

PRODUTO EDUCACIONAL

UNIDADE DIDÁTICA

JOSIANE APARECIDA DE FREITAS CRUZ
MARIANNA MEIRELLES JUNQUEIRA
JOSEFINA APARECIDA DE SOUZA

ABORDANDO CONCEITOS DE QUÍMICA
ORGÂNICA POR MEIO DO ESTUDO DE
CASO: CONSUMO DE IOGURTES



ppgecem

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**ABORDANDO CONCEITOS DE QUÍMICA
ORGÂNICA POR MEIO DO ESTUDO DE
CASO: CONSUMO DE IOGURTES**



COLEÇÃO DE E-BOOKS *PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E FORMAÇÃO DOCENTE*

ABORDANDO CONCEITOS DE QUÍMICA ORGÂNICA POR MEIO DO ESTUDO DE CASO: CONSUMO DE IOGURTES

Josiane Aparecida de Freitas Cruz
Marianna Meirelles Junqueira
Josefina Aparecida de Souza



Copyright © dos autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos dos autores.

Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria de Desenvolvimento do Acervo da Biblioteca Universitária da UFLA

Cruz, Josiane Aparecida de Freitas

Abordando conceitos de química orgânica por meio do estudo de caso: consumo de iogurtes / Josiane Aparecida de Freitas Cruz, Marianna Meirelles Junqueira, Josefina Aparecida de Souza. – Lavras: PPGCEM/UFLA, 2022. (Práticas pedagógicas e formação docente) 51 p. : il.

Bibliografia.

ISBN: 978-65-998258-3-5

1. Formação de professores. 2. Ensino de química. 3. Educação - estudo e ensino. I. Junqueira, Marianna Meirelles. II. Souza, Josefina Aparecida de. III. Título. IV. Série.

CDD – 370.71

Ficha elaborada por Rafael Chaves Alem Martins (CRB 6/3590)

Coordenador da Coleção de e-books *Práticas Pedagógicas e Formação Docente*:

José Antônio Araújo Andrade

Editor responsável:

José Antônio Araújo Andrade

Revisão:

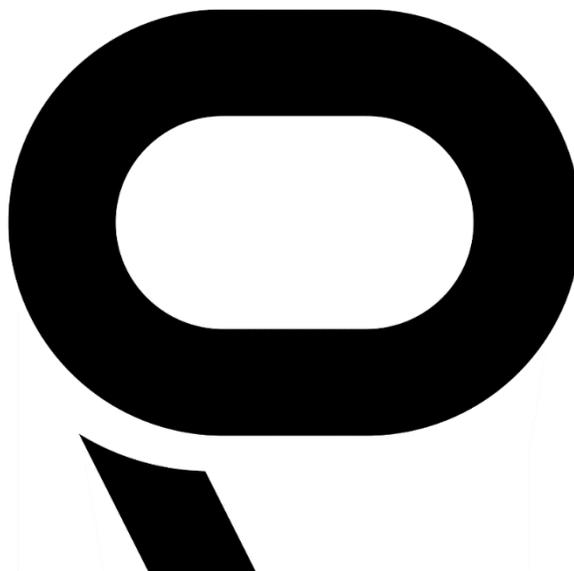
Isabela Vieira Lima

Capa:

Josiane Aparecida de Freitas Cruz, Marianna Meirelles Junqueira, Josefina Aparecida de Souza e José Antônio Araújo Andrade

Diagramação:

José Antônio Araújo Andrade



Coleção de e-books Práticas Pedagógicas e Formação Docente

José Antônio Araújo Andrade

Marianna Meirelles Junqueira

Iraziet da Cunha Charret

Conselho Editorial

Dra. Adair Mendes Nacarato – Universidade São Francisco – Brasil

Dra. Adriana Aparecida Molina Gomes – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Brasil

Dra. Adriana Correia de Almeida – Instituto Federal do Sul de Minas – Brasil

Dra. Cármen Lúcia Brancaglioni Passos – Universidade Federal de São Carlos – Brasil

Dra. Cristina Carvalho de Almeida – Instituto Federal do Sul de Minas – Brasil

Dr. Evandro Fortes Rozentalski – Universidade Federal de Itajubá – Brasil

Dra. Flávia Cristina Figueiredo Coura – Universidade Federal de São João Del Rei – Brasil

Dra. Francine de Paulo Martins Lima – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. Frederico Augusto Totti – Universidade Federal de Alfenas – Brasil

Dr. Gildo Giroto Junior – Universidade Estadual de Campinas – Brasil

Dra. Iraziet da Cunha Charret – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. João Pedro da Ponte – Universidade de Lisboa – Portugal

Dr. José Antônio Araújo Andrade – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dra. Leonor Santos – Universidade de Lisboa – Portugal

Dr. Luciano Fernandes Silva – Universidade Federal de Itajubá – Brasil

Dra. Maria do Carmo de Sousa – Universidade Federal de São Carlos – Brasil

Dra. Marianna Meirelles Junqueira – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. Regilson Maciel Borges – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dra. Regina Célia Grando – Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil

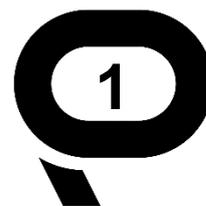
Dr. Ronei Ximenes Martins – Universidade Federal de Lavras – Brasil

Dr. Vitor Fabrício Machado Souza – Universidade Federal do Paraná – Brasil

Dr. Wilson Elmer Nascimento – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Brasil

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	9
2	JUSTIFICATIVA	11
3	CARACTERÍSTICAS GERAIS DE UM ESTUDO DE CASO	15
4	DETALHAMENTO DAS AULAS	19
	Aula 1: Aplicação do questionário prévio	19
	Aula 2: Apresentação do Estudo de Caso: Consumo de iogurtes	22
	Aula 3: Socialização sobre o Estudo de Caso e orientações para o trabalho escrito e apresentação oral	27
	Aula 4: Análise sensorial de iogurtes	33
	Aula 5: Análise de rótulos de iogurtes	38
	Aulas 6 e 7: Aulas conceituais sobre biomoléculas	42
	Aula 8: Apresentação da resolução do Estudo de Caso	47
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	51



APRESENTAÇÃO

O Produto Educacional apresentado a seguir é uma sequência de aulas desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Este material trata de uma sugestão de aulas que podem ser ministradas e adaptadas pelos professores de Química do Ensino Médio.

A sequência é composta por oito aulas, resumidas no Quadro 1. As aulas foram elaboradas a partir da temática alimentação com o foco em iogurtes, por meio do qual buscou-se abordar conhecimentos, tais como: funções orgânicas e conceitos de biomoléculas (carboidratos, proteínas, lipídeos).

Quadro 1 – Sequência de aulas sobre a temática alimentação com o foco em iogurtes.

Aulas	Atividades Propostas
1	Aplicação do questionário prévio para levantamento das concepções iniciais dos estudantes sobre os conceitos das biomoléculas (carboidratos, proteínas, lipídeos), alimentos e nutrientes.
2	Apresentação do Estudo de Caso “Consumo de iogurtes” e levantamento das hipóteses iniciais dos alunos. ¹
3	Socialização sobre o Estudo de Caso e orientações para o trabalho escrito e apresentação oral.
4	Aula envolvendo análise sensorial de iogurtes.
5	Aula envolvendo a interpretação de rótulos de iogurtes.
6 e 7	Aulas conceituais sobre as biomoléculas (carboidratos, lipídeos, proteínas), a identificação das funções orgânicas presentes nestas e as suas funções biológicas.
8	Apresentações das resoluções do Estudo de Caso “Consumo de iogurtes”.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

¹O Estudo de Caso proposto pode ser consultado na 2ª aula, na página 16.



JUSTIFICATIVA

A alimentação faz parte das nossas vidas e é de fundamental importância para a nossa sobrevivência. Enquanto seres biológicos que somos, precisamos de uma fonte de energia para cumprir o ciclo de vida de organismos. Assim, extraímos dos alimentos e de suas mais diferentes origens, o sustento da vida.

A forma de se obter alimentos, da caça ao cultivo desses, está intimamente ligada à evolução do ser humano. Dentre os vários alimentos presentes na nossa alimentação, destacamos os de origem animal, como: carnes, leites e seus derivados. Um dos derivados do leite que merece destaque é o iogurte, produto esse que vem sofrendo várias modificações para atender às novas demandas dos diversos consumidores. Foram tantas as transformações ocorridas nos iogurtes que, atualmente, esses não são exclusivamente de origem animal, pois, existem os que são derivados de vegetais. Tais transformações, ocorridas nos iogurtes e em tantos outros alimentos, são fruto da necessidade de conservá-los e adequá-los aos novos consumidores, que têm suas necessidades modificadas.

Atualmente, temos um público diversificado que se preocupa com a qualidade e origem dos alimentos, além de pessoas com intolerância ou alergia à lactose. O processo de obtenção e industrialização dos alimentos, bem como a manutenção da vida saudável, demandam conhecimentos de diversas áreas da ciência, destacando a química.

Nesse contexto, a temática alimentação pode proporcionar a abordagem de diversos conceitos químicos, os quais nas aulas descritas por esta sequência serão: as funções orgânicas e as biomoléculas. Os conceitos dos nutrientes e suas necessidades diárias para uma vida saudável e o consumo de iogurtes também serão abordados no desenvolvimento das aulas.

Ao trabalhar com a temática alimentação, as aulas propostas buscam contemplar as diretrizes presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no

Conteúdo Básico Comum (CBC), as habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG). Nos PCNs, por exemplo, são sugeridos Temas Transversais que podem ser abordados na educação básica, destacando a importância de debater a questão da saúde em sala de aula, pelo fato de constituírem questões de ordem social. Nesses Temas Transversais encontram-se citações que englobam a temática alimentação e nutrição, importantes para prevenir doenças e promover a saúde e a segurança alimentar e nutricional (BRASIL, 1997).

No CBC, proposta elaborada pela Secretaria Estadual de Minas Gerais para a educação básica, são sugeridos o desenvolvimento de habilidades e competências, como:

Compreender informações sobre o valor calórico dos alimentos.
Compreender os diferentes valores calóricos dos alimentos em rótulos de diferentes produtos.
Reconhecer a pertinência do consumo de grupos de alimentos diferentes. (MINAS GERAIS, 2007, p. 44-45)

Na BNCC, proposta que vem sendo implementada no cenário nacional, destacamos algumas habilidades que podem ser desenvolvidas ao longo das aulas desta sequência, sendo elas:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (EM13CNT301). Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (EM13CNT303). (BRASIL, 2018, p. 545)

Também destacamos o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG), no que concerne à competência específica 2 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ao apresentar a seguinte habilidade:

Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana (EM13CNT208). (MINAS GERAIS, 2021, p. 193)

Diante do exposto, ao longo das aulas, pretende-se abranger os conteúdos listados a seguir:

- **Conceituais:** biomoléculas (lipídeos, carboidratos e proteínas), identificação das funções orgânicas e percepção sobre como vários grupos funcionais podem estar presentes em uma única molécula e valor energético.
- **Procedimentais:** criar o hábito de ler e interpretar rótulos, analisando criticamente seus componentes; interpretar a situação problema presente no texto do Estudo de Caso e as questões apresentadas nos questionários.
- **Atitudinais:** participação dos alunos nas atividades propostas, proatividade, trabalho em equipe; desenvolver um olhar crítico com relação à alimentação saudável; tomada de decisão frente a uma situação-problema para construção do conhecimento científico ao longo da SA.

Para contemplar os diferentes conteúdos e habilidades citados anteriormente, abordando a temática alimentação, nesta sequência de aulas foi adotado o método de ensino chamado de Estudo de Caso. A escolha pelo método Estudo de Caso dentre outras estratégias que existem, se deve ao fato de que o EC propicia ao estudante expor suas ideias e direcionar a sua aprendizagem, possibilitando que esse seja inserido em uma situação-problema que está presente em seu cotidiano e que pode gerar discussões para que essa possa ser resolvida.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DE UM ESTUDO DE CASO

O Estudo de Caso, em conformidade com Sá e Queiroz (2010), é um método de ensino que foi desenvolvido com a finalidade de colocar os estudantes em contato com problemas reais, com o intuito de proporcionar o desenvolvimento de diversas habilidades, tais como: a resolução de problemas e o pensamento crítico, bem como a aprendizagem dos conceitos científicos. Ao desenvolver um método como esse que possibilita a contextualização da temática, a participação do aluno e a problematização, o professor atuará como mediador.

Além disso, o método de Estudo de Caso utilizado nos processos de ensino e aprendizagem, se baseia na participação ativa do aluno em sala de aula. O estudante é incentivado por meio da investigação e da identificação de uma situação-problema, a procurar informações, analisar as alternativas, levantar hipóteses, chegar em possíveis soluções, fazendo o julgamento dessas e, a partir desses requisitos, chegar a uma tomada de decisão (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Assim, a elaboração dos casos é uma etapa muito importante, pois esses devem ser contextualizados com o cotidiano do estudante e problematizados com questões sociais, éticas, econômicas ou políticas, a fim de despertar o interesse do aluno para que esse possa refletir, opinar e tomar uma decisão sobre uma determinada temática. De acordo com Herreid (1998), para a elaboração de um bom caso é preciso levar em consideração algumas características importantes:

- Contar uma história – essa deve ter início, meio e fim;
- O caso deve despertar interesse por um problema real ou fictício ao ser resolvido;
- Deve ser atual, para despertar interesse maior no aluno à situação-problema que está sendo proposta;
- Criar empatia com os principais personagens - as características dos personagens influenciam na tomada de decisão;

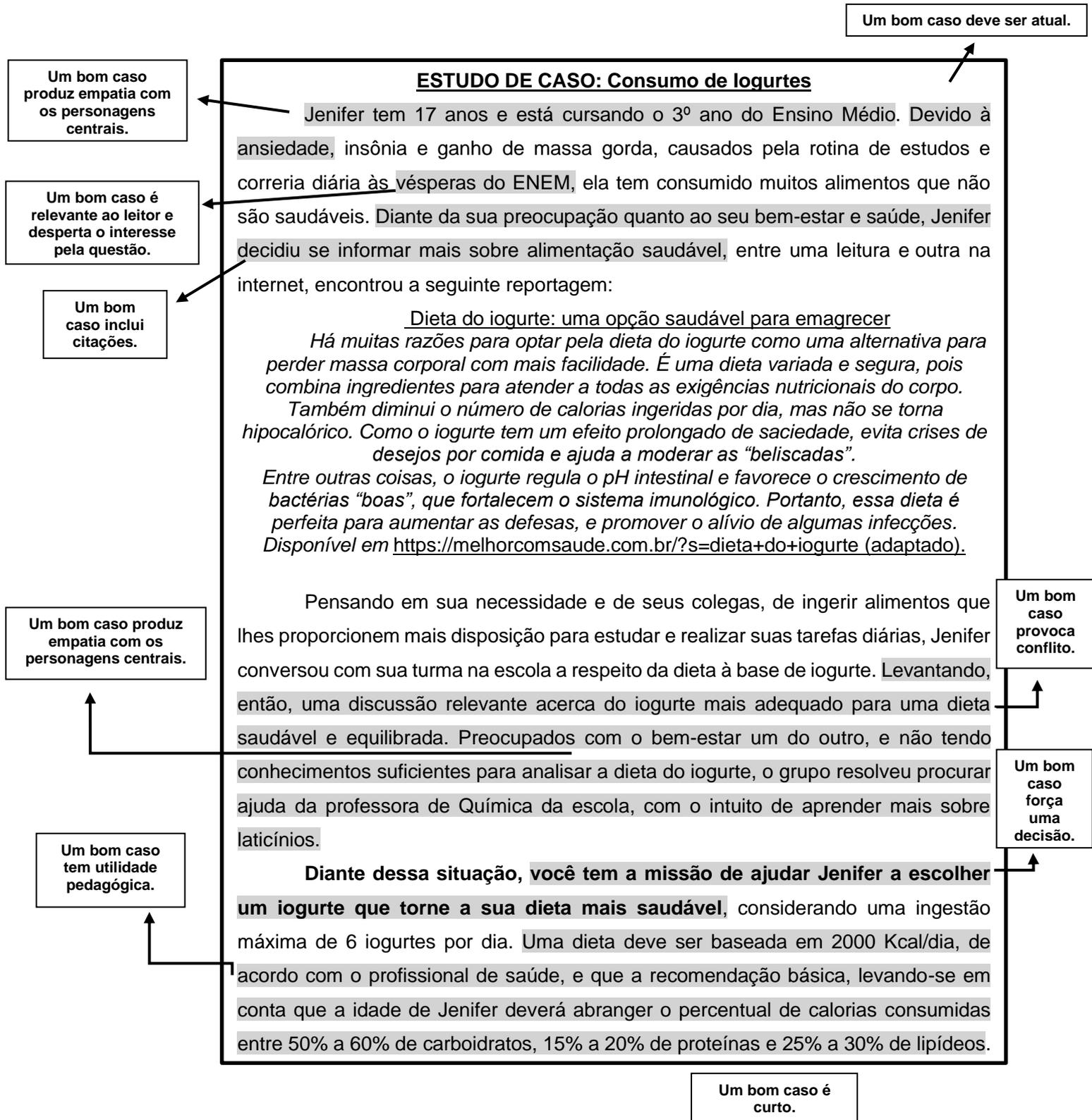
- A narrativa deve incluir citações, essas tornam o caso real, dando vida e drama à história;
- Ser relevante ao leitor, o caso deve ter situações que o aluno possa se envolver e, assim, saber se posicionar;
- Provocar conflito, possibilitando debates;
- Forçar uma decisão – a resolução deve ser apresentada com urgência, exigindo uma solução proposta pelo aluno;
- Deve ter utilidade pedagógica – deve ter utilidade para o ensino e para os alunos;
- Ser relevante ao leitor – o caso deve ter situações-problemas que os alunos consigam resolver.

Diante do exposto, a sequência de aulas aqui apresentada tem como objetivo auxiliar estudantes do 3º ano do Ensino Médio a construírem uma solução para uma situação-problema presente em um Estudo de Caso baseado na dieta do iogurte. A seguir, apresentamos o caso elaborado no Quadro 2 e destacamos, em sua estrutura, as características de um bom caso, as quais foram citadas anteriormente.

A história do caso envolvendo, especificamente, iogurtes, foi pensada por se tratar de um alimento de amplo consumo. Além disso, na cidade de Lavras, cidade onde foi ministrada a SA, existem duas fábricas de iogurtes, uma delas produz iogurtes de origem animal e a outra, por sua vez, de origem vegetal. As duas empresas causam grande impacto socioeconômico na cidade e região, pelo fato de produzirem iogurtes de qualidade e por serem vendidos em todo o país.

Espera-se que o material aqui apresentado permita aos alunos compreender a relação de alguns conceitos de química e biologia com maior clareza, além de propiciar a construção do conhecimento científico de forma ativa, estabelecendo relações com o cotidiano, de modo a favorecer a contextualização do ensino.

Quadro 2 – O Caso “Consumo de iogurtes” e alguns trechos destacados relacionados às características de um bom caso (HERREID, 1998a).



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).



DETALHAMENTO DAS AULAS

A seguir, apresentamos o detalhamento de cada aula.

Aula 1: Aplicação do questionário prévio

Objetivos

Aplicar um questionário, de forma que os estudantes manifestem suas concepções prévias acerca de uma dieta com iogurtes, bem como sobre as biomoléculas (carboidratos, lipídeos e proteínas), aditivos alimentares e conceitos/distinção entre alimentos e nutrientes;

Fornecer, ao professor, informações que possibilitam uma reorganização das aulas da sequência, a partir dos conhecimentos dos alunos.

Dinâmica da aula

Sugere-se que, inicialmente, o professor explique aos alunos que eles farão uma atividade muito importante para o desenvolvimento das próximas aulas, portanto, é solicitado que se dediquem e expressem seus conhecimentos individuais. A partir das respostas dos alunos, poderão ser identificadas as principais dificuldades e equívocos conceituais e as aulas subsequentes poderão ser adaptadas.

O professor poderá entregar a atividade 1, apresentada a seguir, ler as questões e tirar as dúvidas. Os alunos devem responder o questionário de maneira individual, portanto, indica-se que o professor caminhe pela sala para verificar eventuais consultas à internet e respostas dos colegas. No final da aula, o questionário deverá ser recolhido.

ATIVIDADE 1

Questionário prévio

- 1) Existe diferença entre o que chamamos de alimento e nutriente?
() Sim () Não
 - a) Explique sua resposta.
 - b) Se a resposta for sim, indique um exemplo de alimento e um nutriente.
- 2) Você consome algum tipo de iogurte no seu dia a dia?
() Sim () Não
- 3) Podemos ter uma alimentação diária constituída apenas por iogurtes? Justifique.
- 4) Escreva a definição, função no organismo de cada biomolécula e exemplifique.

CARBOIDRATOS

Definição:

Função:

Exemplos:

LIPÍDEOS

Definição:

Função:

Exemplos:

PROTEÍNAS

Definição:

Função:

Exemplos:

Conversando com o professor

Professor, a aplicação do questionário servirá para que identifique os conhecimentos que os alunos possuem a respeito das biomoléculas, carboidratos, proteínas, lipídeos, dieta envolvendo iogurtes, e diferenciação entre alimento e nutriente, portanto, é fundamental que ocorra no início da sequência de aulas. A análise das respostas dos alunos pode fornecer informações a você professor que subsidiarão a reorganização das aulas. Destacamos, ainda, que o objetivo não é corrigir os questionários atribuindo uma nota ao que está mais correto, próximo das ideias aceitas cientificamente, ou ao que é equivocado. Mas sim, fazer um levantamento dos conhecimentos prévios e considerá-los na abordagem das aulas.

Estima-se que algumas turmas possam responder o questionário em aproximadamente 30 minutos de aula. Nesses casos, indica-se que o professor faça uma socialização e discussão das respostas envolvendo toda a classe.

Recursos didáticos

Questionário de levantamento de concepções prévias, de forma impressa.

Avaliação

Envolvimento dos alunos nas respostas ao questionário.

Material de apoio

Sugerimos algumas leituras que podem sanar dúvidas, orientar e ampliar as perspectivas de ministração da aula planejada, e auxiliar a análise das respostas dos alunos ao questionário prévio.

 BARBOSA, J. U. *et al.* Analogias para o ensino de Bioquímica no nível médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 195-208, 2012.

 FREITAS, A. L. P. **Bioquímica**: do cotidiano para as salas de aula. Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural - CBME In Formação, n. 11, 2006.

 PAZINATO, M. S.; BRALBANTE, M. E. F. Oficina temática Composição Química dos Alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na Escola**. v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

Aula 2: Apresentação do Estudo de Caso: Consumo de iogurtes

Objetivos

Apresentar e discutir o Estudo de Caso por meio de questionamentos, propiciar um momento para que os estudantes interpretem a situação exposta no caso e que levantem hipóteses para solucioná-lo.

Dinâmica da aula

Inicialmente, o caso será entregue e, posteriormente, poderá ser realizada a sua leitura. O Estudo de Caso está apresentado na atividade 2. Em seguida, o professor poderá mediar uma discussão inicial questionando os alunos sobre qual problema deverá ser resolvido por eles e se conhecem a dieta do iogurte.

Para continuar a aula, sugere-se que os alunos formem pequenos grupos para discutir o Estudo de Caso e realizar a atividade 3; questões orientadoras para a interpretação da problematização envolvendo o Consumo de iogurtes. No final, as respostas da atividade 3 devem ser recolhidas para o planejamento da próxima aula.

ATIVIDADE 2

ESTUDO DE CASO: Consumo de iogurtes

Jenifer tem 17 anos e está cursando o 3º ano do Ensino Médio. Devido à ansiedade, insônia e ganho de massa gorda, causados pela rotina de estudos e correria diária às vésperas do ENEM, ela tem consumido muitos alimentos que não são saudáveis. Diante da sua preocupação quanto ao seu bem-estar e saúde, Jenifer decidiu se informar mais sobre alimentação saudável, entre uma leitura e outra na internet, encontrou a seguinte reportagem:

Dieta do iogurte: uma opção saudável para emagrecer

Há muitas razões para optar pela dieta do iogurte como uma alternativa para perder massa corporal com mais facilidade. É uma dieta variada e segura, pois combina ingredientes para atender a todas as exigências nutricionais do corpo.

Também diminui o número de calorias ingeridas por dia, mas não se torna hipocalórico. Como o iogurte tem um efeito prolongado de saciedade, evita crises de desejos por comida e ajuda a moderar as “beliscadas”.

Entre outras coisas, o iogurte regula o pH intestinal e favorece o crescimento de bactérias “boas”, que fortalecem o sistema imunológico. Portanto, essa dieta é perfeita para aumentar as defesas, e promover o alívio de algumas infecções.

Disponível em <https://melhorcomsaude.com.br/?s=dieta+do+iogurte> (adaptado)

Reportagem atualizada em 04/02/2021

Pensando em sua necessidade e de seus colegas, de ingerir alimentos que lhes proporcionem mais disposição para estudar e realizar suas tarefas diárias, Jenifer conversou com sua turma na escola a respeito da dieta à base de iogurte. Levantando, então, uma discussão relevante acerca do iogurte mais adequado para uma dieta saudável e equilibrada. Preocupados com o bem-estar um do outro, e não tendo conhecimentos suficientes para analisar a dieta do iogurte, o grupo resolveu procurar ajuda da professora de química da escola, com o intuito de aprender mais sobre laticínios (produção e composição química) e as funções orgânicas das biomoléculas presentes dos iogurtes.

Diante dessa situação e com base nos seus conhecimentos químicos, vocês têm a missão de indicar um iogurte para uma alimentação saudável da Jenifer e argumentar a favor dessa escolha. Considerando uma ingestão máxima de 6 iogurtes por dia. Uma dieta deve ser baseada em 2000 Kcal/dia, de acordo com o profissional de saúde, e que a recomendação básica, levando-se em conta que a idade de Jenifer deverá abranger o percentual de calorias consumidas entre 50% a 60% de carboidratos, 15% a 20% de proteínas e 25% a 30% de lipídeos.

ATIVIDADE 3

Questões orientadoras para a interpretação do Estudo de Caso²

Responda as questões abaixo:

- 1) Listar termos ou frases que pareçam ser importantes para a compreensão do assunto abordado no caso.
- 2) Discutir sucintamente o seguinte:
 - a) De que trata o caso?
 - b) Quais são os temas principais do caso?
- 3) Para organizar melhor o trabalho, usar a tabela abaixo, tomar nota dos assuntos e perguntas principais que surgirem:

O que nós sabemos sobre o caso?	O que nós ainda precisamos saber para solucionar o caso?
---------------------------------	--

- 4) Como podemos obter novas informações para solucionar o caso?

Conversando com o professor

Nesta aula, é necessário ficar claro para os estudantes qual o problema que precisa ser resolvido. Para auxiliar esse processo, foi elaborada a atividade 3 para ser desenvolvida, inicialmente, em pequenos grupos e, posteriormente, socializada no grande grupo, por meio da discussão com a turma toda. Consideramos que o trabalho em pequenos grupos é muito importante para a resolução de uma situação-problema. Neste momento inicial, os alunos se sentem mais livres para refletir, fazer o levantamento e testes de hipóteses, e analisar os dados com os seus pares (LOCATELLI; CARVALHO, 2007). E após encontrarem possíveis soluções, a sala é organizada em um grande grupo, preferencialmente, por meio de uma roda de conversa, tendo o professor como mediador. Nessa etapa, os alunos relatam para os colegas como resolveram ou resolveriam o problema, as justificativas que os permitiram chegar a uma conclusão ou proposta e os dados que ainda faltam para auxiliar o processo na tomada de decisão. Essa discussão coletiva, planejada para a próxima aula (aula 3), pode proporcionar um momento para sistematização, tomada de consciência e construção do conhecimento, pois, quando o aluno ouve o outro e responde os questionamentos do professor, ele consegue lembrar o que fez ou

²Questionário adaptado de Sá e Queiroz (2010).

pensou refletindo sobre seus conhecimentos e ações (LOCATELLI; CARVALHO, 2007).

Professor, é muito importante que você conheça informações sobre a dieta do iogurte para mediar as discussões. Para tal, sugerimos a leitura da reportagem “Dieta do iogurte: uma opção saudável para emagrecer”, indicada na seção material de apoio.

Destacamos, também, que é fundamental discutir com os estudantes que as informações veiculadas pela internet, como as leituras citadas pela Jenifer no Estudo de Caso, podem estar equivocadas ou incompletas, sendo fundamental buscar fontes confiáveis. Por exemplo, auxílio de um nutricionista ou médico, leitura de artigos científicos ou sítios eletrônicos que contêm informações elaboradas por especialistas das áreas de interesse. Além disso, o professor pode convidar um(a) profissional da indústria de alimentos para dar uma palestra na escola, explicando o processo de produção, sobre como a indústria alia atratividade e teor nutricional nos iogurtes.

Ainda, ressaltamos que o uso do Estudo de Caso pode ser muito novo e desafiador para os estudantes, portanto, sugerimos que atividades com características do ensino por investigação possam ser desenvolvidas em diferentes momentos ao longo do ano letivo. A exemplo, você, professor, pode inserir questões problemas em momentos anteriores ao desenvolvimento desta sequência de aulas, abordando temáticas e conceitos distintos.³

Recursos didáticos

Texto contendo a narrativa do Estudo de Caso e questionários impressos.

Avaliação

Participação dos alunos nas discussões e análise dos questionários.

³Um exemplo de questão problema pode ser observada na dissertação vinculada a esse produto educacional, no apêndice A.

Material de apoio

Sugerimos algumas leituras que podem sanar dúvidas, orientar e ampliar as perspectivas de ministração da aula planejada. Além de auxiliar o entendimento sobre Estudo de Caso e dieta do iogurte.

- 📖 BRONSTEIN, M. D. **Em busca da alimentação saudável**. ABITRIGO (Associação Brasileira da Indústria do Trigo), São Paulo, 2012.
- 📖 CASTRO, D. E. Dieta do iogurte: uma opção saudável para emagrecer. **Melhor com Saúde**. 16 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://melhorcomsaude.com.br/dieta-do-iogurte-uma-opcao-saudavel-para-emagrecer/>. Acesso em: 29 agosto 2022.
- 📖 LOCATELLI, R. J; CARVALHO, A. M. P. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 7, n. 3, p. 1-18, 2007.
- 📖 QUADROS, A. L. (Org.) **Aprender ciência por meio de estudos de caso: algumas experiências**. Curitiba: Editora CRV, 164 p., 2021.
- 📖 SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **O Estudo de Casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 93 p., 2010.
- 📖 SAMPAIO, A. A. M.; BERNARDO, D. L.; AMARAL, E. M.R. Análise de uma Estratégia de Estudo de Caso Vivenciada por Licenciandos de Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 173-180, 2016.
- 📖 SEMINOTTI, N.; BORGES, B. G.; CRUZ, J. L. O pequeno grupo como organizador do ambiente de aprendizagem. **Psico-USF**, v. 9, n. 2, p. 181-189, 2004.
- 📖 SOUZA, R. S.; ROCHA, P. D. P.; GARCIA, I. T. S. Estudo de Caso em Aulas de Química: Percepção dos Estudantes de Nível Médio sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 220-228, 2012.

Aula 3: Socialização sobre o Estudo de Caso e orientações para o trabalho escrito e apresentação oral

Objetivos

Possibilitar um momento de tomada de decisão e sistematização coletiva do conhecimento para os estudantes.

Dinâmica da aula

A aula poderá ser iniciada por meio da socialização das respostas da atividade 3, desenvolvida na aula 2, no trabalho com os pequenos grupos de alunos. Nesta etapa, sugere-se ao professor instigar a participação dos alunos para a socialização das respostas projetando uma nuvem de palavras, que sintetize as respostas dadas à solicitação “Listar termos ou frases que pareçam ser importantes para a compreensão do assunto abordado no caso” (primeiro item da atividade 3). Na nuvem de palavras, estarão em destaque as palavras que foram mais citadas pelos alunos.

Utilizando a representação projetada, o professor poderá ir questionando os alunos, por exemplo, sobre quais palavras foram citadas por eles, porque foram mencionadas, quais as relações com o caso que precisa ser resolvido, entre outros questionamentos. Com esse estímulo inicial, objetivando facilitar a comunicação entre todos os alunos, o professor poderá dar prosseguimento e mediar a discussão das demais respostas dadas na atividade 3.

Na mediação do diálogo, o professor poderá auxiliar os alunos a organizarem os seus conhecimentos manifestados por meio da escrita e pela fala, de forma que desenvolvam possíveis soluções por meio do compartilhamento das ideias, de maneira que o conhecimento construído colabore para a resolução do caso. Ressaltamos a importância de questionar, explicitamente, aos alunos, sobre uma possível escolha de iogurte após a devida interpretação do caso, justificando, assim, sua indicação. Essa escolha inicial é interessante para avaliarmos e refletirmos se as justificativas mencionadas pelos alunos serão modificadas ao longo das aulas e as possíveis relações com as atividades desenvolvidas. Além disso, o professor poderá conscientizar os estudantes sobre a necessidade de realizar pesquisas com o intuito de conhecer outras informações que podem auxiliar na resolução do caso.

Nesse sentido, é necessário que o professor também oriente seus alunos para a realização das pesquisas, destacando informações de como proceder na escolha das palavras-chave, o cuidado com o plágio, confiabilidade dos dados e das fontes de pesquisa. Na busca por informações confiáveis, a orientação do professor é de suma importância e se torna um processo fundamental para garantir que os estudantes procurem apenas fontes confiáveis nas pesquisas. Destacamos que a internet é uma rede de informações muito ampla, disponibilizando informações confiáveis, mas, também, informações sem qualquer embasamento científico. Em relação às fontes de pesquisa, realçamos a indicação de artigos científicos, sítios eletrônicos com textos redigidos por profissionais da área da saúde, conversas com nutricionistas, médicos e professores de biologia e química, e buscas em revistas de divulgação científica como: Revista Ciência Hoje, Revista Galileu Galilei, entre outras. Também é importante realçar que o trabalho deve ser realizado de maneira colaborativa entre os integrantes dos grupos, ou seja, todos os integrantes precisam se dedicar e auxiliar no desenvolvimento do trabalho.

Em relação à escrita e a apresentação oral do trabalho, o professor poderá explicitar algumas orientações, como as indicadas no Quadro 3. Tratam-se de sugestões para o desenvolvimento do trabalho, porém, essas devem ser adaptadas de acordo com as necessidades e o contexto escolar em que a sequência de aulas for ministrada.

Quadro 3 – Orientações para o trabalho escrito e apresentação oral

SUGESTÃO PARA O TRABALHO ESCRITO E ORAL

ESTUDO DE CASO: CONSUMO DE IOGURTES

Caros alunos, este documento tem por objetivo orientá-los para a escrita do trabalho e a apresentação sobre a resolução do Estudo de Caso. Portanto, leia-o com atenção.

Quanto ao trabalho escrito:

- O trabalho escrito e oral deverão ser realizados em grupo;
- A **pesquisa escrita** deverá ser entregue até o dia ____/____/____, conforme as seguintes orientações de formatação descritas a seguir:
 - Deve ser redigido em folha A4 com fonte Times New Roman 12, texto alinhado, espaçamento 1,5, com margens de 2 cm, com o mínimo de 3 e o máximo de 10 páginas;
 - Deve conter um cabeçalho com identificação dos integrantes do grupo;
 - Título das seções: fonte Times New Roman tamanho 12, alinhado à esquerda, em negrito e caixa alta;
 - O trabalho deve conter introdução e a resolução do caso com justificativas e conclusões;
 - Texto claro, objetivo, com linguagem adequada;
 - Deve conter referências bibliográficas com fonte Times New Roman 12, espaçamento simples entre linhas.

Quanto à apresentação oral:

- A apresentação oral deverá ser realizada no dia ____/____/____;
- Serão disponibilizados 10 minutos por grupo para a apresentação, essa deverá ser feita em forma de slides (POWER POINT® ou PDF®) e precisará ser de forma sucinta e conter as mesmas informações do trabalho escrito.

Observação: o nome do aluno que irá apresentar o trabalho será sorteado no dia da apresentação.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

Conversando com professor

Professor, sugerimos o uso de uma nuvem de palavras para iniciar a socialização das respostas relativas ao Estudo de Caso, visto se tratar de uma representação gráfica de fácil elaboração e que chama atenção dos alunos pelo seu aspecto visual. Entretanto, a elaboração da representação precisa ser realizada previamente. A nuvem de palavras é uma representação que mostra diferentes palavras, com fontes de tamanhos distintos, de acordo com a frequência em que as palavras foram citadas em um texto ou conjunto de textos (PRAIS; ROSA, 2017).

Na Figura 1, é exposto um exemplo aleatório de nuvem de palavras. A nuvem de palavras apresentada pode ter sido elaborada a partir de uma atividade que solicitava que os alunos listassem as duas matérias de maior interesse pessoal.

Figura 1 – Exemplo aleatório de nuvem de palavras.



Fonte: Internet⁴.

Ao observar a Figura 1, percebemos que as palavras foram organizadas com cores e tamanhos diferentes, considerando o número de vezes que foram mencionadas nas respostas dos alunos. Como exemplo, as palavras “geografia” e “espanhol” foram as menos citadas pelos estudantes, pois estão exibidas em menor tamanho na representação.

A elaboração da nuvem de palavras pode ser realizada gratuitamente de maneira online através do Wordle⁵ ou Mentimeter⁶; usando uma extensão disponível no Word[®] ou PowerPoint[®]; são sugestões de programas, mas existem outros recursos disponíveis. Resumidamente, basta digitar as palavras ou texto e o programa gera a representação gráfica, automaticamente.

Em relação à solicitação referente a resolução do Caso por meio do trabalho escrito e da apresentação oral, você deve orientar os alunos em relação às fontes de consulta e plágio (cópias literais, principalmente, da internet). Ao solicitar a realização de uma pesquisa, oriente os alunos a fazerem uma filtragem do tema pesquisado utilizando as aspas nas palavras-chave, e oriente-os a realizar as pesquisas em sites confiáveis, que podem ser em revistas, jornais, sites de bibliotecas virtuais e, ainda, façam uma análise crítica das fontes da internet que lhe são oferecidas. É importante

⁴Imagem disponível em:

<https://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2015/04/24/1124022/5-maneiras-utilizar-nuvens-palavras-salas-aula.html>. Acesso em: 02 de julho de 2020.

⁵Pode ser acessado no endereço eletrônico: <http://www.wordle.net/>. Acesso em: 02 de julho de 2020.

⁶Pode ser acessado no endereço eletrônico: <https://www.mentimeter.com/features/word-cloud>. Acesso em: 02 de julho de 2020.

que os alunos saibam direcionar e filtrar as informações que são essenciais e confiáveis, as quais podem contribuir em sua pesquisa e, principalmente, em sua aprendizagem. Uma maneira interessante de saber se a fonte de consulta pode ser utilizada ou descartada é compartilhar as ideias com o grupo e com os colegas na sala de aula, tarefa a ser mediada pelo professor.

Após orientar os alunos quanto às fontes de pesquisa, é fundamental que você relate sobre a importância do trabalho escrito. Por meio da escrita, os estudantes podem sistematizar suas ideias, refletindo sobre seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos que forem adquiridos por meio das pesquisas e discussões em grupo. Em relação à apresentação oral, destaque que é um momento de compartilhar os conhecimentos adquiridos nos pequenos grupos, com o grande grupo (toda a sala de aula). Nesta etapa, a participação do professor é importante para a mediação da sistematização e construção do conhecimento pelos alunos, permitindo que questionem e expliquem suas ideias para toda a sala de aula. Destacamos que a socialização das respostas à atividade 3 pode se estender durante toda a aula 3, dependendo da participação dos alunos. Nesse contexto, sugerimos que você reorganize o planejamento da aula e oriente os alunos sobre o trabalho, seja em sua forma escrita, seja oral, em outro momento. Durante o processo de construção do trabalho, sugere-se que os grupos tenham um acompanhamento da resolução do EC por meio de monitorias.

Recursos didáticos

Quadro, giz, Estudo de Caso, nuvem de palavras, data show, computador ou televisão.

Avaliação

Participação dos alunos na socialização de ideias.

Material de apoio

Sugerimos algumas leituras que podem sanar dúvidas, orientar e ampliar as perspectivas de ministração da aula planejada.

- ☰ CAETANO, J. **Como orientar o trabalho de pesquisa dos alunos utilizando a Internet**. Instituto Paramitas, São Paulo, 2013.
- ☰ QUADROS, A. L. (Org.) **Aprender ciência por meio de estudos de caso: algumas experiências**. Curitiba: Editora CRV, 164 p., 2021.
- ☰ MENEZES, L.C. O aprendizado do trabalho em grupo. **Nova Escola**, 01 de maio de 2009. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/605/o-aprendizado-do-trabalho-em-grupo>>. Acesso em: 29 agosto 2022.
- ☰ PRAIS, J. L. S.; ROSA, V. F. Nuvens de palavras e mapa conceitual: estratégias e recursos tecnológicos na prática pedagógica. **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 28, n. 1, p. 201-219, 2017.

Aula 4: Análise sensorial de iogurtes

Objetivos

Analisar com os alunos critérios para a escolha dos iogurtes quanto ao sabor, aparência e textura por meio da realização de uma atividade de análise sensorial;

Fornecer aos alunos diferentes perspectivas para a resolução do Estudo de Caso e construção de argumentos.

Dinâmica da aula

Inicialmente, a sala de aula precisa ser adequada para a degustação de diferentes iogurtes, os quais serão expostos sem os rótulos, para que essa degustação seja feita às cegas. Os alunos poderão experimentar todos os tipos de iogurtes disponíveis e analisar algumas de suas características usando os seus sentidos (olfato, paladar, visão e tato).

Durante a degustação, será solicitado aos alunos que respondam, individualmente, o questionário de análise sensorial apresentado na Atividade 4. Esse questionário contém perguntas que se referem à análise dos iogurtes quanto à aparência, aroma e textura.

Ao longo da aula, o professor atuará como mediador, questionando os alunos durante a degustação dos produtos quanto ao sabor, odor e o aspecto visível; se eles já experimentaram tais produtos, se já observaram alguma outra característica importante dos iogurtes, entre outros. Por fim, é fundamental realizar uma socialização das percepções dos alunos e questioná-los sobre qual iogurte eles indicariam para a Jenifer.

ATIVIDADE 4

Questionário de análise sensorial

ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTES

- 1) O quanto você gosta de iogurtes?
 Não gosto Gosto pouco Gosto muito
- 2) Com que frequência você consome iogurtes?
 Não consumo Diariamente Semanalmente Mensalmente
 Esporadicamente
- 3) Você possui alguma das patologias abaixo?
 Intolerância à lactose. Diabetes mellitus.
 Alergia às proteínas do leite e/ou ovo.
 Outra. Qual? _____
- 4) O que você pode dizer sobre a textura de cada iogurte analisado?
Amostra I: _____

Amostra II: _____

Amostra III: _____

Amostra IV: _____

Amostra V: _____

- 5) O que você pode dizer sobre a aparência de cada iogurte analisado?
Amostra I: _____

Amostra II: _____

Amostra III: _____

Amostra IV: _____

Amostra V: _____

- 6) O que você pode dizer sobre o aroma de cada iogurte analisado?
Amostra I: _____

Amostra II: _____

Amostra III: _____

Amostra IV: _____

Amostra V: _____

7) Sentiu alguma diferença no sabor dos iogurtes? Explique.

Amostra I: _____

Amostra II: _____

Amostra III: _____

Amostra IV: _____

Amostra V: _____

8) Classifique os iogurtes em ordem de preferência.

Considere (I) para o iogurte que mais gostou e (V) para o que menos gostou.

I. _____

II. _____

III. _____

IV. _____

V. _____

9) Você indicaria algum iogurte para a Jenifer a partir dos critérios analisados? Justifique.

10) Pense em outros critérios, além dos analisados (sabor, aroma, aparência e textura), que poderiam ser usados para a escolha do iogurte. Cite os critérios que pensou e justifique como poderiam ser usados.

Conversando com o professor

Para esta aula, você, professor, deverá escolher os produtos previamente, e retirar os rótulos para não influenciar os estudantes com base nas marcas. É importante escolher iogurtes que apresentem diferenças nutricionais que podem ser observadas nos rótulos, como, por exemplo: iogurtes integrais, desnatados, que apresentam maior ou menor porcentagem de carboidratos, além de origens diferentes como animal e vegetal. Sugere-se a escolha de até cinco iogurtes comerciais com características distintas para realizar a análise sensorial; um número maior de amostras pode dificultar a realização da atividade em uma aula. Além da escolha dos iogurtes, é necessário providenciar recipientes, como copos plásticos de 50 mL, para os alunos experimentarem as diferentes amostras.

Deve-se ter um olhar atento ao que se refere à intolerância ou alergia à lactose dos estudantes, pois os que tiverem alguma dessas condições, não poderão

experimentar os produtos. Destacamos, também, que alguns estudantes podem manifestar sua preferência alimentar vegetariana ou vegana. Nesses casos, sugere-se que o estudante faça a atividade em dupla, mas, destacamos que os outros sentidos poderão ser usados.

A estratégia da análise sensorial foi inserida para que os alunos pudessem conhecer alguns iogurtes presentes no mercado e, também, trabalhar diferentes perspectivas quanto à escolha do iogurte para a dieta da personagem Jenifer, do Estudo de Caso. A análise sensorial é muito usada na indústria para saber o nível de aceitação ou preferência das pessoas em relação a um determinado produto, influenciando toda a cadeia produtiva. Cabe ressaltar que a análise sensorial é uma metodologia científica utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar as características dos alimentos que podem ser identificadas por meio dos sentidos (paladar, visão, olfato, tato e audição) (TEIXEIRA, 2009).

Na sequência de aulas, realizamos uma adaptação para o desenvolvimento da análise sensorial. Não foram considerados todos os critérios indicados pela Agência Brasileira de Normas e Técnicas, e também o rigor usado na indústria. A atividade de análise sensorial não será discutida do ponto de vista científico, pois tem o objetivo de levar os estudantes a compreender, posteriormente, relações entre nutrientes, características sensoriais, funções biológicas e da química orgânica. Ou seja, um iogurte, que pode ser considerado saboroso, não é, necessariamente, o melhor ao avaliarmos em termos de nutrientes. Pode ser interessante convidar um profissional da área de ciências dos alimentos para explicar como a indústria alia atratividade e teor nutricional de alguns produtos.

Professor, também destacamos que a atividade de análise sensorial pode ser um momento oportuno para abordar os compostos orgânicos que são aditivos e dão cor e sabor aos iogurtes.

Recursos didáticos

Copos descartáveis de 50 mL, iogurtes para a análise sensorial e questionários impressos.

Avaliação

Participação dos alunos durante a degustação e respostas aos questionários.

Material de apoio

Sugerimos algumas leituras que podem sanar dúvidas, orientar e ampliar as perspectivas de ministração da aula planejada, e o entendimento sobre a realização de uma análise sensorial.

- ☰ BATISTA, R. A. B. *et al.* Lactose em alimentos industrializados: avaliação da disponibilidade da informação de quantidade. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 23, p. 4119-4128, 2018.
- ☰ KINALSKI, A. C.; ZANON, L. B. O leite como Tema Organizador de Aprendizagens em Química no Ensino Fundamental. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 6, p. 15-19, 1997.
- ☰ PFLANZER, S. B. *et al.* Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 391-398, 2010.
- ☰ TEIXEIRA, L.V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Ver. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, v. 366, n. 64, p.12-21, 2009.

Aula 5: Análise de rótulos de iogurtes

Objetivos

Desenvolver, com os alunos, critérios para a escolha de iogurtes para a dieta da Jenifer a partir da análise de rótulos;

Fornecer aos alunos diferentes perspectivas para a resolução do Estudo de Caso;

Propiciar um momento para os alunos realizarem julgamentos e construção de argumentos.

Dinâmica da aula

Nesta aula, os estudantes irão observar rótulos de diferentes iogurtes. É sugerido que a sala de aula seja organizada em pequenos grupos para o desenvolvimento da atividade, a fim de que os alunos construam, de maneira colaborativa, novos conhecimentos relacionados às informações investigadas. Indica-se que cada grupo receba pelo menos três rótulos para fazer as observações e ações indicadas no questionário apresentado na Atividade 5.

Durante a análise dos rótulos, realizada nos pequenos grupos, é importante que o professor ande por toda a sala de aula e dialogue, juntamente com os estudantes, sobre as informações observadas, trazendo para a atividade características dialógicas. Durante os diálogos, se for possível, o professor poderá questionar se os alunos conhecem as especificações da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), relacionadas à estrutura do rótulo e ao valor calórico dos nutrientes presentes nesses.

Indica-se que seja feita, ao final da aula, uma socialização das comparações realizadas pelos pequenos grupos, para que todos possam compartilhar suas observações. Realçamos, ainda, que é extremamente importante que os grupos possam expor sua indicação de iogurte para a dieta da Jenifer, justificando sua escolha.

ATIVIDADE 5

Questionário para análise de rótulos

ANÁLISE DE RÓTULOS

Responda as questões baseadas em seus conhecimentos e na análise dos rótulos dos iogurtes.

1) Você já observou algum rótulo?

() Sim () Não

2) Alguma informação do rótulo te chamou atenção? Qual? Por quê?

3) Quais são os principais constituintes dos iogurtes?

4) Qual o significado da sigla %VD e a sua importância para a alimentação?

5) Como podemos definir qual é o iogurte mais calórico? Justifique.

6) O que são aditivos alimentares?

7) A partir da análise dos rótulos, você indicaria algum iogurte para Jenifer? Justifique.

8) Escolha dois rótulos e compare a composição nutricional apresentada por esses. Justifique as diferenças ou semelhanças observadas.

Conversando com o professor

Para esta aula, você, professor, deverá providenciar outros rótulos, além dos rótulos cujos produtos foram degustados na aula 4, ou então, solicitar aos alunos que providenciem rótulos de iogurtes que costumam consumir.

Neves, Guimarães e Merçon (2009) destacam a importância da interpretação de rótulos alimentares:

É necessário que os cidadãos saibam interpretar os rótulos dos alimentos, para que as informações neles contidas possam servir para a tomada de decisão sobre o tipo de alimentação mais adequada aos objetivos e às necessidades de cada um. É preciso salientar que as informações presentes nos rótulos são um importante instrumento de comparação entre marcas e versões, mas que por si só não necessariamente proíbem o consumo de um alimento, pois a dieta balanceada deve ser composta de vários alimentos. (NEVES; GUIMARÃES; MERÇON, 2009, p. 38)

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2001), os rótulos dos alimentos embalados são regulamentados pela Resolução nº40. No rótulo, é obrigatório destinar uma área para as informações nutricionais, devendo ser declaradas a quantidade por porção e a porcentagem do valor diário (%VD) dos seguintes componentes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares e sódio, além do valor energético (calórico).

Professor, destacamos, também, que seria muito interessante convidar um nutricionista para conversar com os estudantes após as aulas de análise sensorial e análise dos rótulos. O profissional pode tirar várias dúvidas dos alunos e esclarecer conhecimentos que são específicos de sua área, além de destacar a importância de sua atuação para a determinação de uma dieta equilibrada e saudável.

Recursos didáticos

Rótulos de iogurtes e questionário impresso.

Avaliação

Participação dos alunos na análise dos rótulos e respostas ao questionário.

Material de apoio

Sugerimos algumas leituras que podem sanar dúvidas, orientar e ampliar as perspectivas de ministração da aula planejada.

-  ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 40:** Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados, constante do anexo desta Resolução. Brasília, 21 de março de 2001. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/rdc0040_21_03_2001.html>. Acesso em 29 agosto 2022.

-  CHASSOT, A.; VENQUIARUTO, D.; DALLAGO, R. M. De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 10-13, 2005.

-  NEVES, A.; GUIMARÃES, P.; MERÇON, F. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. n. 1, v. 31, p. 34-39, 2009.

Aulas 6 e 7: Aulas conceituais sobre biomoléculas

Objetivos

Revisar, com os alunos, as funções orgânicas (álcoois, aldeídos, cetonas, éteres, ésteres, aminas, amidas e ácidos carboxílicos) apresentadas nas biomoléculas (carboidratos, lipídeos e proteínas) e as funções biológicas no organismo; construir o conhecimento de que vários grupos funcionais podem estar presentes em uma única molécula.

Dinâmica da aula

Nestas aulas, é necessário estabelecer relações entre os nutrientes presentes nos iogurtes, com as funções orgânicas, bem como o seu papel no organismo. É imprescindível salientar aos estudantes que para ter uma dieta saudável e equilibrada, essa não deve se restringir apenas ao consumo de iogurtes, lembrando-os que outros alimentos também são necessários na alimentação, devido à diversidade de nutrientes necessários à manutenção do corpo humano.

Sugere-se que as aulas sejam conduzidas por meio de slides elaborados pelo professor. Durante a ministração das aulas, é interessante que se estabeleça um diálogo com os conhecimentos que os alunos já possuem sobre as biomoléculas e, por meio desse, compartilhar novos conhecimentos a respeito dos nutrientes descritos nos rótulos dos iogurtes, sua função no organismo e a representação estrutural das moléculas presentes.

Neste momento, é importante que o professor questione os estudantes sobre os conceitos, funções e exemplos de carboidratos, lipídeos, proteínas, trazendo para a atividade características dialógicas. É sugerido que as aulas tenham como ponto de partida as discussões realizadas nas aulas anteriores desta sequência, por meio do compartilhamento das respostas, principalmente, as relacionadas aos questionários dos rótulos (atividade 5, desenvolvida na aula 5). Para que a interação dialógica seja favorecida, é necessário que o professor faça vários questionamentos aos alunos, de maneira a permitir que se envolvam durante a aula.

Posteriormente, o professor poderá prosseguir para o momento final das aulas, realizando um aprofundamento em discussões e reflexões sobre qual iogurte será

indicado para a dieta de Jenifer. Assim, espera-se investigar se os estudantes estão considerando as aulas anteriores para a resolução do Caso.

Conversando com o professor

Professor, para as aulas descritas, é necessário preparar, previamente, uma apresentação de slides ou algum material que possa ser impresso ou escrito na lousa. Os slides são sugeridos porque facilitam a inserção de imagens, mas se esse recurso não estiver disponível, indicamos a impressão de imagens com as representações das fórmulas estruturais.

Para tornar a aula mais interativa, você, professor, ou os alunos, poderão confeccionar modelos de isopor ou com massas de modelar das biomoléculas. Na Figura 2 também é apresentada outra sugestão para a representação da estrutura primária das proteínas, por meio de cliques. As representações também poderão auxiliar o estudo sobre o processo de desnaturação e as interações intermoleculares. Destacamos que seria interessante que esta aula fosse ministrada juntamente com o professor de Biologia, o que tornaria a aula mais colaborativa e integrando os conhecimentos das áreas.

Figura 2 – Representação da estrutura primária da proteína por meio de cliques



Fonte: Correia *et al.* (2004)⁷

A partir destas aulas, espera-se que os estudantes sejam capazes de alcançar a compreensão dos conceitos, exemplos e funções de nutrientes, alimentos, carboidratos, lipídeos e proteínas; e compreendam que para uma alimentação saudável, é necessária uma dieta que tenha outros alimentos, além de iogurte. No Quadro 4, apresentado no item material de apoio, são sistematizados conhecimentos essenciais para serem discutidos nas aulas. Além disso, poderá também inserir os conceitos dos compostos orgânicos voláteis e os aditivos alimentares que dão cor e sabor aos alimentos.

Destacamos que as aulas foram planejadas para uma revisão de grupos funcionais relacionados às biomoléculas e suas funções biológicas. Mas, estas aulas

⁷Imagem disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a06.pdf>. Acesso em: 30 agosto 2022.

também podem ser reelaboradas para a introdução desses conhecimentos na sala de aula.

Ao final das aulas conceituais, seria importante que o professor retomasse as orientações para a elaboração do trabalho escrito e apresentação oral. Indicamos que os estudantes tenham pelo menos o intervalo de uma semana, após as aulas conceituais, para finalizarem o trabalho escrito, de maneira que possam inserir os conhecimentos construídos, durante essas últimas aulas, em seus argumentos. E sugerimos que a entrega dos trabalhos escritos pelos grupos seja feita previamente a aula 8, para permitir que o professor reconheça as possíveis soluções e argumentos usados, de maneira a auxiliar no planejamento das discussões. Professor, é importante que perceba quais aspectos ligados à ciência, tecnologia, sociedade ou ambiente os alunos consideraram; e se os conceitos científicos não estiverem explicitados, você poderá preparar questionamentos, para verificar como os alunos se apropriaram desses conhecimentos ao longo das aulas.

Recursos didáticos

Slides, quadro, giz, computador, Datashow ou TV.

Avaliação

A avaliação poderá ser feita mediante a participação dos estudantes ao longo das aulas.

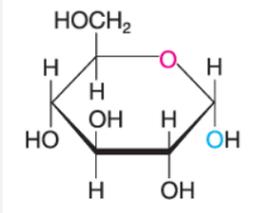
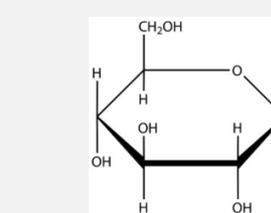
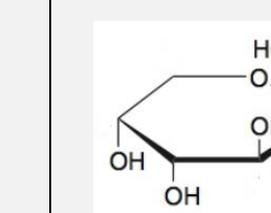
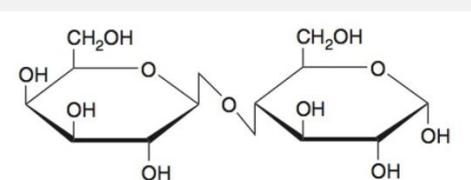
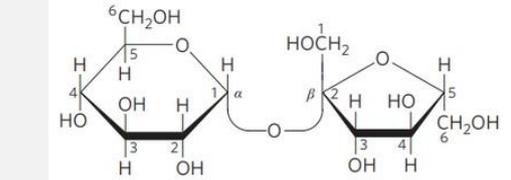
Material de apoio

Sugerimos algumas leituras que podem sanar dúvidas, orientar e ampliar as perspectivas de ministração da aula planejada.

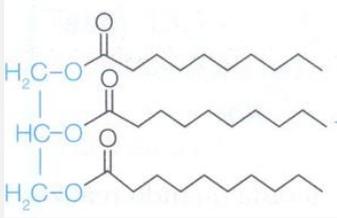
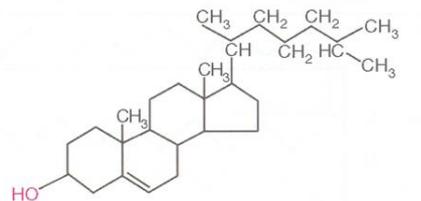
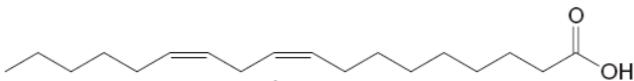
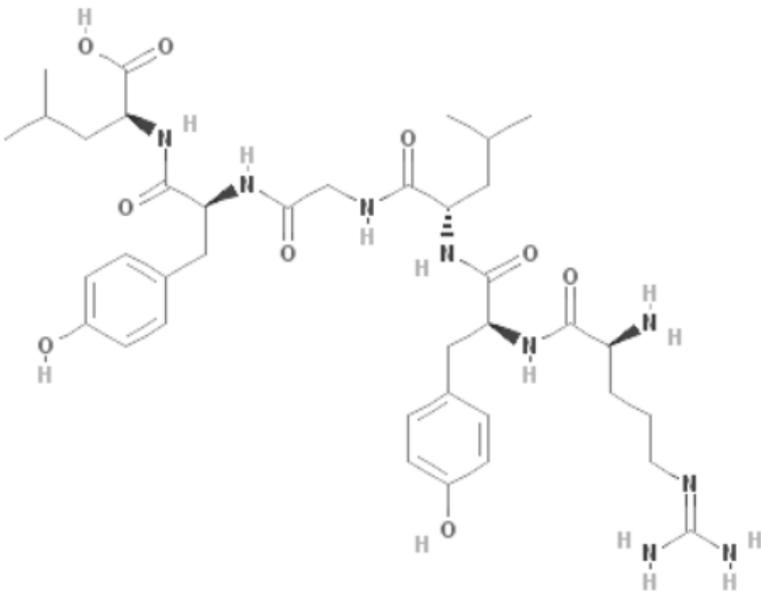
-  ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 965 p., 2006.
-  CORREIA, P. R. M. *et al.* A Bioquímica como Ferramenta Interdisciplinar: Vencendo o Desafio da Integração de Conteúdos do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 19, n. 3, p. 19-23, 2004.
-  PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. vol. 3, Química Orgânica, 3.ed., São Paulo: Editora Moderna, 2003.

PINHEIRO, D. M.; PORTO, K. R. A.; MENEZES, M. E. S. A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e minerais. Série: Conversando Sobre Ciências em Alagoas. Maceió: EDUFAL, 52 p., 2005.

Quadro 4 – Sistematização de conhecimentos essenciais que podem ser discutidos nas aulas 6 e 7 (Continua)

Biomolécula	Função no Organismo	Funções Orgânicas presentes
Carboidratos	Reserva energética animal (glicogênio) e vegetal (amido), composição da parede celular (celulose), esqueleto estrutural de DNA e RNA (pentoses).	Glicose e galactose denominados de polihidroaldeído (álcool e aldeído); Frutose denominada de polihidroxicetona (cetona e álcool); Lactose denominada de polihidroxietér (álcool e éter). Sacarose (Reação entre a glicose e frutose, denominada açúcar invertido.)
Fórmulas Estruturais		
 <p>Glicose</p>	 <p>Galactose</p>	 <p>Frutose</p>
 <p>Lactose</p>		 <p>Sacarose</p>
Biomolécula	Função no Organismo	Funções Orgânicas presentes
Lipídeos	São compostos de origem biológica que se dissolvem em solventes de baixa polaridade, tais como clorofórmio e éter dietílico. Apresentam compostos de estruturas bem variadas, que formam os óleos e as gorduras, dentre os quais os principais tipos são os ácidos graxos e os triglicerídeos. Tem baixa solubilidade em água. Suas funções são de reserva de energia, isolante térmico, proteção dos órgãos internos e função estrutural.	Óleos e Gorduras (ésteres). Ácidos Graxos (-COOH)

Quadro 4 – Sistematização de conhecimentos essenciais que podem ser discutidos nas aulas 6 e 7 (Conclusão)

Fórmulas Estruturais		
 <p>Triglicerídeo</p>		 <p>Colesterol (Esteróide)</p>
 <p>Ácido graxo</p>		
Biomolécula	Função no Organismo	Funções Orgânicas presentes
Proteínas	Catalisadores bioquímicos (amilase); Transporte de substâncias até as células (hemoglobina); Apoiam a estrutura da célula (colágeno); Auxiliam a produção hormonal (insulina); Exercem função protetora (protrombina)	Caseína (Fenol, ácido carboxílico, amida e amina).
Fórmula Estrutural		
 <p>Caseína</p>		

Fonte: Adaptado de Kotz, Treichel e Weaver (2010)

Aula 8: Apresentação da resolução do Estudo de Caso

Objetivos

Expor possíveis soluções para o Estudo de Caso: Consumo de logurtes, pelos estudantes, almejando que nas apresentações sejam retomados conceitos estudados ao longo da sequência de aulas, como: biomoléculas, funções orgânicas e diferenciação entre alimento e nutriente.

Promover mais um momento, durante a sequência de aulas, para que os estudantes possam desenvolver habilidades de argumentação relacionadas à: proposição e fundamentação de justificativas, identificação de dados e evidências, e tomada de decisão em relação a uma situação-problema.

Dinâmica da aula

A aula poderá ser iniciada por meio da apresentação das pesquisas realizadas pelos estudantes e possíveis soluções indicadas para o Caso. Neste momento, é importante que o professor, após a apresentação elaborada por cada grupo, busque dialogar, juntamente com os estudantes, sobre as novas informações apontadas por cada equipe, trazendo para a atividade características dialógicas. Dessa maneira, é sugerido que a sala de aula seja organizada em roda desde o início da atividade, para que esse diálogo seja favorecido, com intuito de auxiliar os alunos a se envolverem durante a apresentação dos colegas e que construam, de forma colaborativa, novos conhecimentos relacionados às soluções propostas por cada grupo.

Na apresentação do trabalho, os alunos podem utilizar o power point®, cartolinas ou outros recursos que o grupo julgar interessante. Destacamos que é importante que o professor estimule a participação de todos os integrantes do grupo na apresentação, de maneira que todos tenham oportunidade de se posicionar a respeito do Caso.

Conversando com o professor

Nesta aula, o professor poderá mediar a apresentação dos alunos sobre as possíveis soluções do Estudo de Caso, no que concerne à escolha do iogurte da dieta de Jenifer, as quais poderão ser quanto à origem do produto lácteo (vegetal ou animal), diferenças nutricionais apresentadas nos rótulos e também em relação à restrição alimentar (intolerância à lactose, diabetes, colesterol alto, etc), entre outros. Diante disso, o grupo poderá elaborar uma dieta a partir da escolha do iogurte, conforme as recomendações do Estudo de Caso.

Destacamos que poderá ser necessário mais uma aula para finalizar as apresentações, dependendo do número de grupos e participação dos estudantes.

Recursos didáticos

Datashow, computador, TV e materiais requisitados previamente pelos estudantes para as apresentações.

Avaliação

Participação dos alunos nas apresentações orais e trabalhos escritos entregues.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos que a sequência de aulas apresentada aborda uma temática muito ampla, permitindo ao professor fazer suas próprias adaptações, de acordo com o contexto em que estiver inserido. Além da possibilidade de desenvolver a sequência de aulas em uma perspectiva da interdisciplinaridade, por meio de projetos com professores de outras áreas.

A partir das aulas planejadas, o professor poderá abordar outros temas, como: os impactos ambientais gerados na produção dos produtos lácteos em relação ao descarte de resíduos e sobre o impacto econômico (pesquisa dos valores).

Cabe destacar a importância de um ensino mais reflexivo e mais crítico para os estudantes da educação básica, de modo que possa contribuir para uma atuação mais ativa e consciente na sociedade. Por meio do método Estudo de Caso, é possível que se tenha uma participação mais efetiva à problematização e instigue o desenvolvimento de habilidades do aprendiz em sala de aula, além de tornar a disciplina de Química mais atraente, prazerosa e significativa na vida do estudante.

Esperamos que o material apresentado possa auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, fomentando a autonomia do professor ao planejar suas aulas e priorizando a construção de conhecimentos dos estudantes de maneira ativa e efetiva.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 40**: Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados, constante do anexo desta Resolução. Brasília, 21 de março de 2001. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/rdc0040_21_03_2001.html>. Acesso em 29 agosto 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, Consed, Undime, 595 p., 2018.

HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vol. 1 e 2. 6ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

LOCATELLI, R. J; CARVALHO, A. M. P. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 7, n. 3, p. 1-18, 2007.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. **Conteúdo Básico Comum (CBC) – Educação básica. Química/ Ensino Médio**, 2007.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) – Educação básica. Química/ Ensino Médio**, 2021.

NEVES, A, P.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 34-39, 2009.

PRAIS, J. L. S.; ROSA, V. F. Nuvens de palavras e mapa conceitual: estratégias e recursos tecnológicos na prática pedagógica. **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 28, n. 1, p. 201-219, 2017.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **O Estudo de Casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 93 p., 2010.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Ver. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, v. 366, n. 64, p. 12-21, 2009.

A RESPEITO DAS AUTORAS

Josiane Aparecida de Freitas Cruz

Licenciada e Bacharela em Química pela Universidade Federal de Lavras - UFLA. Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela mesma instituição. Durante a graduação, atuou em projetos voltados para o Ensino de Química, tais como: Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), Curso Pré-Vestibular (Pré-Uni) e Monitorias. Atua como professora de Química da Educação Básica e em cursinhos Pré-Vestibulares.

Marianna Meirelles Junqueira

Licenciada em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Durante a graduação, atuou como professora da Educação de Jovens e Adultos no Colégio de Aplicação João XXIII - UFJF, e realizou iniciação científica na área de desenvolvimento de objetos de aprendizagem. Também já atuou na rede básica de ensino público e particular no estado de São Paulo. Possui mestrado e doutorado em Ensino de Ciências, na área de Ensino de Química, do Programa de Pós- Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. Atualmente, é professora Adjunta do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras - UFLA. Com interesse no Ensino e Aprendizado em Química - com enfoque em: mapeamento conceitual, processos de ensino e aprendizagem de conceitos químicos no ensino superior e na educação básica.

Josefina Aparecida de Souza

É graduada em Engenharia Química pela Escola de Engenharia de Lorena, mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas e doutora em Química pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é Professora Associada II da Universidade Federal de Lavras - UFLA. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Orgânica. E ainda atua como docente e pesquisadora no programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Tem experiência nos seguintes temas: Liberação Controlada de Herbicidas, Caracterização de Águas Residuárias Brutas e Tratadas, Bioindicador (fungo fusarium e herbicida), Óleos Essenciais e Formação Inicial de Professores (PIBID-Química e Residência Pedagógica).

