

**ADITIVOS ALIMENTARES: FLAVORIZANTES E CORANTES COMO PROPOSTA
DE ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS****Rosângela Damaris da Silva Franco,¹
Tatiana Aparecida Rosa da Silva²**¹Instituto Federal de Goiás, campus Itumbiara/ rosangelaffranco@gmail.com²Universidade Federal de Uberlândia/ tatiana.silva@ifg.edu.br**Resumo**

O ensino de Química deve olhar para os desafios da atualidade e buscar soluções. A abordagem de ensino CTSA permite estudar os conceitos, suas aplicações e seus impactos na sociedade e no meio ambiente. O objetivo deste trabalho é relatar o desenvolvimento e aplicação de uma Sequência Didática na Perspectiva CTSA, para o ensino de Química, direcionada a alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública no interior de Goiás. O objeto de estudo foram as Funções Orgânicas, partindo dos Aditivos Alimentares, muito utilizados pela indústria alimentícia. Foram utilizadas técnicas de Metodologias Ativas como Chuva de ideias, Grupos de Estudo, Roda de Conversa, Práticas Experimentais no formato de oficinas e momentos de descontração para a classe. Ao final, os alunos puderam reconhecer as funções orgânicas; compreender suas propriedades químicas; refletir acerca da qualidade de sua alimentação e dos impactos do uso exagerado dos aditivos em alimentos ultraprocessados, em relação à saúde das pessoas.

Palavras-chave: Educação. Aditivos alimentares. Funções orgânicas.**Introdução**

Alimento é a substância que nutre e sustenta o organismo contribuindo com sua formação, manutenção e desenvolvimento. O aditivo alimentar é o ingrediente adicionado ao alimento com o objetivo principal de alterar suas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais e conferir maior durabilidade, não sendo obrigatória a função de nutrir (Brasil, 1997).

Os alimentos podem ser classificados em quatro categorias, de acordo com a sua obtenção e processamento, até o consumo: alimentos *in natura* (como frutas frescas ou ovos) e minimamente processados (como cortes de carne congelados ou farinhas de grãos secos); ingredientes culinários (óleos, gorduras, açúcar e sal); processados (como frutas em conserva, em calda, queijos, alguns pães); ultraprocessados (como salgadinhos de pacotes, sorvetes, biscoitos recheados, sopas e caldos instantâneos) (Brasil, 2014).

Alimento ultraprocessado é aquele que passou por muitos processos e técnicas industriais, perdeu muitas das qualidades do alimento original e precisa ser adicionado de diversos produtos que mantêm ou realçam características que chamam a atenção do

consumidor, sabor e cheiro intenso, brilho e cores chamativas, facilidade de preparo ou consumo e durabilidade, mas ficou pobre em nutrientes e rico em calorias.

Aditivos flavorizantes e corantes têm como finalidade tornar mais saboroso, mais cheiroso e mais colorido o alimento. Sua presença exagerada indica que se trata de comida ultraprocessada e agrada a todos, porém os mais jovens são especialmente atraídos por ele, simplesmente por ser mais vistoso. No quadro abaixo (Quadro 1) é possível ver alguns dos flavorizantes mais usados na indústria de alimentos do país, segundo Godoy (2020).

Quadro 1: Principais Aromatizantes Usados no Brasil

Nome usual do éster	Fórmula	Aroma & sabor
Butanoato de etila	$C_3H_7 - COO - C_2H_5$	Abacaxi
Formato de isobutila	$H - COO - C_4H_9$	Framboesa
Etanoato de octila	$CH_3 - COO - C_8H_{17}$	Laranja
Nonilato de etila	$C_8H_{17} - COO - C_2H_5$	Rosa
Acetato de etila	$CH_3 - COO - C_2H_5$	Menta
Etanoato de 3 - metilbutila	$CH_3 - COO - C_5H_{11}$	Banana

Fonte: Godoy, L. P. 2020. Adaptado.

O aumento de consumo de alimentos ultraprocessados está diretamente relacionado ao aumento de obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (Fronzaglia, *et al*, 2022; Polônio; Peres, 2009; Jaime, *et al* 2021), afetando exatamente os mais jovens. A escola é o espaço comum de formação e aprendizado e deve oportunizar educação alimentar para a manutenção da saúde do estudante (Bila; Da Silva; Gusmão, 2019).

Dado que entre flavorizantes e corantes é muito comum a presença das funções químicas e a relevância de uma alimentação saudável para os alunos, a questão norteadora da pesquisa foi “como introduzir o estudo das funções orgânicas a partir da temática dos alimentos e aditivos alimentares, de forma a provocar o interesse dos alunos e seu envolvimento com o aprendizado, que percebessem a presença da Química em seu próprio cotidiano?”. Portanto, era necessário encontrar práticas que motivasse os alunos, entender que percepção eles teriam acerca da qualidade de suas escolhas alimentares e encontrar dinâmicas das aulas que iriam satisfazer à necessidade de ensino e aprendizado de alunos e professores.

A perspectiva de ensino e aprendizagem CTSA, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente baseia-se na reflexão sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e suas consequências para a sociedade e o meio ambiente. Isso possibilita aulas contextualizadas e experimentais, ambientes propícios para que o aluno identifique e resolva problemas, aprenda

a pensar criticamente, assim, entende os conceitos químicos, e forma sua consciência ambiental, responsabilidade social e posicionamento científico (Côgo; Terra; Rainha, 2019).

Os autores Dos Santos e Mortimer (2000), identificam os pilares da CTSA, que são: (1) aquisição de conhecimentos; (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores. Os pilares se afirmam nos seguintes passos: Introdução de um problema ou tema social; Análise da tecnologia relacionada; Estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; Estudo da tecnologia relacionada em função do conteúdo apresentado; Discussão da questão social original (Dos Santos; Mortimer, 2000).

O objetivo deste trabalho é relatar a construção e aplicação de sequência didática Aditivos Alimentares (Flavorizantes e Corantes) e as Funções Orgânicas, com o compromisso de colaborar para o entendimento das funções orgânicas a partir da temática citada, baseando-se na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente, CTSA, refletindo sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, discutindo quais as suas repercussões na sociedade e no meio ambiente.

Metodologia

As atividades foram realizadas junto a 20 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Goiás, com o apoio dos dois professores regentes da classe. As etapas foram as seguintes: sensibilização e reconhecimento entre a classe e pesquisadora; disponibilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para ciência dos respondentes e do questionário investigativo; aplicação da proposta; avaliação e feedback.

No quadro abaixo é possível verificar resumidamente os passos da estratégia de ensino CTSA, contendo o tema ou assunto de cada encontro e os objetivos da estratégia utilizada (Quadro 2).

Quadro 2: Panorama da Aplicação da CTSA

	1º Encontro	2º Encontro	3º Encontro	4º Encontro	5º Encontro
Tema	Funções Orgânicas e Aditivos Alimentares	Aula Prática Oficina de Bolo	Funções Orgânicas: Exercícios	Aula Prática Oficina de Rótulos	Momento Lúdico: águas saborizadas; Encerramento
Objetivos	Estudar as Funções orgânicas a partir dos aditivos alimentares por meio da chuva de ideias.	Estudar as Funções orgânicas a partir da receita de bolo	Reconhecer as fórmulas estruturais das Funções orgânicas	Construir cartaz com os rótulos mostrando as funções orgânicas encontradas.	Participar da atividade lúdica com as águas saborizadas.

Fonte: Autoria Própria

O primeiro encontro de aprendizagem foi para introduzir a temática das aulas como um todo, os alimentos ultraprocessados e os aditivos químicos, correlacionando com o estudo das funções orgânicas e utilizando-se de técnicas de Metodologias Ativas como Chuva de Ideias, Grupos de Estudo e Roda de Conversa. O segundo encontro foi uma oficina de bolos, os alunos preparam bolos e realizaram as observações para responder ao exercício. O terceiro encontro foi para resolução dos exercícios que remetiam às receitas dos bolos que haviam feito.

No quarto encontro os alunos assistiram ao Vídeo “Refrescos numa fria” (seriado do Chaves) para descontração e reflexão acerca das bebidas com sabores artificiais. Seguiu-se a Oficina de Rótulos, na qual os alunos identificaram as substâncias aditivadas e construíram um painel com as funções orgânicas dos aditivos alimentares encontrados nesses rótulos. O quinto encontro trouxe um momento lúdico com a brincadeira “águas saborizadas”, para os alunos adivinharem os sabores, que poderiam ser de maracujá, morango, cereja e salada de frutas.

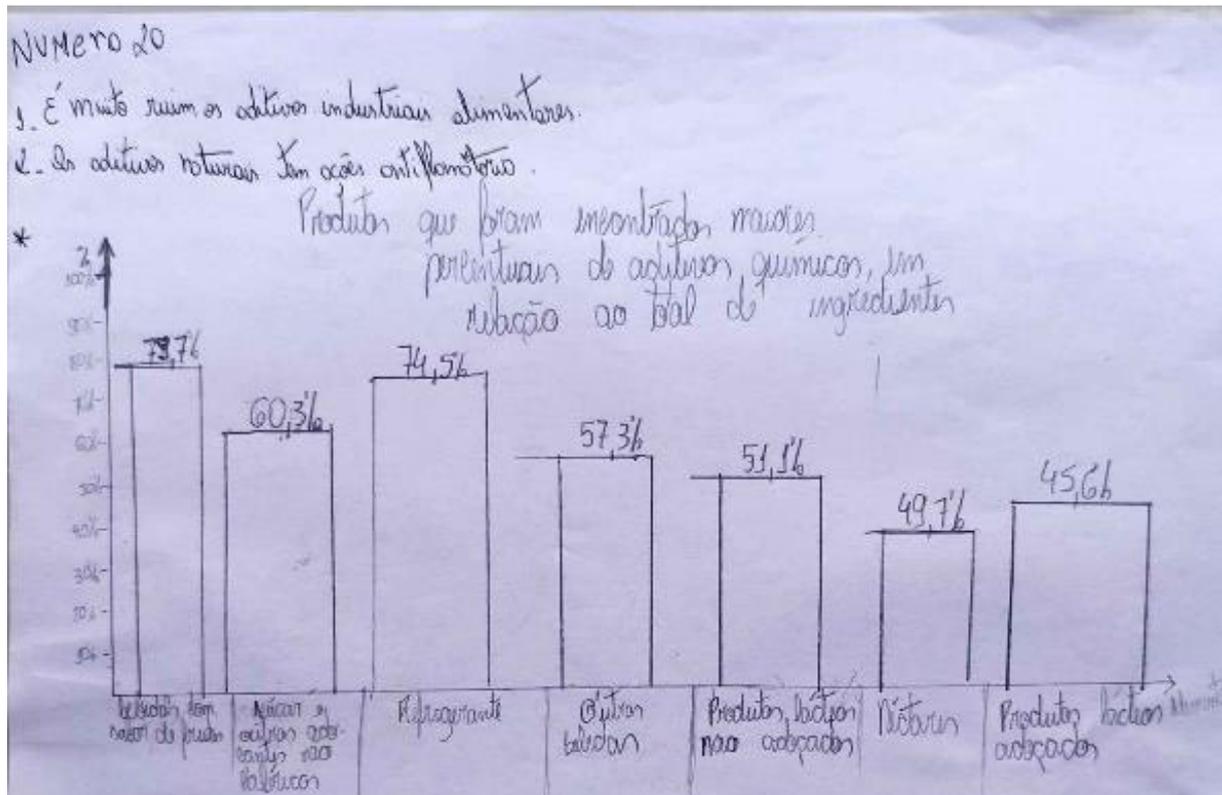
No encerramento das atividades os estudantes falaram em um questionário sobre o que haviam experienciado. Para a aluna com necessidade especial auditiva, foi muito importante a presença da professora intérprete e a dedicação dos colegas de classe em acolher a aluna. Os conteúdos tinham apresentação audiovisual com imagens ilustrativas e vídeos com legendas.

Resultados e Discussão

Passo 1- Introdução de um problema/ tema social: a discussão dos textos e sua socialização na roda de conversa. Divididos em grupos, os alunos aprenderam sobre a alta utilização dos aromatizantes e flavorizantes, como a vanilina (baunilha), o aldeído cinâmico (canela), o

butanoato de etila (morango), e possíveis impactos na saúde. As estratégias para gerar um ambiente de aprendizagem ativa foram grupos de estudo, a geração de ideias e a discussão do tema da atualidade (Moran, 2013). A figura 1 mostra um pouco das atividades dos alunos em grupos.

Figura 1: Exemplo de produção dos grupos de estudo.



Fonte: Autoria própria.

Os grupos de estudo desenvolvem a aprendizagem a partir da leitura e escrita colaborativa, da pesquisa, da resolução em conjunto dos problemas, além de fortalecer habilidades de comunicação (Felipeto, 2019; Sotério; Teodoro; Queiroz, 2021).

Passo 2- Análise de Tecnologia relacionada ao Tema Social: os estudantes analisaram os componentes dos bolos relacionando a tecnologia visada com o tema social, por exemplo, chamar a atenção do possível consumidor por meio de um intensificador dos aromas adicionado à massa; aprenderam sobre funções dos ingredientes da massa pronta e funções tecnológicas de emulsificantes, aromatizantes e espessantes. A oficina de bolos baseou-se nos trabalhos de Venâncio (2011). A figura 2 ilustra esse momento.

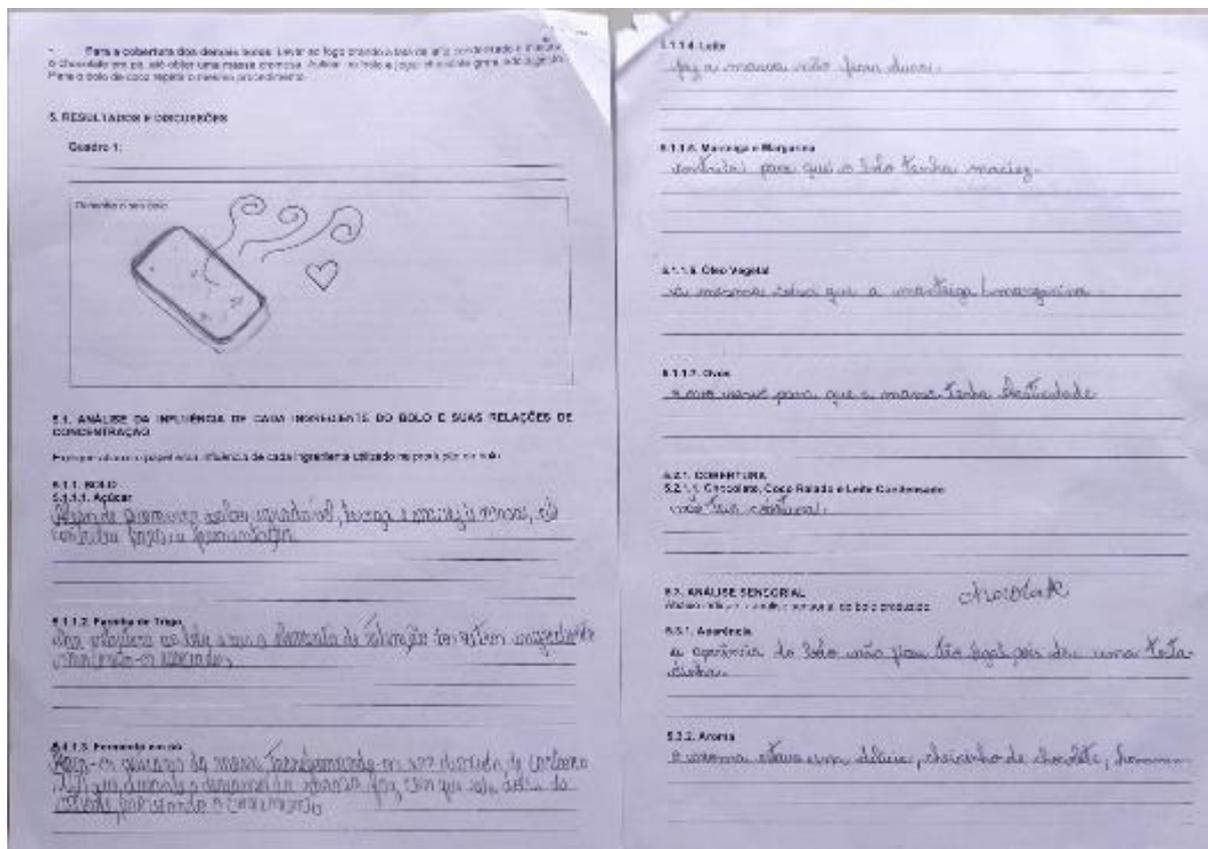
Figura 2: Oficina de bolo.



Autoria própria.

Passo 3- Estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida. Em grupos de estudo, os alunos realizaram a Análise Sensorial Afetiva dos bolos e resolveram questões propostas, com o reconhecimento de cadeias carbônicas e funções orgânicas a partir dos ingredientes dos bolos, identificação das funções químicas presentes nas fórmulas estruturais e anotação em espaço reservado no próprio roteiro, como exemplificado na figura 3.

Figuras 3: Atividades com ênfase na análise sensorial e nos ingredientes dos bolos



Fonte: Autoria própria

As etapas 4 e 5 da estratégia de ensino CTSA, dedicadas, respectivamente, ao estudo do estudo da tecnologia escolhida em função do conteúdo apresentado e a discussão da questão social original, foram atendidas por meio da Oficina de Rótulos. Os alunos estudaram sobre as funções oxigenadas, seus usos e aplicações como aditivos na indústria de alimentos; relacionaram as funções orgânicas presentes nos aditivos alimentares; verificaram que os rótulos trazem, além do nome ou marca do produto, informações variadas e úteis, como procedência do alimento, data de fabricação, de validade, formas adequadas de armazenamento e consumo, tabela nutricional, informações sobre alergias e intolerâncias, entre outras. A figura 4 mostra um pouco desses momentos.

Figura 4: Oficina de rótulos.



Fonte: Autoria própria.

Após escolher o aditivo que seria evidenciado, os alunos pesquisavam a fórmula estrutural do composto orgânico do aditivo. As informações encontradas deveriam ser registradas no caderno e compor o painel a ser confeccionado com os rótulos em um trabalho colaborativo e fixado em espaço apropriado no pátio da escola.

Atividade lúdica: conforme Soares e colaboradores (2002), momentos de descontração direcionados pelo educador podem auxiliar no aprendizado. Pensando nisso, foi apresentado um recorte de um episódio do tradicional seriado televisivo A Vila do Chaves. Chaves está em sua barraca de venda de sucos feitos com água da chuva e diferentes sabores de sucos, sendo que o suco que parece ser de limão é de groselha e tem gosto de tamarindo, o que parece de groselha, é de tamarindo e com sabor de limão, o de tamarindo é um suco de limão, mas tem o sabor de groselha, conforme Chaves explica para seus fregueses.

A exibição divertiu a classe e levantou questões, por exemplo, será que pode ter um alimento que a embalagem diz ter certo sabor mas apresentar outro? ou se um item alimentício pode ser de sabor banana na embalagem, mas não conter nada da fruta? E ser apenas artificial? Os próprios alunos faziam as comparações entre si. Durante a dinâmica “Águas saborizadas”, foram ofertados aos alunos cálices com águas saborizadas com diferentes essências, para que identificassem de que sabor eram, numa adaptação livre da barraca de sucos do Chaves.

O objetivo deste momento era utilizar o lúdico como ponto memorável para fixar o aprendizado (Bila; Da Silva; Gusmão, 2019). Cada aluno recebeu um copinho com um sabor diferente, que experimentavam e comentavam com o que achavam parecido. As respostas variavam bastante para o sabor de maracujá; os sabores de cereja e morango tiveram respostas mais comuns, “xarope”, “babaloo”. Provavelmente por serem muito utilizados tanto em remédios quanto nos doces.

Após o encerramento da Sequência Didática, os alunos responderam a um pequeno questionário avaliativo da proposta. Sobre a Oficina de Bolos algumas respostas foram: “Consegui ver na prática os processos químicos que a comida passa”, “Foi bom para aprender os tipos de aditivos”, “Aprender sobre aditivos e suas funções”, “Aprender a trabalhar em grupo”. A respeito da Oficina de Rótulos foi colocado: “Conheci sobre componentes dos rótulos e comidas industriais”, “Consegui observar as estruturas químicas de ingredientes que compõem a minha alimentação”, “Aprendi a ver o que é usado para fazer a comida”, “Para descobrir sobre os ingredientes que vêm no rótulo”.

Considerações finais

A construção e implementação da proposta foi exitosa. Evidencia-se a importância dos momentos que precederam a aplicação da proposta, com observação e diálogos informais com a classe, a fim de familiarizarem-se os dois lados. Como ponto de melhoria, sugere-se aprimorar os materiais para melhor atender os alunos com alguma deficiência e definir um método a ser aplicado para a degustação dos alimentos em salas de aula.

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou responder aos desafios inicialmente propostos e verificar o quanto a temática dos aditivos alimentares pode ser enriquecedora para a sala de aula, neste caso, como bons exemplos da aplicabilidade das funções orgânicas. Em concordância com pesquisadores que evidenciam que o ensino de química a partir dos alimentos desperta a curiosidade e o interesse dos alunos, e mostra o quanto o conhecimento químico está inserido em suas relações cotidianas (Dos Anjos; Menon; Bernardelli, 2018).

O estudo dos aditivos alimentares das categorias flavorizantes e corantes pode contribuir para o entendimento do conteúdo e para a reflexão sobre a própria alimentação, à medida em que entrega ferramentas para escolhas mais conscientes. A temática também auxilia ao professor na escolha de abordagens de ensino que relacionem os conceitos da química, com as vivências e realidades dos estudantes, atendendo à necessidade de ensino e aprendizagem dentro da sala de aula.

Conclui-se, desta forma, que a exploração dessas atividades possibilitou a efetivação dos objetivos da intervenção como o de auxiliar na promoção do interesse e envolvimento do aluno para o aprendizado das funções orgânicas de forma contextualizada e ajudaram a criar um ambiente colaborativo de aprendizagem na classe.

Referências

BILA, C. R. F. C.; DA SILVA, P. H. F.; GUSMÃO, M. A. N.; **Conscientização para hábitos alimentares saudáveis na escola.** Revista Educação Pública, v. 19, nº 22, 24 de novembro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/22/conscientizacao-para-habitos-alimentares-saudaveis-na-escola>. Acesso em 04 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a População Brasileira.** 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/publicacoes-para-promocao-a-saude/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf/view. Acesso em 01 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Disponível em https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540_27_10_1997.html. Acesso em 01 jun. 2022.

CÓGO, S. M. B.; Terra, V. R.; Rainha, K. P. **Contribuições do CTS/CTSA para o Ensino de Ciências: O sabão como temática sociocientífica**. 2019. X ENCONTRO CIENTÍFICO DE FÍSICA APLICADA. Disponível em <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/contribuies-do-ctsetsa-para-o-ensino-de-cincias-o-sabo-como-temtica-sociocientifica-33234>. Acesso em 31 mai. 2022.

DOS ANJOS, Luiz; MENON, Amanda; BERNARDELLI, Marlize. **O sabor da tabela periódica: integrando conceitos de nutrição com o ensino de Química**. 2018. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160161>. Acesso em 31 mai. 2022.

DOS SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio Pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1295/129518326002.pdf>. Acesso em 16 set. 2023.

FELIPETO, S. C. S. **Escrita Colaborativa e Individual em Sala de Aula: Uma Análise de Textos Escritos por Alunos do Ensino Fundamental**. Alfa: Revista de Linguística (São José do Rio Preto), v. 63, n. 1, p. 133-152, jan. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/alfa/a/g6xzcwZLvXg7gtVvRZF755F/?lang=pt#>. Acesso em 27 jul. 2023.

FRONZAGLIA, T., GAZZOLA, R., CAMPOS, S. K. **Desafios crescentes de segurança alimentar, obesidade e desnutrição**. Plataforma Visão de futuro do Agro. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-defuturo/transformacoes-rapidas-no-consumo-ena-agregacao-de-valor/sinal-etendencia/desafios-crescentes-de-segurancaalimentar-obesidade-e-desnutricao> > Acesso em 05 mai. 2023.

GODOY, Leandro Pereira de; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; MELO, Wolney Cândido de. **Multiversos: ciências da natureza – ciência, sociedade e ambiente**. Ensino Médio. 1ª ed., São Paulo: Editora FTD, 2020.

JAIME, P.; BORTOLETTO, A. P.; MONTEIRO, C.; YAMAOKA, M.; BONFIM, M.; CAMPELLO, T. (Org.). **Diálogo Sobre Ultraprocessados: soluções para Sistemas Alimentares Saudáveis e Sustentáveis**. Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde (Nupens); Cátedra Josué de Castro USP. 2021. Disponível em: <https://catedrajc.fsp.usp.br/publicacoes/dialogo-sobre-ultraprocessados-solucoes-para-sistemas-alimentares-saudaveis-e-sustentaveis/>. Acesso em 27 jul. 2023.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro *et al.* **Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada**. Investigações em ensino de ciências, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/359>. Acesso em 04 jun

2022.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. 2013.

Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em 11 set. 2023.

POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F.; **Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira**. 2009. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 25 (8); p. 1653 - 1666. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csp/a/XVPR6xTdLqhnRvhCsfqrjRz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 02 jun. 2022.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E. T. G. **Proposta de um Jogo Didático para Ensino do Conceito de Equilíbrio Químico**. 2002. Química Nova na Escola, n° 18, novembro 2003, p. 13-17. Disponível em <https://lequal.quimica.ufg.br/p/4054-jogos-diversos>.

SOTÉRIO, C.; TEODORO, D. L.; QUEIROZ, S. L. **Aprendizagem cooperativa e colaborativa no ensino de equilíbrio químico a calouros**. Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP. 2021. Disponível em https://quimicanova.sbcq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=9363. Acesso em 27 jul. 2023.

VENÂNCIO, J.; *et al.* **Preparação de um bolo: a importância do uso de cada matéria-prima e do seguimento de cada procedimento**. Departamento de Química, Universidade Federal do Estado do Amazonas. 2011. <https://www.docsity.com/pt/preparacao-de-um-bolo-importancia-do-uso-da-materia-prima/4759277/>.