte discussão com o seu grupo:

- 1) Você tem o costume de ir ao supermercado fazer compras?
Antes de comprar os produtos alimentícios, você olha a data de validade e analisa o rótulo do alimento?
- 2) Você já se perguntou sobre a quantidade de resíduos que é gerada diariamente pelas embalagens de alimentos industrializados?
- 3) O vídeo destaca que é de extrema importância conhecer a composição, as implicações e condições de processamento e de transporte do produto para compreender o consumo sustentável.
 - a) Você sabe o que é consumo sustentável de alimentos?
 - b) Tente, descrevendo como você faria para obter tais informações sobre os sistemas de produção, desde a aquisição de matérias-primas até o processo de fabricação e o destino final.
- 4) A seguinte frase foi apresentada no vídeo: “Cada garfada é um ato político, social e ambiental” Qual é o significado que essa frase apresenta?





Anotações

MATERIAL



Título do Vídeo: **Você come e muda o planeta**

O vídeo questiona o papel e responsabilidades de nós, consumidores, pelo futuro da vida na Terra a partir do uso da natureza para a produção de alimentos.

WWW-BRASIL. Você come e muda o planeta. 2017. (3m).

Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?](https://www.youtube.com/watch?v=uNFHVC9Q8Y0)

v=uNFHVC9Q8Y0. Acesso em: 10 out. 2020.



Dica de vídeos adicionais:

Professor, você poderá dar sequência a problematização inicial reproduzindo os seguintes vídeos aos estudantes:

- 1- INSTITUTO AKATU. **Desperdício de Alimentos**. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eLq3GzSDnZc>. Acesso em: 10 out. 2020.

Sugere-se apresentar este vídeo aos estudantes e discutir preferencialmente as questões intrínsecas ao desperdício de alimentos.

2- ONU–BRASIL. **Fome atinge mais de 47 milhões de pessoas na América Latina e Caribe.** 2020, disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=o0SYQaIMZnw>. Acesso em: 11 out. 2020.

Vídeo criado pela ONU Brasil e representa um dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, que é o objetivo 2 “Fome zero e agricultura sustentável”, neste vídeo vários conceitos são apresentados em torno da alimentação e todos os fatores que influenciam. O conceito de fome não se resume apenas a não ter o que comer, mas ao tipo de alimentação que as pessoas estão acostumadas, onde a desnutrição e a obesidade andam lado a lado, enfatizando as dietas não saudáveis, que resultam em diversas consequências para a saúde das pessoas. O vídeo lança uma proposta de que é possível haver uma mudança no futuro a nível de sustentabilidade a partir do momento em que for adotado uma alimentação saudável e sustentável, portanto: Como é possível na atualidade criar mudanças no hábito alimentar para o benefício da alimentação tanto na saúde da pessoa como na saúde do meio ambiente?

3- ONU –BRASIL. **7 dicas de alimentação saudável contra a COVID-19.** 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oON48-6W9W4>. Acesso em: 11 out. 2020.

Vídeo criado pela ONU para a Alimentação e a Agricultura (FAO) apresenta sete dicas para uma alimentação saudável para enfrentar uma crise, como a Covid -19, no qual acarretou em diversas mudanças na vida das pessoas, inclusive na alimentação devido ao isolamento social onde as pessoas tiveram que fortalecer seu sistema imunológico com uma dieta saudável e consciente que evite o desperdício de alimentos.



Atividade 3 - REFLETINDO SOBRE AS ALTERAÇÕES NO SISTEMA ALIMENTAR

Uma alimentação adequada para a nossa saúde e a do planeta exige o exercício diário de escolhas e decisões responsáveis.

Professor, para essa atividade é necessário:

- a) Um notebook, televisão ou Projetor Multimídia para projeção.
- b) Pesquise o artigo **Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas** .
- c) Localize no artigo a “Figura 2 - Representação gráfica de orientação e operacionalização para uma alimentação mais saudável e sustentável.
- d) Clique sobre a imagem, e deixe-a projetada para os estudantes poderem visualizar.
- e) Organize a turma em pequenos grupos de no máximo (quatro componentes).
- f) Informe os estudantes do grupo que deverão levantar conclusões sobre a imagem apresentada para posterior apresentação no grande grupo, conforme tempo estabelecido.
- g) Na discussão do grande grupo, inicie resgatando as informações apresentadas pelos alunos, coordene a discussão e desafie-os para expor suas ideias.

h) Explore posições contraditórias, perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem, por exemplo:

1) A que se deve a produção saudável e sustentável dos alimentos?

2) As características da comercialização saudável e sustentável dos alimentos é a mesma que da comercialização convencional?

3) Qual é o sabor dos alimentos industrializados? E daqueles pratos culinários preparados com alimentos diversificados e regionais?

4) Analisando a imagem dê onde vêm a maioria dos alimentos consumidos pelos jovens na atualidade? Os alimentos que encontram-se no topo ou na base da pirâmide?

5) Será que uma pessoa pode adotar como critério para escolha dos alimentos o seu sabor ou sua acessibilidade? Explique.



MATERIAL

MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*- Vol. 24, n. 11, p. 4251-4261, nov, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v24n11/1413-8123-csc-24-11-4251.pdf> Acesso em: 18 jul. 2020.

Dica de atividade extra:



Professor, você poderá dar sequência a problematização desenvolvendo a atividade a seguir ou se preferir, substituir a anterior por esta.

Informe os estudantes que deverão se basear na tabela abaixo, em suas observações e experiências do dia a dia para realizar uma discussão com seu grupo. Professor, nessa atividade você deverá guiar os estudantes conforme questões sugeridas na próxima página.

Quantidade de alguns nutrientes em 100 g de certos alimentos (*)								
		Proteínas (g)	Carboidratos (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitamina C (mg)	Carotenoides (mg)	Ferro (mg)
Abacaxi	Polpa	0,44	7,33	0,079	0,81	10,4	35,5	—
	Casca	0,89	4,07	0,24	3,10	16,8	0,48	—
Banana	Polpa	2,15	14,4	0,32	1,32	3,90	24,5	—
	Casca	1,10	2,19	0,35	1,29	10,14	0,008	—
Laranja	Polpa	0,98	2,49	0,30	0,92	32,6	15,2	—
	Casca	1,20	12,1	0,71	6,48	13,7	0,003	—
Limão	Polpa	1,01	1,00	0,24	1,21	29,8	9,20	—
	Casca	3,07	2,43	0,92	6,71	14,51	1,41	—
Maçã	Polpa	0,32	10,6	0,17	0,73	2,05	21,5	—
	Casca	0,55	4,71	0,70	2,50	6,20	0,903	—
Mamão	Polpa	0,52	9,19	0,27	1,27	56,4	99,3	—
	Casca	1,59	4,65	0,15	1,94	52,8	11,2	—
Cenoura	Polpa	0,68	3,56	0,078	1,11	6,24	118,9	—
	Casca	0,90	0,81	0,22	1,45	2,10	24,3	—
	Rama	2,76	0,50	0,42	3,19	16,65	12,4	25,5
Salsão	Folha	2,79	0,19	0,44	1,52	14,2	13,31	1,15
	Talo	—	—	—	—	3,17	2,83	3,08
Salsinha	Talo	1,16	1,97	0,48	3,66	32,67	0,002	—

*Os números em negrito indicam quando a casca, a rama ou o talo possuem maior valor nutricional que a polpa.

Fonte: ZANELLA, J. Nutrição: o valor do alimento que é jogado fora. *Jornal Unesp*, São Paulo, ano XX, n. 213, jul. 2006. Disponível em: <<http://www.unesp.br/act/jornal/213/desperdicio.php>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

Professor informe aos estudantes:

Tente descrevendo, apresentar algumas informações que você lembra de suas experiências. Por exemplo:



- a) Quando foi a última vez que você comeu banana?
- b) Das partes dos alimentos citados na tabela da página 19, qual você não tem o costume de comer?
- c) O que eu faço com as partes dos alimentos que mais concentram nutrientes?
- d) Se tivesse que separar as alimentos por cores, quantas cores seriam?
- e) Existe alguma relação das cores dos alimentos com os nutrientes que cada uma contém?
- f) Qual a cor da maçã, após ser cortada e deixada exposta por alguns minutos?
- g) O sabor desses alimentos quando consumidos fora da época é o mesmo ou diferente?
- h) Parte dos alimentos concentra a maior quantidade de carotenoides? Você é capaz de conceituar o que são carotenoides?

Descreva, também, outras conclusões que você tenha observado analisando as informações apresentadas na tabela da página 19.



Organização do conhecimento

Professor, sob sua orientação, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).



OBJETIVOS:

- Procurar estabelecer uma relação entre alimentação saudável e sustentabilidade.
- Enfatizar a importância da variedade de alimentos e dos diferentes modos de preparação.
- Desenvolver a conceituação científica da alimentação saudável e sustentável de acordo com as situações problematizadoras.

De acordo com o Guia Alimentar Brasileiro é possível existir um sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável se mais pessoas buscarem por alimentos produzidos localmente e pela agricultura familiar, que valorize os ali-



mentos regionais e a cultura alimentar, além disso a adoção de uma alimentação saudável, vai além de uma escolha individual, pois diversos fatores sejam de natureza física, econômica, política, cultural ou social, influenciam positivamente ou negativamente o padrão de alimentação dos indivíduos (GUIA ALIMENTAR BRASILEIRO, 2014).

Atividade 4– PREFERÊNCIA ALIMENTAR

A preferência da alimentação desequilibrada pela maioria dos jovens rica em nutrientes energéticos (açúcares, gorduras) e insatisfatória em teores de vitaminas, sais minerais e proteínas pode acarretar sérios prejuízos à saúde. Sabe-se que cada pessoa possui um organismo diferente, portanto a recomendação de nutrientes e as quantidades de cada grupo de alimentos é diversificada. Ao mesmo tempo a alimentação contemporânea tornou-se insustentável, por ser composta por alimentos que utilizam muita energia para sua produção, que têm grande impacto ambiental e necessitam de vasta extensão de terra para sua produção, podendo exacerbar outros problemas relacionados à produção e ao suprimento de alimentos. Nesta atividade, será considerada características gerais da alimentação e do ato de comer resultante da preferência alimentar.



Desenvolver este momento com o mesmo procedimento da atividade anterior.




Professor, para essa atividade é necessário:

Um notebook, televisão ou Projetor multimídia para projeção das imagens 1 e 2 do artigo **Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas** disponível na internet.

Professor, oriente os estudantes para analisar a figura 2 do artigo e responder as questões abaixo:

- a) Quais são as etapas apresentadas na figura 2?
- b) Quais são os modelos de processamento de alimentos que estão no topo?
- c) Esses modelos são exemplos de alimentação saudável e sustentável?
- d) Por quê a aplicação de níveis elevados de processamento com uso de técnicas de conservação pode representar um elevado risco para a alimentação saudável e sustentável?
- e) Que modelos devem ser considerados para um consumo sustentável?



Professor, oriente os estudantes para analisar a figura 1 do artigo que trata dos principais contrapontos de sistemas alimentares insustentáveis e sustentáveis e posteriormente eles deverão responder as questões abaixo:

f) O que significa alimentos ultraprocessados? Dê um exemplo que você consome?

g) Quais são os impactos decorrentes dos sistemas insustentáveis?

h) Quais são os principais efeitos causados por um hábito alimentar não saudável?

i) Qual a relação entre as habilidades culinárias e científicas com o baixo desperdício de alimentos, energia e água?




j) Por que consumimos produtos industrializados?

Consultar:

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). *Guia Alimentar para a população brasileira*. 2ª ed. Brasília: MS; 2014. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf

MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 24, n. 11, p. 4251-4261, nov, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v24n11/1413-8123-csc-24-11-4251.pdf>.



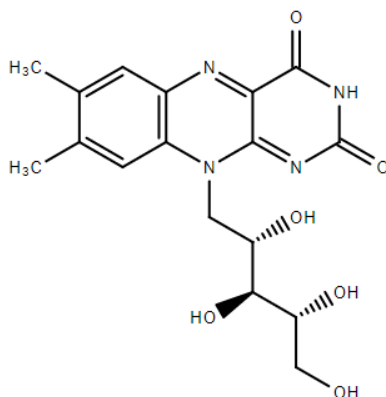
O processamento de alimentos refere-se a métodos empregados pelos fabricantes visando transformar produtos primários. Esse processo pode ser benéfico sob vários aspectos: aumentar a variedade de alimentos consumidos, possibilitar a preservação, o armazenamento por períodos maiores, a segurança, a palatabilidade e a conveniência. A aplicação de níveis elevados de processamento com aplicação de técnicas de conservação pode representar um elevado risco para a alimentação saudável e sustentável, particularmente quando se perde grande parte dos nutrientes do alimento em sua composição original e adicionam-se gorduras, sódio, açúcares, aditivos e conservantes.

Atividade 5– DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS

Professor, nesse momento sob sua orientação o objetivo é trabalhar com os estudantes conceitos químicos como os sugeridos na figura abaixo, sendo que as estruturas químicas apresentadas nas próximas páginas podem sofrer modificações para cada realidade.

Alimento	Composição Bioativa	Conteúdos de Química
Brócolis	Compostos fenólicos; Ácido ascórbico.	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Cenoura	Compostos fenólicos; carotenoides	Funções Orgânicas. Solubilidade de compostos orgânicos.
Abacaxi	Compostos fenólicos; carotenoides; ácido ascórbico.	Funções Orgânicas.

Apresente a estrutura da riboflavina a seguir para os estudantes:



Estrutura da riboflavina. Própria autora, 2021.

Utilizando a figura acima expor para os estudantes que em 100 g de brócolis cru há cerca de 0,03 mg de riboflavina (vitamina B2), que tem papel importante no metabolismo de gorduras, e 42 mg de vitamina C. Questione os estudantes quanto:

- 1) Você é capaz de localizar na estrutura funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas?
- 2) Verifique se há função orgânica fenol nessa estrutura?
- 3) Localize e nomeie as funções orgânicas presentes nessa estrutura.
- 4) Eventuais excessos de vitamina B2 são facilmente eliminados pela urina, em decorrência de sua solubilidade em água. Explique, com base em sua estrutura, o que contribuiu para essa solubilidade.

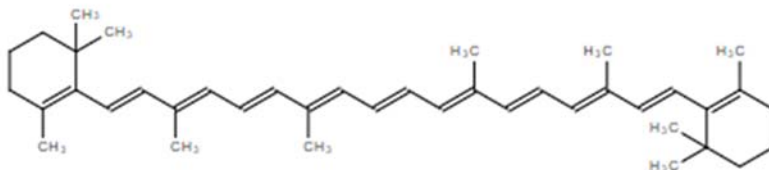
Apresente essas informações para os estudantes:



A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça pertencente ao grupo das raízes tuberosas da família Apiaceae, sendo considerada um dos vegetais mais cultivados no Brasil. Do ponto de vista nutricional, a cenoura contém carboidratos “disponíveis”; fibras alimentares; proteínas; lipídios; minerais (cálcio, magnésio, potássio, sódio, fósforo, manganês, ferro, cobre e zinco); vitamina C; e carotenoides, com destaque para o β -caroteno (pró-vitamina A).

Fonte: SILVA, Ana Carolina Bizinoto, et al. Qualidade nutricional e físico-química em cenoura (*daucus carota* l.) In natura e minimamente processada. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/19491>, 2016.

Com base na estrutura a seguir do Betacaroteno, questione os estudantes quanto:



Estrutura do betacaroteno. Próprio autora, 2021.

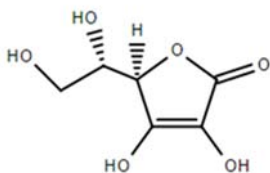
- 1) Cite outros alimentos que contém betacaroteno em sua composição bioativa.
- 2) Quais as funções orgânicas presentes na estrutura do betacaroteno?

3) Ao colocarmos um pedaço de cenoura imerso em óleo de cozinha, este adquire coloração alaranjada. O mesmo não acontece quando o pedaço de cenoura é colocado em água. Justifique esse fato tendo em vista a estrutura do betacaroteno.

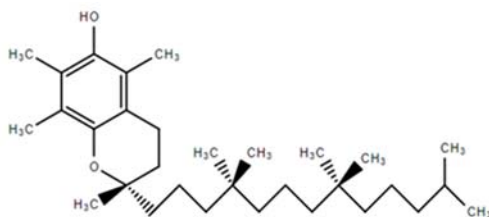
4) O betacaroteno é um importante antioxidante e protege membranas celulares. Outros exemplos de antioxidantes são a vitamina C, presente na laranja, caju, abacaxi, entre outras frutas, e a vitamina E, presente em óleos vegetais (milho, soja, algodão), ovos, germe de trigo, amendoim, gergelim, carne e nozes. Abaixo são apresentadas as estruturas dessas vitaminas.

a) Qual das vitaminas, C ou E, deve ser mais solúvel em água? Justifique.

b) Qual é a fórmula molecular da vitamina C?



vitamina C



vitamina E

Estruturas da vitamina C e vitamina E. Próprio autora, 2021.



Apresente as informações a seguir para os estudantes

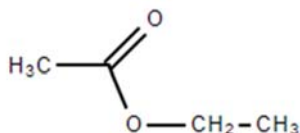
Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma das principais frutas brasileiras e está disponível no mercado praticamente o ano todo. Apesar de a fruta possuir alto valor nutritivo pela presença de sais minerais, a maior parte do fruto é tratada como resíduo. Apenas 22,5% do abacaxi é utilizado os 77,5% restantes são resíduos (cascas, folhas, caules, coroas e até frutos descartados), ou seja, praticamente $\frac{3}{4}$ da fruta. Atualmente verifica-se uma grande preocupação quanto ao aproveitamento de resíduos de frutas provenientes da industrialização. O abacaxi é um fruto comercializado de diversas maneiras e sua manipulação gera folha, casca, coroa e talos como rejeitos, os quais possuem destino inapropriado. Isto resulta em perdas econômicas, sendo que a casca contém mais fibras, vitamina C, cálcio, potássio e fósforo do que a polpa.

Fonte: NISHIMURA, Renan, et al. Caracterização do abacaxi tipo pérola. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/100657>. 2018.

Apresente a seguinte questão aos estudantes:



1) Os odores de frutas são devido a presença de substâncias orgânicas presentes na composição, como por exemplo a do acetato de etila que é encontrado no abacaxi e confere a ele tal *flavor*. Analise a estrutura abaixo e informe qual função orgânica presente na estrutura do acetato de etila.



Estrutura do acetato de etila. Próprio autora, 2021.



Aplicação do Conhecimento

Professor, as próximas atividades deverão resgatar os conhecimentos apresentados pelos estudantes na problematização inicial, bem como no momento posterior.



OBJETIVOS:

- Refletir sobre a relação entre alimentação saudável e sustentabilidade.
- Atuar no sentido de minimizar o desperdício de alimentos.
- Verificar se houve articulação entre o conhecimento científico com a situação proposta.
- Problematizar possíveis ações para tornar a alimentação diária saudável e sustentável.

Torna-se ainda significativo nesse momento além da atuação do professor como mediador das atividades a participação de um profissional da área da saúde, como por exemplo um nutricionista que poderá conversar com os estudantes sobre a temática alimentação saudável e sustentável. Além de haver uma problematização com base nos novos conhecimentos incorporados, diante da autoanálise da alimentação diária pelos sujeitos.



Atividade 6– CONVERSA COM UM NUTRICIONISTA

Professor, o conteúdo da conversa do nutricionista, deverá estar embasado a partir das respostas apresentadas pelos estudantes no questionário diagnóstico. Além de obrigatoriamente estar fundamentado no princípio de influenciar os jovens para uma mudança de hábito alimentar afim de promover uma alimentação saudável e sustentável.

A partir da fala apresentada pela nutricionista será dado sequência a este momento com a atividade 7.

Conversa com o professor

Devido a correria do dia a dia, muitas vezes, não temos condições de programar uma refeição rica e equilibrada. Existem situações em que a alimentação apenas serve para “matar a fome”. Os alimentos acabam se tornando insuficientes devido a pouca variedade para atender as necessidades para manter a saúde pessoal . Assim é importante buscar alternativas de alimentação ricas em componentes nutricionais.

Um exemplo de alimentação alternativas e com baixo custo monetário e menos desperdício inclui o aproveitamento de folhas, caules, raízes, cascas e sementes.





Consultar:


RODRIGUES, Livia Penna Firme. Guia de promoção da alimentação saudável e sustentável para escolas. Disponível em: http://files.peacnut.webnode.com.br/200000021-c80cec826a/Cartilha__para_web.pdf

Atividade 7- CRIANDO UMA RECEITA SAUDÁVEL

Professor, com base nas respostas fornecidas pelos estudantes para a questão 7 do questionário diagnóstico e a partir da quantidade de alimentos iguais que foram apresentados pelos estudantes, forme os grupos de no máximo quatro componentes, já para os alimentos que foram indicados uma vez, organize os demais grupos. Informe aos estudantes que deverão colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante os demais momentos, do mesmo modo, que deverão dar continuidade na busca de informações para poder elaborar/ readequar uma receita tornando-a o mais saudável e sustentável possível, devendo o principal ingrediente ser o alimento saudável informado pelos estudantes no questionário.



Durante a criação da receita os estudantes deverão abordar os conceitos químicos para todos os ingredientes, em destaque para o alimento principal, descrever informações como: classificação, composição, função, importância poderão também represen-



tar fórmulas estruturais e localizar os grupos orgânicos e funções orgânicas, nesse momento a criatividade de cada estudante será fundamental para a elaboração de uma receita saudável e sustentável que contemple além dos conhecimentos químicos a necessidade de uma mudança no hábito alimentar da população.

Após a criação da receita, os estudantes deverão planejar o roteiro para a confecção de um vídeo, já que ele é um meio audiovisual, que combina som e imagem simultaneamente, está constantemente presente na vida do ser humano. Portanto, os estudantes deverão utilizar a receita adaptada por eles e preparar o prato, independentemente do tipo de refeição.

Consultar:

ASBRAN. *Guia para uma alimentação saudável em tempos de Covid-19*. Disponível em: <https://www.asbran.org.br/storage/downloads/files/2020/03/guia-alimentar-covid-19.pdf>

Sugestão:

Professor, que tal ter uma votação para a escolha do vídeo com a melhor receita? Para isso os grupos deverão seguir alguns critérios como por exemplo:





- Higiene;
- Escolha de ingredientes para uma alimentação saudável;
- Aproveitamento integral ou menor desperdício possível dos alimentos;
- Cuidado com desperdício de água durante o preparo do prato e a lavagem dos utensílios;
- Menor descarte de resíduos possível, como embalagens plásticas;
- Apresentação das informações de cunho científico;
- Apresentação de informações enfatizando a importância de uma alimentação saudável e sustentável para a qualidade de vida das pessoas e do planeta.
- Sugestão de preparo de outros pratos culinários com as sobras dos alimentos;



Atividade 8—APLICAÇÃO QUESTIONÁRIO FINAL

Professor, ao final do desenvolvimento das atividades sugere-se que seja aplicado um questionário final, para juntamente com o questionário diagnóstico analisar as informações e verificar a possibilidade de mudanças sociais, frente a escolha do hábito alimentar pelos jovens e apresentar recomendações propensas à mudança.

Tal questionário estará embasado nas seguintes questões:

- 1- Você já havia tido aulas como essa, onde precisou refletir sobre seus hábitos alimentares e os da sua comunidade?
- 2- Você acha que deveriam ser desenvolvidas mais atividades nessa sequência? Por quê?
- 3- Algum dos conteúdos discutidos despertou sua curiosidade? Comente sobre.
- 4- Você considera que foi possível sistematizar os conceitos trabalhados ao longo da disciplina de Química com a temática alimentação saudável e sustentável?



5- As atividades desenvolvidas fizeram você refletir e repensar sobre os hábitos alimentares na atualidade?

6- Você indicaria a receita confeccionada pelo seu grupo para outras pessoas? Por quê?

7- O que você ressaltaria de potencialidades geradas durante o desenvolvimento das aulas e das atividades?

8- A partir de todas as informações que você obteve durante as aulas, você pretende mudar alguma das suas refeições diárias? Explique.

Sugestão:

Professor, para a criação e aplicação do questionário pode-se utilizar aplicativos, como o *Google Forms*®, uma ferramenta tecnológica gratuita e de fácil manuseio no qual as informações podem ser obtidas de forma simples e rápida.





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este material didático apresenta uma sequência didática organizada e concisa, nas premissas dos 3MP, onde cada atividade foi pensada de acordo com o momento no qual deve ser desenvolvida, a fim de possibilitar a construção do conhecimento por parte do aluno e auxiliar o professor na promoção de um ensino de Química voltado para a realidade do estudante.

O desenvolvimento desse material levou em consideração a importância do uso de metodologias que tornem o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico. Nesse sentido, ao desenvolver a referida metodologia, em uma escola pública, observou-se que foi possível proporcionar a capacitação dos estudantes na compreensão de conteúdos abordados e apropriação do conhecimento científico.

Além disso, os propósitos de uma alimentação mais saudável e sustentável puderam contribuir significativamente para o ensino de Química, visto que os estudantes estiveram propensos a aprendizagem dos conceitos químicos, à medida que foram incorporando o conhecimento científico em suas respostas ao longo das atividades desenvolvidas e refletindo sobre a importância da Química no contexto de uma alimentação saudável e sustentável.

Mesmo com os desafios impostos pelo contexto de pandemia de Covid-19 para o desenvolvimento da proposta didática, cabe expli-



citar que a interação dialógica proporcionada entre os estudantes e o professor, sobretudo com suporte das Tecnologias da Informação e Comunicação, contribuiu para uma superação do conhecimento empírico, sendo que este foi o ponto de partida para o desenvolvimento da sequência didática.

Assim , esta cartilha é um dos recursos didáticos que pode ampliar as atividades de Química na Educação Básica e também contribuir para a construção de outros materiais pedagógicos voltados para cada realidade.



PPGECM

Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática

Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG



REFERÊNCIAS

ASBRAN. *Guia para uma alimentação saudável em tempos de Covid - 19*. Disponível em: <https://www.asbran.org.br/storage/downloads/files/2020/03/guia-alimentar-covid-19.pdf>. Acesso em 04 set. 2020.

BOFF, Eva de Oliveira; HAMES, Clarinês; FRISON, Marli Dallagnol. *Alimentos: Produção e Consumo Alimentação Humana*. Ijuí: Unijuí, 2010.

CARVALHO Lucinéia Cristina de; LUPETTI, Karina Omuro; FILHO, Orlando Fatibello. Um estudo sobre a oxidação enzimática e a prevenção do escurecimento de frutas no Ensino Médio. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Experimentação no Ensino de Química*, São Paulo, n. 22, p. 48-50, novembro 2005.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Ensino de Ciências: *fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2009.

FANTINI, Leandro Henrique. *O uso de vídeos em aulas de Química*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2016.

INSTITUTO AKATU. *Desperdício de Alimentos*. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eLq3GzSDnZc>. Acesso em: 10 out. 2020.



MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*- Vol. 24, n. 11, p. 4251-4261, nov, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v24n11/1413-8123-csc-24-11-4251.pdf> Acesso em: 18 jul. 2020.

MORTIMER, Eduardo Fleury ; MACHADO, Andréa Horta. *Química: Ensino Médio* . 3. ed. São Paulo: Scipione, 2017.

NISHIMURA, Renan, et al. Caracterização do abacaxi tipo pérola. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/100657>. 2018.

NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. *Vi-
vã: química*. Curitiba: Positivo, 2016.

ONU–BRASIL. Fome atinge mais de 47 milhões de pessoas na América Latina e Caribe. 2020, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=o0SYQaIMZnw>. Acesso em: 11 out. 2020.

ONU -BRASIL. 7 dicas de alimentação saudável contra a COVID-19. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oON48-6W9W4>. Acesso em: 11 out. 2020.

SILVA, Ana Carolina Bizinoto, et al. Qualidade nutricional e físico-química em cenoura (*daucus carota* l.) In natura e minimamente processada. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/19491>, 2016.



SOBRE AS AUTORAS

Viviane Zanuzzo: Licenciada em Química pela Universidade de Passo Fundo -UPF, Passo Fundo, RS. Professora de Química no Ensino Médio na rede Pública e Privada de Ensino na cidade de Guaporé, RS. Atualmente é discente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3759409844270226>

E-mail: 128321@upf.br

Aline Locatelli: Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: alinelocatelli@upf.br

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL

Como isso é possível?



Produto Educacional



PPGECM

Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática

Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG