

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO, DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Laís Tuani De Marco

Alimentos ultraprocessados como tema para o ensino de química: uma abordagem CTS

Blumenau

2021

Laís Tuani De Marco

Alimentos ultraprocessados como tema para o ensino de química: uma abordagem CTS

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Licenciatura em Química do Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Química.
Orientador: Prof. Graziela Piccoli Richetti, Dr.

Blumenau

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

De Marco, Laís Tuani

Alimentos ultraprocessados como tema para o ensino de
química : uma abordagem CTS / Laís Tuani De Marco ;
orientadora, Graziela Piccoli Richetti, 2021.
68 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau,
Graduação em Química, Blumenau, 2021.

Inclui referências.

1. Química. 2. Alimentos ultraprocessados. 3. Abordagem
CTS. 4. Ensino de química. 5. Infográfico. I. Richetti,
Graziela Piccoli . II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Química. III. Título.

Este trabalho é dedicado a todos aqueles que acreditam que a educação é o caminho para a superação do negacionismo.

AGRADECIMENTOS

À professora Graziela Piccoli Richetti, pela orientação e por toda atenção, paciência e consolo naqueles dias em que nos falta esperança e autoconfiança.

Aos membros da banca examinadora, pelas contribuições, correções e sugestões que contribuíram no aprimoramento deste trabalho.

À minha família, por ter possibilitado o privilégio de me dedicar unicamente aos estudos e a este trabalho.

À professor Patrícia Akemi Tuzimoto, aos estudantes e ao Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul, que tornaram possível o desenvolvimento desta pesquisa em tempos desafiadores à educação.

Aos professores e colegas do curso de Licenciatura em Química da UFSC - Campus de Blumenau, e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que eu chegasse até aqui.

*Abre a mente ao que eu te revelo
e retém bem o que eu te digo, pois não é ciência
ouvir sem reter o que se escuta.*

Dante Alighieri

RESUMO

A presente pesquisa buscou realizar uma abordagem CTS do tema alimentos ultraprocessados para apresentar as funções orgânicas, no contexto dos aditivos alimentares e com o auxílio de infográficos. Para isso, foi identificado o caráter CTS da temática, que apresentou grande potencialidade para discussões científicas, tecnológicas e sociais relacionadas ao cotidiano dos estudantes e que podem possibilitar uma formação para a cidadania. Também foi verificada a pouca recorrência do tema entre as pesquisas na área do ensino de química. A abordagem CTS foi realizada através de duas aulas na disciplina de química para estudantes do ensino médio na modalidade remota de ensino, utilizando, além de outros recursos, uma sequência de infográficos sobre o processamento dos alimentos, a classificação NOVA, os aditivos alimentares e a identificação dos alimentos e bebidas ultraprocessados. Nas aulas também foram apresentadas as funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas no contexto dos aditivos alimentares e foi realizada a análise do rótulo dos alimentos mais consumidos pela turma, classificando-os por grau de processamento. Tendo em vista avaliar a contribuição da abordagem CTS do tema no conhecimento dos estudantes sobre os alimentos ultraprocessados, foram aplicados questionários antes e após as aulas. Por meio destes foi verificado que uma parte expressiva dos estudantes não sabiam o que são os aditivos alimentares, não analisavam os alimentos que consomem e que a relação entre a química e os alimentos acontece, na maioria das vezes, através da tecnologia de conservação dos alimentos. Além disso, foi constatado que os estudantes preferiram aprender o conteúdo de química através de um tema do cotidiano e que a aula contribuiu na identificação dos alimentos e bebidas ultraprocessados. Outras questões abordadas nesta pesquisa são alguns dos desafios do ensino remoto, visto que o seu desenvolvimento se deu durante a pandemia da Covid-19.

Palavras-chave: Funções orgânicas. Aditivos alimentares. Infográfico.

ABSTRACT

This research sought to carry out a STS approach about ultra-processed foods to present organic functions, in the context of food additives and with the support of infographics. The STS character of the theme was identified, which presents great potential for scientific, technological and social discussions related in the routine of students and which can enable formation for citizenship. It was also verified the few recurrence of the theme among researches in the field of chemistry teaching. The STS approach was carried out through two classes in the discipline of chemistry for secondary school students in remote learning, using, in addition to other resources, a sequence of infographics about food processing, NOVA classification, food additives and identification of ultra-processed foods and beverages. In classes, the oxygen and nitrogen organic functions were also presented in context of food additives, and the most consumed food label by the class was analyzed, classifying them by degree of processing. To assess the contribution of the STS approach to the theme in students' knowledge of ultra-processed foods, questionnaires were applied before and after classes. Through these, it was verified that a significant part of the students did not know what food additives are, did not analyze the foods they consume and that the relationship between chemistry and food happens, most of the time, through food preservation technology. In addition, it was found that students preferred to learn the content of chemistry through an everyday topic and that the class contributed to the identification of ultra-processed foods and beverages. Other issues addressed in this research are some of the challenges of remote learning, as its development took place during the Covid-19 pandemic.

Keywords: Organic functions. Food additives. Infographic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Alimentos considerados ultraprocessados pelos estudantes.....	30
Figura 2 – Alimentos considerados saudáveis pelos estudantes.....	31
Figura 3 – Imagens utilizadas para problematizar as mudanças na alimentação da população.....	37
Figura 4 – Organização dos slides para explicação das funções orgânicas.....	39
Figura 5 – Moléculas de aditivos alimentares utilizadas como exercício de identificação das funções orgânicas.....	40
Figura 6 – Classificação dos alimentos de acordo com a classificação NOVA através da análise de rótulos.....	41
Figura 7 – Classificados dos alimentos pelos estudantes de acordo com a classificação NOVA.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição do que são alimentos ultraprocessados para os estudantes.....	29
Quadro 2 – Como os estudantes visualizam a química nos alimentos.....	33
Quadro 3 – Descrição dos estudantes sobre os alimentos ultraprocessados.....	43
Quadro 4 – Justificativa dos estudantes por considerarem melhor aprender química através de um conteúdo do cotidiano.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCNT - Doenças Crônicas Não-Transmissíveis

IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry

NUPENS - Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde Pública

OCNEM - Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PNLD - Plano Nacional do Livro Didático

TA - Termo de Assentimento

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

USP - Universidade de São Paulo

IFSC - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE QUÍMICA E ABORDAGEM CTS	15
2.2 ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS COMO TEMA PARA ABORDAGEM CTS	18
4 METODOLOGIA	25
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	29
5.1 CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ESTUDANTES SOBRE A TEMÁTICA	29
5.2 ELABORAÇÃO DO INFOGRÁFICO	35
5.3 ELABORAÇÃO E DISCUSSÃO DAS AULAS	36
5.4 INFLUÊNCIA DA ABORDAGEM CTS DO TEMA NO CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES SOBRE OS ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS	44
5.5 DESAFIOS DO ENSINO REMOTO	48
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A – Questionário aplicado previamente às aulas	54
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos/UFSC	62
ANEXO B - Declaração para autorização da pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFSC	68

1 INTRODUÇÃO

O ensino de química contextualizado vem sendo discutido há décadas por pesquisadores da área de Educação em Ciências e nos documentos oficiais da educação básica no Brasil. Um objetivo comum é tornar a aprendizagem dos estudantes de química mais efetiva através da atribuição de maiores significados aos conteúdos escolares. Esse compromisso vem sendo firmado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM), desde 1999, e foi reafirmado pelas Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio (OCNEM), publicadas em 2006, ao adotar o ensino contextualizado como eixo central para um ensino de química mais interativo por meio da experimentação e da abordagem de contextos reais (BRASIL, 1999, 2006).

O documento das OCNEM (2006) ressalta, ainda, a importância do ensino de química contextualizado que aborda questões de relevância social na promoção do ensino para a cidadania e que permita tornar a química e seus conteúdos mais vinculados à realidade dos estudantes. Para alcançar esses objetivos, no entanto, é preciso que o ensino contextualizado não seja reduzido, tão somente, ao uso de situações cotidianas como forma de ilustrar, exemplificar ou motivar a aprendizagem de um conteúdo.

Para Wartha, Silva e Bejarano (2013), é preciso evitar visões superficiais a respeito de abordagens cotidianas e, no que se refere ao ensino contextualizado, este não deve ser reduzido a uma metodologia, mas sim adotado como norteador do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, destacam que o ensino de química contextualizado tem grande proximidade com as propostas de abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Para Santos e Schnetzler (2010, p. 61) "o ensino de Ciências com enfoque CTS está vinculado à educação científica do cidadão". Para que isso seja alcançado, é preciso utilizar temas que possibilitem que os estudantes compreendam o mundo natural, que diz respeito ao conhecimento científico, como também o que foi construído pelo homem ao longo da história, que consiste na tecnologia e, ainda, compreenda o seu dia a dia, que envolve o mundo social e as questões cotidianas. Ao encontro do princípio de formação para a cidadania, as OCNEM (2006, p. 118) reitera "a abordagem de temas sociais que propiciem ao aluno o desenvolvimento de atitudes e valores aliados à capacidade de tomada de decisões responsáveis diante de situações reais" para o ensino contextualizado dos conhecimentos químicos.

O ensino contextualizado de química aliado a uma abordagem CTS, torna-se, portanto, uma importante estratégia para a promoção da formação cidadã ao abordar temas transversais com relevância científica, tecnológica, social e política. Entre os diversos assuntos que tornam possíveis a abordagem CTS, como meio ambiente e saúde, a alimentação surge como um tema com grande potencialidade para o desenvolvimento da conscientização não só da ingestão de alimentos e a sua relação com a saúde e o bem estar, como também de aspectos sociais relacionados à produção, o processamento, o consumo de alimentos e a relação com a saúde pública, sobretudo, no que se refere às doenças crônicas, como a diabetes e a obesidade (NASCIMENTO, 2016; NUNES, 2017).

Em busca da conscientização da população sobre a qualidade nutricional dos alimentos, fortemente relacionada com a forma e a quantidade de processamento pelo qual os alimentos passam, e a sua relação com a saúde pública, a classificação dos alimentos por grau de processamento, chamada de classificação NOVA, foi criada pelo Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde Pública (NUPENS), da Universidade de São Paulo. Nessa classificação, os alimentos são distribuídos em quatro grupos de acordo com o grau de processamento pelo qual passam, sendo esses os alimentos *in natura* ou minimamente processados, os ingredientes culinários processados, os alimentos processados e os alimentos e bebidas ultraprocessados (NUPENS, 2021).

Diversos fatores caracterizam os alimentos e bebidas enquanto ultraprocessados, sendo um desses o uso de aditivos alimentares para conferir cor, sabor, aroma e textura específica, além de possibilitarem longos períodos de validade para o consumo. Tendo em vista o ensino contextualizado de química e a abordagem CTS, a classificação dos alimentos por grau de processamento e o uso de aditivos alimentares, que caracterizam os ultraprocessados, a problemática trazida pela presente pesquisa é: como o ensino contextualizado de química, via abordagem CTS, pode colaborar na concepção de estudantes do ensino médio sobre os alimentos ultraprocessados?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma abordagem CTS do tema dos alimentos ultraprocessados para apresentar as funções orgânicas, no contexto dos aditivos alimentares, na disciplina de química para estudantes do ensino médio.

1.1.2 Objetivos específicos

Entre os objetivos específicos, encontram-se:

- Identificar o caráter CTS do tema alimentos ultraprocessados;
- Verificar a recorrência do tema alimentos ultraprocessados em pesquisas na área do ensino de química;
- Identificar o conhecimento dos estudantes do ensino médio a respeito dos alimentos ultraprocessados;
- Elaborar infográficos sobre o processamento dos alimentos, aditivos alimentares e como identificar os alimentos e bebidas ultraprocessados;
- Desenvolver duas aulas sobre o tema e apresentar as funções orgânicas sob a perspectiva da abordagem CTS;
- Compreender a influência da abordagem CTS do tema no conhecimento dos estudantes do ensino médio sobre os alimentos ultraprocessados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nas próximas sessões serão apresentadas questões que permeiam o ensino contextualizado de química e a possibilidade de aproximação com a abordagem CTS através da utilização de temas com potencial para discussão científica, tecnológica e social. Além disso, serão apresentadas as contribuições de outros trabalhos que utilizaram a temática dos alimentos para o ensino de química e as características do tema dos alimentos ultraprocessados que permitem a realização de uma abordagem CTS. O objetivo é identificar o caráter CTS do tema dos alimentos ultraprocessados e verificar a recorrência deste entre os trabalhos da área de ensino de química.

2.1 O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE QUÍMICA E ABORDAGEM CTS

A problematização das formas de ensinar ciências é necessária não só para que professoras e professores pensem sobre o processo de ensino-aprendizagem que estão promovendo para seus estudantes, como também para que pensem aonde querem chegar com esse ensino. E mais: será que os estudantes querem aprender sobre ciências e/ou estão satisfeitos com a forma que os conhecimentos científicos nos são ensinados?

Para o primeiro questionamento, o estudo de Massarani *et al.* (2021) nos mostra que 67% dos jovens brasileiros entrevistados têm interesse em aprender sobre ciência e tecnologia, uma porcentagem maior que o interesse dos mesmos jovens por esportes, por exemplo, que é de 62%. Outro interesse de destaque dos jovens está relacionado à medicina e à saúde, com 73%. Nesse sentido, pensar no ensino de ciências, mais especificamente no ensino de química, através de temas que promovam a abordagem de conteúdos contextualizados e interdisciplinares que envolvam mais daquilo que os jovens se interessam pode ser uma alternativa valiosa para um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo.

O ensino contextualizado, não só de química como das ciências em geral, vem se mostrando, cada vez mais, como uma tendência para o ensino dos conteúdos. Ao discorrer sobre a abordagem metodológica no ensino de química, as OCNEM (BRASIL, 2006, p. 117) defendem:

[...] uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes. Para isso, é necessária a articulação na condição de proposta pedagógica na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados (BRASIL, 2006, p. 117).

Percebe-se, com isso, que o ensino dos conteúdos químicos deve promover não só a articulação entre teoria e prática através da abordagem de situações ou temas do cotidiano, como também uma aproximação desses conteúdos e da ciência química como um todo com questões sociais que possibilitem a formação humana voltada à cidadania. Portanto, um ensino que desenvolva ferramentas para uma atuação mais crítica, social e política dos estudantes para com a sociedade em que vivem.

Ao encontro das OCNEM (2006), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) também faz referência à contextualização no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Tendo em vista a aquisição de habilidades e competências relacionadas à resolução de problemas e a construção de uma visão de mundo, a BNCC considera que o ensino contextualizado não se resume a utilização de exemplos ou situações cotidianas para ilustração de conceitos, mas que deve ser explorado no sentido de relacionar os conhecimentos científicos à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente (BRASIL, 2018). Logo, a escolha de temas com relevância científica, tecnológica e social para o ensino de ciências, em especial de química, supera o uso de exemplos do cotidiano em abordagens superficiais e permite a construção de conhecimentos sistematizados que contribuirão para uma formação mais crítica. No entanto, é válido ressaltar que:

Os pressupostos desse tipo de ensino não são garantia do aprendizado, pelo contrário, os estudantes acabam rejeitando determinadas disciplinas, como a Física e a Química, em função da quantidade de fórmulas e regras que precisam ser decoradas. [...] essa sistemática produz uma série de obstáculos pedagógicos e epistemológicos, que reforçam a aversão dos alunos pelas disciplinas científicas. Somando-se a isso, o surgimento de novas tecnologias e o intenso avanço da Ciência [...] fez com que as pessoas incorporassem novas tecnologias e novos hábitos de vida. A escola, por sua vez, não conseguiu acompanhar a velocidade dessas mudanças, ficando distante dessa nova e interessante realidade apresentada aos estudantes (RICHETTI, 2008, p. 72).

Como visto, ambas as diretrizes, OCNEM (BRASIL, 2006) e BNCC (BRASIL, 2018), destacam a importância do ensino contextualizado e que este não se reduz ao uso de

exemplificações do cotidiano para a ilustração de conceitos. Diante disso, é conveniente abordar a discussão em torno da diferenciação de cotidiano e contextualização no ensino de química, por vezes utilizados como sinônimos. Em seu estudo, Wartha, Lopes e Bejarano (2013) pontuaram diversas situações da utilização dos termos cotidiano e contextualização no ensino de química, com o intuito de apresentar as diversas interpretações para esses conceitos.

No que se refere ao emprego de situações cotidianas para o ensino de química, os autores ressaltam uma tendência ao uso dessas como forma de exemplificação para ilustração de conceitos sendo, comumente, utilizadas após o processo de ensino ter ocorrido. O ensino de química pautado na contextualização, no entanto, está mais relacionado à aplicação de temas com potencial de discussão científico, social e tecnológico, recorrido para dar maior sentido ao conteúdo estudado e não somente a um conceito (WARTHA; LOPES; BEJARANO, 2013).

Ao encontro dos demais autores, Richetti (2008, p. 66), resalta que "[...] os temas sociais não devem ser vistos apenas como elementos a serem incorporados no currículo escolar para motivar os alunos. Esses temas contribuem para um Ensino de Química visando a formação da cidadania". Diante das características do ensino contextualizado, este pode ser aproximado da abordagem CTS, que tem como princípio norteador temas com caráter científico, social e tecnológico para o ensino não alienado de conteúdos, promovendo a problematização, a criticidade e uma atuação mais orgânica dos estudantes enquanto cidadãos. É importante destacar a existência de diferentes termos para a questão CTS (movimento, enfoque e abordagem) e que cada um se refere a algo específico. Quando nos referimos às primeiras discussões sobre CTS, utiliza-se o termo movimento; quando trazidas as discussões CTS para o ambiente da escola, utiliza-se o enfoque, e, no caso de aplicações práticas em sala de aula pautadas na perspectiva CTS, utiliza-se a abordagem (POMBO, 2017). Por isso, neste trabalho, será utilizado o termo "abordagem CTS".

O alinhamento entre essas formas de ensino pode ser obtido a partir da contextualização através da abordagem CTS pautada no processo de humanização, utilizando temas que representam situações reais, que possibilitam a problematização e a aproximação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Para Santos e Schnetzler (2010), a abordagem CTS tem como um dos objetivos promover a educação científica para os estudantes enquanto cidadãos através do ensino dos conteúdos científicos contextualizados ao meio social e tecnológico. Nesse sentido, o intuito é mostrar ao estudante a ciência enquanto representação e interpretação do mundo natural, ao passo que a sociedade representa o meio social e a

tecnologia o meio artificial, ou seja, aquilo que foi construído pelo ser humano a partir de conhecimentos científicos diante de demandas sociais.

Sobre as características de um ensino com abordagem CTS em detrimento do ensino tradicional de ciências, Santos e Schnetzler (2010, p. 67-68) apontam:

A diferença fundamental entre CTS e o ensino clássico, sendo caracterizado o ensino de CTS pela organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, e por uma concepção de ciência voltada para o interesse social visando a compreender as implicações sociais do conhecimento científico. Por outro lado, o ensino clássico é caracterizado pela organização curricular centrada no conteúdo específico de ciências, com uma concepção de ciência universal, que possui valor por si mesma e não pelas suas aplicações sociais (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 67-68).

Ao priorizar o ensino com abordagem CTS em relação ao ensino tradicional de ciências, deve-se pensar que as mudanças ocorrerão não só em relação à visão de ciência, como também em relação à sociedade. Quanto a isto, Santos (2011, p. 303) discorreu sobre o papel da educação CTS na sociedade enquanto o de:

[...] propiciar um processo de domínio cultural dentro da sociedade tecnológica, em que a linguagem científica se constitua como ferramenta cultural na compreensão da cultura moderna. Com esse domínio espera-se que os cidadãos possam participar cada vez mais de decisões de ciência e tecnologia, que, em geral, são decididas basicamente por técnicos. Entendemos que essa participação cívica não se restringe a simples escolha de tecnologias, mas em uma visão crítica do processo tecnológico, o que implica abordagem crítica das relações CTS (SANTOS, 2011, p. 303).

A partir da diferenciação entre o ensino com abordagem CTS e o ensino tradicional de ciências e da constatação da influência da educação para a cidadania no meio social, é possível extrair, em essência, como, porquê e para quê ensinar conhecimentos científicos sob a perspectiva de relacionar à tecnologia e à sociedade. Para isso, é preciso escolher temas sociais através dos quais seja possível promover a educação científica voltada à cidadania, o que se caracteriza como um ensino por meio da ciência, e não para a ciência.

2.2 ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS COMO TEMA PARA ABORDAGEM CTS

Tendo em vista a superação do ensino tradicional dos conteúdos de química que, por vezes, distanciam os conhecimentos científicos da vida dos estudantes pela falta de contextualização, cada vez mais tem se buscado temas que promovam um processo de

ensino-aprendizagem mais contextualizado e interdisciplinar. A utilização de temas sociais como intermédio para o ensino de conhecimentos sistematizados requer não só uma atuação mais dinâmica do professor, como também uma participação mais ativa e reflexiva dos estudantes (BRASIL, 2006).

A variedade de temas com a potencialidade de promover um ensino contextualizado é bastante vasta e pode estar relacionada a questões do meio ambiente, da saúde, da alimentação, da sexualidade e de outros mais, tão pertinentes quanto esses na vida de jovens estudantes. No que se refere ao ensino de química com abordagem CTS, esses temas podem ser vistos como possibilidades de ensino à luz de uma perspectiva que dinamiza os conhecimentos científicos com questões tecnológicas e sociais e que visa uma educação para a cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Quanto aos conteúdos, essa forma de abordagem representa uma preocupação em promover a construção crítica e consciente do conhecimento em detrimento da tradicional reprodução, por vezes alienada, de conteúdos.

Diante dos crescentes problemas relacionados à saúde da população, não só brasileira como mundial, a alimentação pode ser considerada um tema com potencialidades para o ensino de química com abordagem CTS. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a nutrição inadequada é considerada um dos principais fatores, junto ao sedentarismo, tabagismo e o consumo de bebidas alcóolicas, no desenvolvimento de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT), que são, em sua maioria, as doenças cardiovasculares, cânceres, diabetes e doenças respiratórias crônicas que, em 2004, representaram 62% do total de óbitos no Brasil (BRASIL, 2007). Além disso, essas doenças estão comumente relacionadas ao sobrepeso que, por sua vez, foi relacionado à escolaridade da população, em que foi constatado a prevalência no excesso de peso da população com escolaridade incompleta em onze de quinze capitais brasileiras (BRASIL, 2005).

De acordo com a OPAS (2019) a alimentação saudável é uma forma de proteção da população não só contra a má nutrição, como também às DCNT tendo em vista o combate à obesidade e sobrepeso pela redução do consumo de sais, açúcares e outros aditivos alimentares que diminuem o valor nutricional dos alimentos. Nesse sentido, uma alimentação saudável é aquela pautada no consumo limitado e reduzido de açúcares livres, gorduras saturadas e sal, priorizando o consumo de alimentos *in natura*, como frutas, legumes, verduras, cereais integrais e tubérculos. No entanto, devido a uma mudança no estilo de vida da população em decorrência da urbanização, os padrões alimentares também se modificaram

e a alimentação saudável, em muitos casos, foi substituída pelo consumo de alimentos ultraprocessados.

Tendo em vista a conscientização da população quanto à ingestão de alimentos ultraprocessados, foi criada a classificação NOVA que classifica os alimentos por grau de processamento em quatro grupos: no grupo 1, encontram-se os alimentos *in natura* ou minimamente processados; no grupo 2, os ingredientes culinários processados; no grupo 3, os alimentos processados e, no grupo 4, os alimentos e bebidas ultraprocessados. De acordo com o NUPENS (2021), alimentos ultraprocessados são aqueles que:

[...] não são propriamente alimentos, mas, sim, formulações de substâncias obtidas por meio do fracionamento de alimentos do primeiro grupo. Essas substâncias incluem açúcar, óleos e gorduras de uso doméstico, mas também isolados ou concentrados protéicos, óleos interesterificados, gordura hidrogenada, amidos modificados e várias substâncias de uso exclusivamente industrial. Alimentos ultraprocessados são frequentemente adicionados de corantes, aromatizantes, emulsificantes, espessantes e outros aditivos que dão às formulações propriedades sensoriais semelhantes às encontradas em alimentos do primeiro grupo. Também servem para disfarçar características indesejadas do produto final (NUPENS, 2021, sem paginação).

Com a classificação NOVA, os alimentos deixam de ser classificados de acordo com seus macronutrientes (como pães e massas que são associados aos carboidratos, por exemplo) e passam a ser classificados de acordo com a quantidade de processos industriais aos quais são submetidos, permitindo, assim, o desenvolvimento de um maior entendimento sobre os alimentos que consumimos e uma avaliação mais consciente da qualidade nutricional desses alimentos.

Em 2006, foi criado o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), que consiste em um compilado de informações e recomendações sobre alimentação que tem como objetivo promover a saúde da sociedade brasileira. De acordo com o guia, a alimentação diz respeito não só à ingestão de nutrientes, "mas também aos alimentos que contêm e fornecem os nutrientes, a como os alimentos são combinados entre si e preparados, a características do modo de comer e às dimensões culturais e sociais das práticas alimentares" (BRASIL, 2014, p. 15). Nesse sentido, o guia entende o crescente consumo de alimentos ultraprocessados e a sua relação com doenças crônicas, como a obesidade e a diabetes, e recomenda a priorização do consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados em detrimento dos demais, que são aqueles consumidos como vem da natureza e aqueles que

passam por processos industriais mínimos sem que seja adicionado qualquer tipo de ingrediente ou aditivos alimentares respectivamente.

As formas de utilização do tema alimentação no ensino de química são diversas. No estudo de Nascimento (2016), por exemplo, ele foi utilizado como tema transversal de contextualização do ensino de química para a conscientização alimentar de estudantes do ensino médio. Para isso, foi feito um levantamento dos hábitos alimentares dos alunos, a construção de um material didático, apresentação deste material aos estudantes e a realização de experimentações. Diante dos dados apresentados, o autor ressalta a importância de pesquisar o hábito alimentar dos estudantes, através da qual foi possível constatar um consumo elevado de alimentos com densidade energética elevada, como pizza, batata frita e refrigerantes. Além disso, constatou-se que mais de 30% dos estudantes nunca leem o rótulo dos alimentos, outros 22,5% quase nunca leem, quase 35% leem algumas vezes e cerca e somente 10% leem sempre.

Lima (2018), por sua vez, fez uso do tema alimentos ultraprocessados para o ensino de química orgânica, tendo em vista a aprendizagem cooperativa como abordagem metodológica. Mais especificamente, foram utilizados estudos sobre aditivos alimentares para trabalhar conteúdos de química, como a classificação de cadeias carbônicas e isomeria cis-trans. Para a autora, a temática dos alimentos ultraprocessados têm potencialidade não só para o ensino de química orgânica e outros conteúdos de química, como também (e principalmente) para o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes no que se refere a educação alimentar, possibilitando a reflexão desses sobre suas atitudes e a aproximação dos conhecimentos científicos às questões do cotidiano.

O ensino de química orgânica também foi explorado através do tema alimentação e aditivos alimentares por Andrade (2018), que utilizou as estruturas dos aditivos para ensinar sobre as funções orgânicas. Para isso, foi aplicado um questionário com o intuito de saber o quanto e o que os estudantes sabiam sobre os aditivos alimentares, através do qual foi constatado que mais de 50% não sabiam o que são aditivos alimentares, mas que mais de 60% sabem que existe uma relação dos aditivos com a química. Após o desenvolvimento das atividades de ensino (sobre aditivos alimentares, funções orgânicas, rotulagem de alimentos e alimentos industrializados), um novo questionário foi aplicado e permitiu constatar um maior entendimento dos estudantes em relação aos aditivos alimentares e a identificação das funções orgânicas. A autora ressalta a importância do trabalho, sobretudo no sentido da facilitação do

ensino de funções orgânicas e por contribuir não só na aprendizagem do conteúdo, como também por provocar a reflexão e a conscientização dos estudantes em relação à alimentação.

Tendo em vista o ensino contextualizado de química, Pereira e Júnior (2020) utilizaram o tema alimentos industrializados, mais especificamente os aditivos alimentares, para o desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino de química. O objetivo principal do trabalho foi o de apresentar os aditivos alimentares aos estudantes e ensiná-los a compreender a lista de ingredientes presentes no rótulo dos alimentos. Segundo os autores, a forma de ensino empregada, através de uma temática, desperta não só o interesse e a participação dos estudantes nas aulas, como também dá um maior significado à aprendizagem escolar.

Ainda com foco nos aditivos alimentares, Albuquerque *et al.* (2012) buscaram promover uma reeducação alimentar nos estudantes pautada na redução do consumo de alimentos que contêm aditivos. Para isso, foram identificados os alimentos mais consumidos pelos estudantes (refrigerantes, bolachas, massas e frituras), através de um questionário, e quais os aditivos presentes nesses alimentos por meio de um seminário em sala de aula. Além disso, os aditivos alimentares foram classificados e discutidos quanto aos efeitos nocivos à saúde e a necessidade de redução do consumo tendo em vista a conscientização dos estudantes. Os autores verificaram que os estudantes tinham o hábito de consumir muitos alimentos contendo aditivos e que a abordagem do tema tornou possível a conscientização dos estudantes sobre as vantagens e desvantagens do consumo desse tipo de alimento.

Nos estudos de Nunes (2017), o tema alimentação também foi utilizado para o ensino de química através do rótulo de alimentos. Diferentemente das demais abordagens, voltadas, em sua maioria, ao estudo dos aditivos alimentares, este estudo propôs a comparação do rótulo de alguns alimentos enlatados (sardinha, atum, carne e salsicha) com a finalidade de abordar alguns macronutrientes, como os carboidratos, e também a quantidade de sódio e gordura trans. Tendo em vista a conscientização dos estudantes, o consumo excessivo desses ingredientes foi relacionado a algumas doenças, como a hipertensão, e também foi ressaltada a importância da leitura dos rótulos para que possamos decidir sobre o consumo ou não daquele produto. Os resultados obtidos neste estudo indicam que os estudantes sabem o que significam as informações nutricionais apresentadas no rótulo dos alimentos, porém, não têm o hábito de ler esses rótulos.

Em seus estudos, Rodrigues *et al.* (2019) buscaram utilizar o tema alimentação saudável para o ensino de química através de uma oficina, tendo como abordagem metodológica os Três Momentos Pedagógicos - problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento, finalizado com uma abordagem CTS - propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Na primeira etapa, os autores buscaram investigar o que os estudantes sabiam sobre alimentação saudável; na segunda etapa, os estudantes realizaram um experimento investigativo e, na terceira etapa, foram realizadas atividades que permitiram verificar a aprendizagem dos estudantes. Assim como nos estudos de Nunes (2017), o foco deste trabalho foi o de relacionar os alimentos aos macronutrientes (carnes às proteínas e assim por diante) e não aos aditivos alimentares. Segundo os autores, no que se refere à contextualização e à interdisciplinaridade, a temática apresenta um grande potencial devido às várias possibilidades e contextos para ser explorada.

Tendo em vista não só o desenvolvimento de materiais didáticos para estudantes, Porto (2013) utilizou o tema da educação alimentar para construção de um material de apoio aos professores de química sobre rótulos de embalagens de alimentos. Para a autora, a regulamentação dos rótulos dos alimentos, em 1998, foi uma conquista para a população que se preocupa com uma alimentação mais saudável, pois é através das informações neles contidas que podemos identificar aquilo que constitui o produto e, a partir disso, escolher se queremos ou não consumi-lo. O estudo reuniu diversas informações sobre os rótulos de alimentos, como as informações nutricionais e o cálculo da quantidade de nutrientes e de energia, para que professores possam usá-las nas aulas de química, promovendo um ensino mais contextualizado e efetivo.

O tema alimentação também foi utilizado por Leão (2014) para promover a alfabetização científica de jovens e adultos com base na teoria da Aprendizagem Significativa. Através desse estudo de proposição de uma sequência didática, foi verificada a dificuldade dos estudantes de um centro de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em compreender a química e seus conteúdos. Nesse sentido, o autor ressalta a importância em buscar estratégias de ensino diversificadas, como nesse caso em que o tema alimentação foi utilizado para o ensino de química, tendo em vista a contextualização de conceitos e conteúdos à vida dos estudantes.

Homrich, Roppenthal e Marques (2019) buscaram analisar o tema alimentação em livros didáticos aprovados pelo PNLD em 2018, visto que existem vários estudos que utilizam esse tema, porém nenhum buscou verificá-lo em livros didáticos. Nesse estudo, os autores

apontam a pouca abordagem do tema alimentação nos livros didáticos, apesar de sua importância e relevância. Nos casos em que os livros abordam esse tema, a alimentação costuma estar relacionada aos conteúdos de bioquímica, não sendo exploradas outras áreas da química, como as transformações químicas e a termoquímica.

Diante dos estudos apresentados que, de alguma forma, utilizaram o tema alimentação para o ensino de química, é possível ressaltar, quase que predominantemente, o quanto necessário os autores consideram a diversificação do ensino de química, buscando superar o ensino tradicional que, por vezes, está desvinculado da realidade dos estudantes. Logo, uma estratégia é buscar temas que possibilitem a contextualização não só de conceitos, mas também de conteúdos, como é o caso da alimentação, que apresenta um grande potencial para ensinar diversos conteúdos de química.

A alimentação está inserida nos estudos como diferentes temas, por exemplo, alimentação saudável e alimentos industrializados, sendo abordada de várias formas, por meio dos aditivos alimentares, do rótulo de alimentos, dos macronutrientes, problemas relacionados à saúde, entre outros. Nesse sentido, a presente pesquisa propõe a utilização do tema de alimentos ultraprocessados, que pouco aparece em outros estudos na área do ensino de química, para o ensino de química com abordagem CTS, tendo em vista a conscientização alimentar dos estudantes.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida com estudantes da quinta fase do curso técnico em química integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), campus de Jaraguá do Sul (Centro). A intervenção ocorreu durante o período de realização do Estágio Supervisionado III na disciplina de Química Orgânica I, na modalidade de aula não presencial¹ e síncrona, através da plataforma *Google meet*. Duas turmas participaram da pesquisa, sendo uma delas regular (quarta fase) e a outra formada por estudantes de dependência, ou seja, que reprovaram na disciplina no semestre anterior (quarta fase) e que estão cursando-a novamente, junto às disciplinas do semestre regular (quinta fase).

Antes do desenvolvimento das atividades com os estudantes, o projeto de pesquisa e os questionários foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. O Parecer Consubstanciado aprovado se encontra no Anexo A e tem como número CAAE 46187721.9.0000.0121. O desenvolvimento da pesquisa também foi aprovado pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFSC, conforme consta na declaração no Anexo B. Além disso, os responsáveis pelos estudantes menores de idade concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e os estudantes concordaram com o Termo de Assentimento (TA) sobre a participação neste estudo.

Diante do objetivo geral deste trabalho de realizar uma abordagem CTS do tema dos alimentos ultraprocessados para apresentar as funções orgânicas, no contexto dos aditivos alimentares, na disciplina de química para estudantes do ensino médio, foram desenvolvidas duas aulas de 55 minutos cada, aplicadas em sequência e no mesmo dia. Além disso, tendo em vista os objetivos específicos de identificar o conhecimento dos estudantes a respeito dos alimentos ultraprocessados e de compreender a influência da abordagem CTS do tema no conhecimento dos estudantes do ensino médio sobre os alimentos ultraprocessados, foram aplicados dois questionários, um preliminar e um após às aulas. Ambos foram adaptados à plataforma *Google forms* e enviados aos estudantes por e-mail, onde ficaram disponíveis para resposta durante uma semana antes e uma semana após as aulas.

O objetivo do questionário aplicado antes das aulas, descrito no Apêndice A, foi identificar as concepções prévias dos estudantes a respeito dos alimentos ultraprocessados e

¹As aulas aconteceram na modalidade não presencial devido ao período em que esta pesquisa foi desenvolvida, durante a pandemia da Covid-19.

se conseguiram visualizar alguma relação entre a temática e a química, de modo que os dados pudessem ser utilizados no desenvolvimento das aulas. A efetividade do uso desse questionário foi constatada nos estudos de Nascimento (2016), Andrade (2018), Albuquerque *et al.* (2012) e Rodrigues *et al.* (2019) que ressaltam a importância de investigar o que os estudantes sabem sobre a temática e, com isso, direcionar a atividade de ação.

O questionário aplicado antes das aulas possui dezesseis questões, entre as quais quatro são abertas para a resposta e as demais são fechadas. As principais ideias contidas nas perguntas são de identificar se os estudantes sabem o que são os alimentos ultraprocessados, se conseguem identificá-los diante de uma lista de alimentos, quais são os alimentos mais consumidos por eles, se consideram que o consumo desse tipo de alimento pode fazer mal à saúde, se sabem o que são aditivos alimentares, quais os alimentos considerados saudáveis, se conseguem relacionar a química aos alimentos ultraprocessados e, com isso, se acham que é possível aprender química através da temática.

O objetivo do questionário aplicado após as aulas, descrito no Apêndice B, foi compreender a influência da abordagem CTS do tema no conhecimento dos estudantes do ensino médio sobre os alimentos ultraprocessados. Assim como no caso do primeiro questionário, também constatado por Andrade (2018), o segundo questionário assume um papel importante na verificação do quanto os estudantes evoluíram em relação à concepção inicial sobre os alimentos ultraprocessados e sobre o conteúdo químico ensinado.

O questionário aplicado após as aulas possui oito questões, entre as quais três são abertas para a resposta e as demais são fechadas. A oitava e última questão, por sua vez, é formada por um conjunto de onze sentenças, em que os estudantes assinalaram se concordavam, discordavam ou não concordavam, nem discordavam. As principais ideias contidas nas perguntas são de verificar o que os estudantes consideram como um alimento ultraprocessado e se conseguem identificá-los corretamente diante de uma lista de alimentos após as aulas, se a temática empregada deu maior sentido ao conteúdo químico e se é melhor aprender química através de um tema que relaciona questões científicas, tecnológicas e sociais e se os estudantes conseguem identificar equívocos relacionados à temática entre as sentenças.

Apesar de alguns dos dados obtidos através dos questionários terem sido quantificados, este trabalho não tem como objetivo tratá-los numericamente e extrapolá-los para toda população, mas sim buscar entender e interpretar o grupo estudado. Nesse sentido, a presente pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa, visto que:

Numa pesquisa quantitativa os dados são buscados ou construídos com a pretensão de serem extrapoláveis. Desta forma, uma amostra é definida de forma a representar significativamente uma população maior. [...] Na pesquisa qualitativa não se espera que a opinião de um indivíduo ou grupo represente toda população, mas espera-se conhecer o que pensa esse sujeito ou grupo. Portanto, esse sujeito ou grupo não representa uma amostra, mas sim o que se denomina *corpus*. O *corpus* representa uma escolha sistemática de sujeito ou grupo para conhecê-lo, sem a pretensão de que representem o todo, justamente porque tem identidade própria (MÓL, 2017, p. 502).

Sobre as aulas desenvolvidas, os recursos utilizados foram um documentário, imagens, slides e infográficos. Inicialmente, foram exibidos dois trechos do documentário *Muito além do peso* (2012), que aborda a influência do aumento do consumo de alimentos ultraprocessados no comportamento e na saúde de crianças e adolescentes. O intuito da exibição foi de introduzir a temática aos estudantes, mostrando a quantidade açúcar presente em uma lata de refrigerante, as propagandas investidas nesses alimentos e bebidas e a quantidade de aditivos alimentares que pode estar presente em determinados alimentos. Após a exibição dos trechos, os estudantes foram questionados se gostariam de fazer algum comentário a respeito do documentário.

Na sequência, foram exibidas algumas imagens para problematizar o surgimento da indústria alimentícia e, com ela, o desenvolvimento dos alimentos e das bebidas ultraprocessados. Em seguida, foram pautados alguns dos objetivos da indústria diante do desenvolvimento dessa classe de alimentos e bebidas e os riscos à saúde relacionados ao consumo excessivo de ultraprocessados, como a obesidade e as DCNT.

Após a problematização do surgimento dos alimentos ultraprocessados, foi apresentada uma sequência de três infográficos aos estudantes, todos produzidos nesta pesquisa, que se encontram no Apêndice C. De acordo com Araújo (2014, p. 26), o infográfico é um "recurso gráfico que tenta transmitir informações complexas de uma maneira que será consumida com rapidez e de fácil compreensão".

No contexto da educação, os infográficos são vistos como "um instrumento flexível que atende a interesses diversos dependendo do potencial de aprendizagem dos envolvidos e da definição do que se deseja estudar, produzir, representar e informar" e, mais do que isso, ao ler um infográfico o "aluno pode encontrar o seu potencial para identificar regularidades, curiosidades, relações e diferenças entre os dados que ali se apresentam organizados para abordar um assunto" (ALVAREZ, 2012, p. 154; 147).

Quanto ao conteúdo dos infográficos e ao objetivo de cada um deles, o primeiro é sobre o processamento dos alimentos, e teve como objetivo descrever a classificação NOVA e

os quatro grupos de alimentos: *in natura* e minimamente processados, ingredientes culinários processados, alimentos processados e alimentos e bebidas ultraprocessados.

O segundo infográfico é sobre os aditivos alimentares e teve como objetivo descrever o que são os alimentos e as bebidas ultraprocessados no sentido da composição por aditivos alimentares, apresentando os tipos de aditivos (corantes, flavorizantes, umectantes etc.), as respectivas funções (conferir ou intensificar a cor, conferir ou realçar o aroma e o sabor e evitar a perda de umidade dos alimentos, respectivamente) e exemplos (curcumina, acetaldeído e glicerol, respectivamente).

O terceiro infográfico é sobre a identificação dos alimentos e bebidas ultraprocessados e tem como objetivo incentivar a leitura da lista de ingredientes, mostrar como esta é organizada e ressaltar a importância de priorizar o consumo de alimentos do primeiro, segundo e terceiro grupo da classificação NOVA em detrimento do quarto grupo.

Após mostrar os infográficos, foram utilizados slides para introduzir o conteúdo sobre as funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas no contexto dos aditivos alimentares, tendo em vista que os estudantes já haviam aprendido sobre os hidrocarbonetos e as funções halogenadas. Para isso, a cada função foi atribuída uma definição, um exemplo de molécula e a respectiva nomenclatura e um exemplo de aditivo alimentar, mostrando o tipo de aditivo, a molécula e o nome. Após a explicação das funções, duas moléculas de aditivos (curcumina e aspartame) foram projetadas para que os estudantes identificassem as funções orgânicas.

Por fim, os resultados das questões 5 e 7 do primeiro questionário foram mostrados aos estudantes. O intuito de expor os resultados da questão 5 foi de mostrar aos estudantes os alimentos mais consumidos pela turma. No caso da questão 7, o objetivo foi mostrar os alimentos que os estudantes identificaram como saudáveis e que não são ou que podem não ser saudáveis. Em seguida, foi mostrada a lista de ingredientes de diversos alimentos, incluindo aqueles considerados saudáveis e que eram, muitas vezes, ultraprocessados, para que os estudantes pudessem identificá-los de acordo com os grupos alimentares.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos através do primeiro questionário, como se deu a elaboração dos infográficos e das aulas, os resultados obtidos pelo segundo questionário e alguns dos desafios do ensino remoto que surgiram ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. Diante dos resultados obtidos através do primeiro questionário, aplicado antes das aulas, buscou-se levantar informações sobre os hábitos alimentares e identificar o conhecimento prévio dos estudantes a respeito da temática dos alimentos ultraprocessados.

5.1 CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ESTUDANTES SOBRE A TEMÁTICA

Para o primeiro questionário, houve a participação de 24 estudantes. A turma acompanhada possui 19 estudantes dependentes, ou seja, que reprovaram na disciplina de Química Orgânica I no semestre anterior e que estão cursando-a novamente. Além dos e-mails dos estudantes da turma, a professora da disciplina disponibilizou também os e-mails dos estudantes regulares da disciplina, por isso, o número de respostas é maior que o número de estudantes da turma.

A maioria dos estudantes (75%) assinalaram que sabiam o que são alimentos ultraprocessados. Sobre a descrição do que são estes alimentos para os participantes, na questão 4, em 12 das 18 respostas os alimentos ultraprocessados foram relacionados à indústria ao mencionarem que eles vêm da indústria ou que passam por diversos processos industriais. Além disso, em 7 respostas foi mencionado que os alimentos ultraprocessados são alimentos que sofrem a adição de açúcares, sais, gorduras e/ou conservantes. Algumas das respostas dos estudantes para a questão 4 estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição do que são alimentos ultraprocessados para os estudantes.

Estudante	Resposta
1	"São alimentos que passaram por muitos processos industriais, estes podendo ser a adição de conservantes como açúcares, sais e outros"
2	"Alimentos que já vêm prontos para consumo, e que têm uma maior durabilidade por conta dos conservantes dispostos neles."
3	"Sendo simplista, alimentos pobres em nutrientes e com excesso de conservantes, por exemplo."
4	"São aqueles que contam com muita industrialização no seu processo, como adição de conservantes, corantes, gordura e etc."
5	"Que passam por inúmeros processos na indústria, para aumentar a produção, baratear o custo e aprimorar o sabor de maneira artificial."
6	"Alimentos ultraprocessados são alimentos que passam por várias etapas de industrialização, sendo não naturais"

Fonte: elaborado pela autora (2021).

As duas características recorrentes entre as respostas dos estudantes são também encontradas na definição dos alimentos ultraprocessados, conforme a classificação NOVA, que os define como uma formulação de substâncias a qual são adicionados "açúcar, óleos e gorduras [...] e várias outras substâncias de uso exclusivamente industrial" além de "corantes, aromatizantes, emulsificantes, espessantes e outros aditivos" (NUPENS, 2020, sem paginação). Nesse sentido, é perceptível que o conhecimento que os estudantes têm para descrever os alimentos ultraprocessados vai ao encontro da definição dada pela classificação NOVA. No entanto, é válido ressaltar que nem todo alimento industrializado é ultraprocessado e, por isso, essa foi uma concepção discutida nas aulas.

Entre os 5 alimentos mais consumidos pelos estudantes, destaca-se o arroz, consumido por 75% dos participantes; o feijão, consumido por 41,7%; pão e carnes em geral, consumidos por 37,5%; frutas e legumes em geral consumidos por 25%; macarrão, queijo e verduras em geral, consumidos por 16,7%. Outros alimentos como chocolate, granola, salsicha, salgadinho, pizza, lasanha e hambúrguer congelados e bebidas como refrigerante e iogurte também foram citados por 4,2 a 8,3% dos participantes.

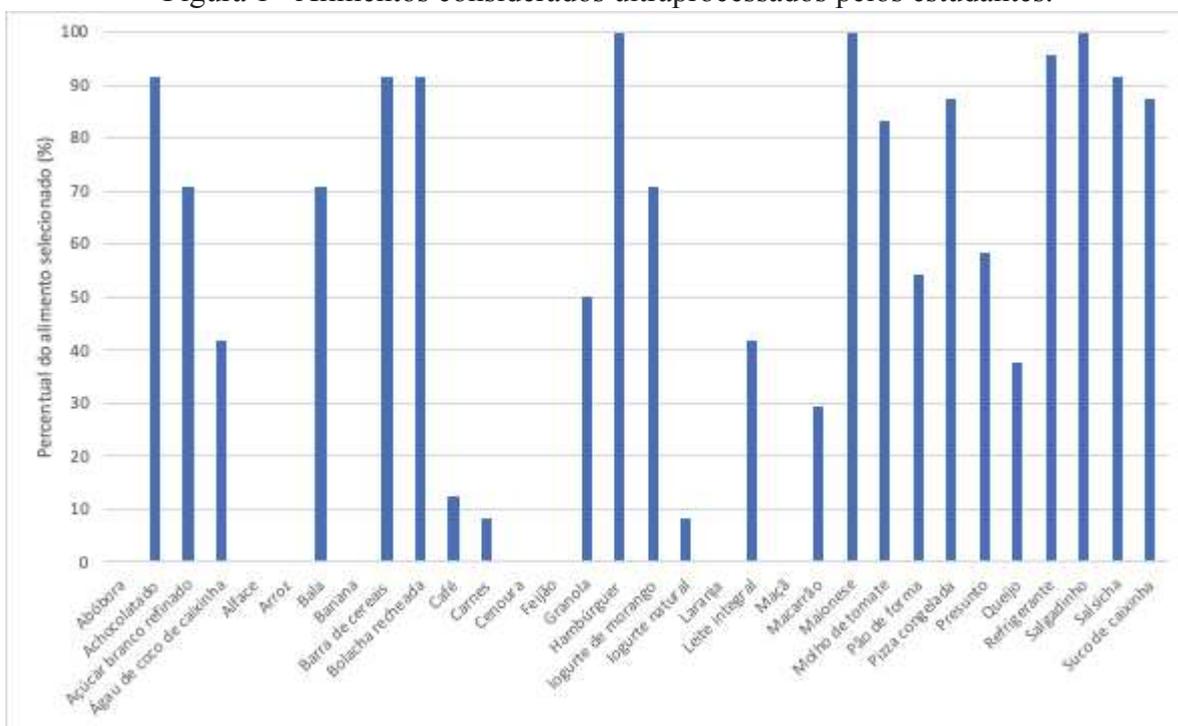
Nos estudos de Albuquerque *et al.* (2012, p. 54), por sua vez, foi verificado que os alimentos mais consumidos pelos estudantes eram "sanduíches, refrigerantes, frutas, massas e, em grande quantidade, biscoitos e frituras". Similarmente, os estudos de Nascimento (2016)

identificaram um consumo elevado de alimentos como pizza, batata frita e refrigerantes pelos estudantes. Nesse sentido, constata-se que alguns destes alimentos e bebidas também apareceram entre os os mais consumidos pelos participantes desta pesquisa, porém, entre os menos citados.

Os alimentos mais consumidos pelos estudantes pertencem ao grupo dos naturais, minimamente processados e processados, que são aqueles que devem ser priorizados para que se tenha uma alimentação equilibrada do ponto de vista nutricional (BRASIL, 2014). Apesar de citados menos vezes, os alimentos ultraprocessados também aparecem entre os alimentos mais consumidos pelos estudantes, justificando a necessidade de discussão em sala de aula. Albuquerque *et al.* (2012), por exemplo, utilizou os alimentos mais consumidos pelos estudantes, que eram, em sua maioria, ultraprocessados, para mostrar quais aditivos alimentares estavam em suas composições, correlacionando-os à causa de algumas doenças.

As respostas obtidas para a questão 6, sobre a identificação dos alimentos ultraprocessados, estão ilustradas na Figura 1.

Figura 1 - Alimentos considerados ultraprocessados pelos estudantes.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

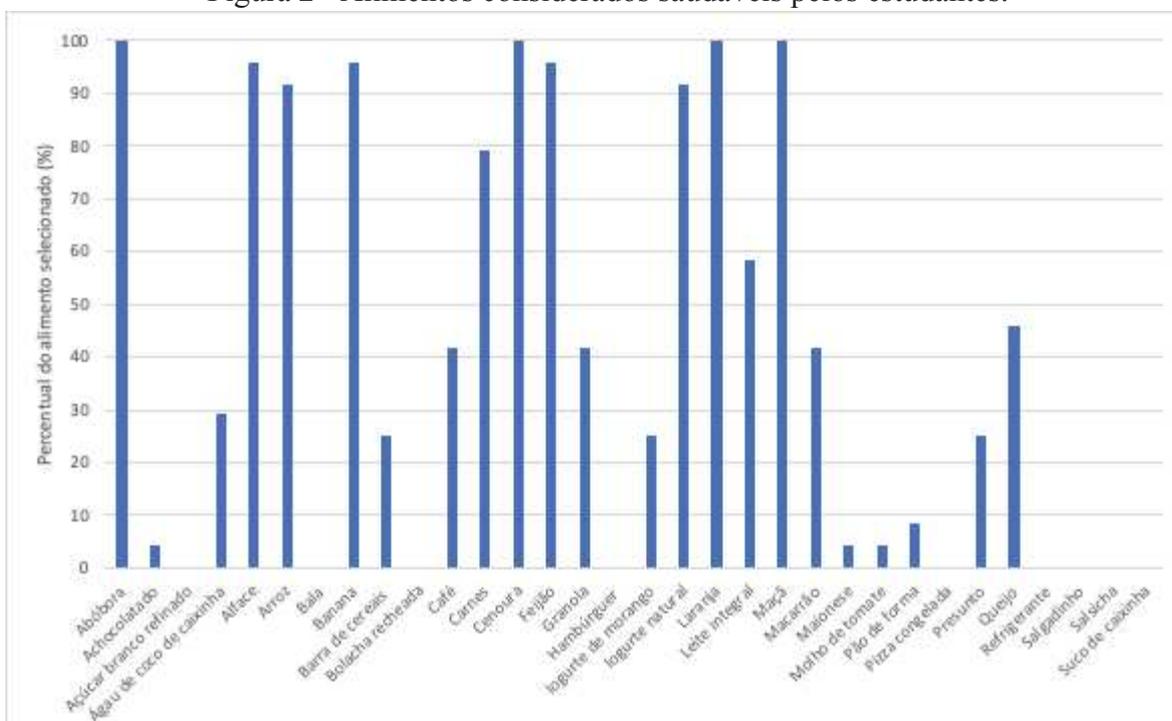
Diante dos dados, é possível perceber que e a maioria dos participantes (85,7 a 100%) é capaz de identificar o achocolatado, barra de cereal, bolacha recheada, hambúrguer

congelado, maionese, pizza congelada, refrigerante, salgadinho (chips), salsicha e suco de caixinha como alimentos e bebidas ultraprocessados. Porém, somente 50% consideram que a granola embalada e comprada no supermercado é ultraprocessada, 41,7% considera que a água de coco de caixinha é ultraprocessada e 54,2% consideram que o pão embalado e comprado no supermercado é ultraprocessado.

Apesar de os estudantes participantes desta pesquisa não terem sido questionados se costumam fazer a leitura do rótulo e da lista de ingredientes dos alimentos, Nascimento (2016) verificou, em sua pesquisa, que mais de 30% dos estudantes nunca leem o rótulo dos alimentos, outros 22,5% quase nunca leem, quase 35% leem algumas vezes e cerca de somente 10% leem sempre. Considerando que a definição dos alimentos ultraprocessados está diretamente relacionada à composição por aditivos alimentares e que estes são mencionados na lista de ingredientes, algumas das respostas equivocadas para a identificação de alimentos ultraprocessados podem estar relacionadas aos estudantes não fazerem a leitura do rótulo.

Os alimentos considerados saudáveis pelos estudantes na questão 7, diante da mesma lista da questão anterior, encontram-se ilustrados na Figura 2.

Figura 2 - Alimentos considerados saudáveis pelos estudantes.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

É notável que a maioria dos alimentos considerados saudáveis não são aqueles identificados como ultraprocessados. No entanto, é preciso considerar que pelo menos 29,2% dos estudantes consideram a água de coco de caixinha saudável; 25% consideram que o presunto, o iogurte de morango e a barra de cereal embalada e comprada no supermercado são saudáveis; 41,7% consideram que a granola embalada e comprada no supermercado é saudável; 45,8% considera o queijo saudável; 8,3 considera o pão de forma embalado e comprado no supermercado saudável e 4,2% consideram que o achocolatado, a maionese e o molho de tomate embalados e comprados no supermercado são saudáveis.

Os resultados das questões 6 e 7, sobre a identificação dos alimentos ultraprocessados e dos alimentos saudáveis, foram utilizados para a elaboração das aulas e discutidos com os estudantes tendo em vista, sobretudo, as respostas consideradas incorretas ou em que há controvérsias. Além disso, sabendo que 75% dos participantes não fazem uma avaliação do alimento que pretendem comer, sobre ser ou não ser saudável, a identificação dos alimentos entre ultraprocessados e saudáveis pode ser a informação necessária para que os estudantes busquem fazer melhores escolhas alimentares.

Uma possível justificativa para que os estudantes não consigam identificar alguns alimentos como ultraprocessados é não saberem exatamente o que caracteriza esse grupo alimentar. Nisso, surge a importância de apresentar e discutir a classificação NOVA dos alimentos que, neste trabalho, foram feitas através dos infográficos e das aulas. Além disso, outro fator a ser pautado está relacionado ao *marketing* investido nesses alimentos, seja nos rótulos e/ou em propagandas que, muitas vezes, admitem ser saudáveis, ricos em vitaminas e nutrientes, quando, na verdade, são dotados de açúcares, sais, gorduras e aditivos alimentares (NUPENS, 2021).

Outros resultados obtidos mostram que todos os participantes acham que os alimentos ultraprocessados fazem mal à saúde, no entanto, mesmo considerando isso, pelo menos 41,7% não evitam comer alimentos ultraprocessados. Quanto aos nomes dos ingredientes citados no rótulo dos alimentos, 54,2% consideram não saber o que esses significam. Esse dado pode estar relacionado ao fato de que 58,3% dos participantes não sabem o que são aditivos alimentares. Além disso, 62,5% não sabem para que servem os aditivos, entretanto, quase todos (91,7%) acham que os alimentos ultraprocessados possuem aditivos alimentares.

Os estudos de Andrade (2018) verificaram que 54% dos estudantes também não sabiam o que são os aditivos alimentares. Além disso, foi constatado que a maioria conseguiu identificar que alimentos e bebidas como bala, gelatina, refrigerante, suco de caixinha, iogurte

e sorvete contém aditivos alimentares. No entanto, apesar de um percentual menor, alimentos orgânicos, maçã, brócolis, feijão e ovos também foram identificados como alimentos que contêm aditivos, indicando a necessidade de esclarecimento sobre o que são os aditivos alimentares.

Ao serem questionados sobre a possibilidade de relacionar a química aos alimentos, a maioria dos participantes (95,8%) acha possível estabelecer esta relação. Diante disso, os estudantes justificaram essa resposta na questão 16, ao discorrer sobre como eles visualizam a química nos alimentos. Algumas das respostas dos estudantes se encontram descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Como os estudantes visualizam a química nos alimentos.

Estudante	Resposta
1	"Os alimentos, especialmente ultraprocessados, passam por diversos processos químicos para adquirirem o estado desejado, e também para durarem por mais tempo, serem mais atrativos visualmente e possuírem mais sabor."
2	"Através dos conservantes usados, corantes, aromas, entre outros."
3	"Nas vitaminas e gorduras; como vitamina C, ferro, zinco, potássio, sódio, gorduras trans e saturadas, todos esses são elementos químicos ou possuem estrutura química."
4	"Principalmente no processo digestivo. Se aquele alimento se quebra e é absorvido com facilidade."
5	"Está em tudo."
6	"Agrotóxicos em vegetais."

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Entre as 18 respostas, pelo menos 6 delas estabeleceram a relação entre a química e os alimentos através da conservação e do uso de conservantes para preservar os alimentos (respostas 1 e 2); em 4 respostas a química foi relacionada ao uso de aditivos como corantes e aromatizantes para dar mais sabor aos alimentos e torná-los mais atrativos (respostas 1 e 2); em 3 respostas a relação foi estabelecida através da composição dos alimentos (resposta 3); em 2 respostas, a relação entre a química e os alimentos foi estabelecida somente no sentido do metabolismo e da saúde, como o processo digestivo e o equilíbrio alimentar (resposta 4); em outras 2 respostas foi identificada a ideia de que a química está em tudo e, por isso, tem

relação com os alimentos (resposta 5); em 1 resposta a relação foi estabelecida através dos agrotóxicos presentes nos alimentos (resposta 6).

Tendo em vista a natureza da tecnologia, Santos e Schnetzler (2010, p. 69) definem que a "tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos". Diante das respostas dos estudantes, é possível constatar que a maioria delas (10 das 18 respostas) relaciona a química aos alimentos através da utilização de aditivos, seja pelos conservantes, corantes ou aromatizantes para conservar, intensificar o sabor e tornar os alimentos mais atrativos. Isso nos mostra que, muitas vezes, as relações estabelecidas pelos estudantes entre a ciência e as questões que permeiam o nosso dia a dia, como a temática dos alimentos ultraprocessados, se dá através das tecnologias desenvolvidas pelo conhecimento científico para atender as demandas da sociedade.

5.2 ELABORAÇÃO DO INFOGRÁFICO

A proposta de desenvolver os infográficos sobre a temática dos alimentos ultraprocessados teve como objetivo disponibilizar um recurso aos estudantes que contenha informações possivelmente complexas de forma acessível e de fácil compreensão (ARAÚJO, 2014). Isso porque, a utilização de infográficos no meio educacional pode despertar nos estudantes a curiosidade, o estabelecimento de relações e a identificação de consistência entre as informações. Além disso, a flexibilidade do infográfico pode alcançar diferentes interesses entre os estudantes, permitindo que seja um instrumento não só para informar, como também para estudar (ALVAREZ, 2012).

Os três infográficos, apresentados no Apêndice C, foram produzidos através da plataforma de *design* gráfico Canva e consistem em uma sequência cujas informações de um são complementares às informações dos outros. No primeiro, é abordada a classificação NOVA dos alimentos; no segundo, é apresentada uma definição complementar dos alimentos ultraprocessados e uma tabela contendo os principais tipos de aditivos alimentares, suas funções e exemplos e no terceiro, são trazidas as informações necessárias para que seja possível identificar os alimentos ultraprocessados.

Os dados obtidos no primeiro questionário, relacionados ao fato de muitos dos estudantes não saberem o que são os aditivos alimentares, nem a função e o que significa o

nome dos ingredientes no rótulo dos alimentos, foram norteadores para a construção dos infográficos e seleção das informações, sobretudo para o segundo e terceiro infográficos.

O primeiro infográfico foi desenvolvido para apresentar a classificação NOVA dos alimentos, que os classifica em quatro grupos de acordo com o grau de processamento, sendo o grupo 1, dos alimentos *in natura* ou minimamente processados; o grupo 2, dos ingredientes culinários processados; o grupo 3, dos alimentos processados, e o grupo 4, dos alimentos e bebidas ultraprocessados. Essa classificação foi desenvolvida para substituir a classificação de acordo com a pirâmide alimentar, visto que nesta muitos alimentos ultraprocessados podem pertencer aos níveis da base da pirâmide por apresentarem nutrientes em comum com aqueles que devemos consumir em maior quantidade (NUPENS, 2021).

O segundo infográfico, por sua vez, traz mais informações a respeito da definição e caracterização dos alimentos e bebidas ultraprocessados, além de trazer alguns exemplos de quais são esses alimentos e bebidas. Como uma das características principais é a composição por aditivos alimentares, o segundo infográfico também informa quais os principais tipos de aditivos alimentares, a função de cada um e alguns exemplos que são comumente encontrados na lista de ingredientes dos alimentos e bebidas ultraprocessados. Além disso, a abordagem dos aditivos e os respectivos exemplos possibilitou que estes fossem utilizados para ilustrar as funções orgânicas apresentadas nas aulas.

Por fim, no terceiro infográfico, são apresentadas as informações consideradas necessárias para que seja possível identificar os alimentos e bebidas ultraprocessados, partindo da leitura do rótulo dos alimentos. Primeiramente, é explicado como é organizada a lista de ingredientes e, em seguida, são mencionados os ingredientes/aditivos que, se encontrados na lista, caracterizam o alimento ou bebida como ultraprocessados.

5.3 ELABORAÇÃO E DISCUSSÃO DAS AULAS

As duas aulas elaboradas e ministradas aos estudantes podem ser divididas em quatro partes: a primeira, de introdução e problematização da temática; a segunda, de exposição dos infográficos; a terceira, de apresentação do conteúdo das funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas no contexto dos aditivos alimentares e a quarta, de análise e classificação dos alimentos mais consumidos pelos estudantes e de rótulos de acordo com a NOVA.

As aulas aconteceram na modalidade remota e síncrona e contou com a presença de 7 estudantes, da professora supervisora da disciplina e da professora de estágio supervisionado. Com o intuito de introduzir o tema, os estudantes foram convidados a assistir duas cenas do documentário *Muito além do peso*. Na primeira cena, é mostrada a quantidade de açúcar presente em um determinado refrigerante para crianças e adultos e um comercial do mesmo refrigerante. Na segunda cena, uma merendeira mostra o cardápio previsto para a semana na escola e faz a leitura da lista de ingredientes da embalagem de salsichas, mencionando uma série de aditivos alimentares.

O intuito das cenas foi mostrar aos estudantes não só a quantidade de açúcar presente no refrigerante, como também o conteúdo da propaganda investida nesse tipo de bebida (que serve também para os alimentos), que nos transmite a sensação de bem estar ao consumir aquele produto. Além disso, também é possível ver a quantidade de aditivos alimentares que podem estar presentes na composição de um único alimento, fazendo com que este não seja propriamente um alimento, mas, sim "formulações de substâncias obtidas por meio do fracionamento de alimentos do primeiro grupo" (NUPENS, 2021, sem paginação).

Após a exibição, os estudantes foram questionados se gostariam de fazer algum comentário a respeito do documentário. Um aluno escreveu que "não tem como deixar de tomar refrigerante", outro escreveu "um mundo sem refrigerante? eu não estaria mais vivo" e uma aluna escreveu que o refrigerante "é sinônimo do almoço em família nos domingos".

O estudo de Lima (2018), que utilizou a temática dos alimentos ultraprocessados para o ensino de química orgânica tendo em vista a aprendizagem cooperativa, também fez uso do documentário *Muito além do peso*, com o objetivo de discutir o elevado consumo de alimentos ultraprocessados. De acordo com a autora, o documentário contribuiu na promoção de uma reflexão social em relação ao ultraprocessamento dos alimentos, sobretudo no que se refere às doenças relacionadas ao consumo de alimentos que contém muitos aditivos alimentares.

Em seguida, foram utilizadas algumas imagens, ilustradas na Figura 3, para problematizar o surgimento da indústria alimentícia e dos alimentos ultraprocessados.

Figura 3 - Imagens utilizadas para problematizar as mudanças na alimentação da população.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Os tópicos levantados, com base no capítulo do livro de Santos e Mól (2013) sobre Alimentos e Funções Orgânicas, foram o aumento da população mundial e a necessidade do desenvolvimento de tecnologias para aumentar a produção e a conservação de alimentos; o êxodo rural e as mudanças no estilo de vida da população, que deixa de produzir o próprio alimento e passa a ter menos tempo para prepará-lo; o surgimento da importação e exportação de alimentos; a ascensão das mulheres no mercado de trabalho, deixando de haver uma pessoa nas casas responsável pela alimentação da família; o desenvolvimento e a popularização de eletrodomésticos, que tornam o preparo dos alimentos mais fáceis e rápidos e o aumento do custo de vida da população e a busca por alimentos mais acessíveis.

Foram apresentados, ainda, alguns dos objetivos da indústria ao desenvolver alimentos e bebidas ultraprocessados, como a variedade de produtos, a facilidade e rapidez de preparo e a conservação que permite a estocagem de grandes quantidades de alimento. Outro aspecto abordado foi a relação entre o consumo dos alimentos e bebidas ultraprocessados com o desenvolvimento de doenças, como a obesidade e as DCNT, que incluem diabetes, cânceres e doenças cardiovasculares (OPAS, 2019).

Após o primeiro momento, de introdução e problematização da temática, foi feita a exposição dos infográficos, iniciando pelo primeiro, sobre a classificação NOVA dos

alimentos. Ao longo da apresentação de cada um dos grupos, foram mencionados exemplos de alimentos para cada um deles e as principais diferenças entre um grupo e outro. Além disso, também foi explicado o objetivo da classificação por grau de processamento dos alimentos, em substituição à pirâmide alimentar. Durante a exposição do segundo infográfico, foi feita a leitura de alguns dos tipos de aditivos alimentares presentes na tabela e as suas respectivas funções e exemplos. Durante a exposição do terceiro infográfico, foi explicada a organização da lista de ingredientes no rótulo dos alimentos e como identificá-los enquanto ultraprocessados. Ao final deste momento os estudantes também foram questionados se gostariam de fazer algum comentário ou se possuíam alguma dúvida, porém, não houve nenhuma interação.

Na parte seguinte, foram apresentadas as funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas aos estudantes, visto que a professora da disciplina já havia ensinado outras funções, como os hidrocarbonetos e os halogenados. As funções oxigenadas abordadas foram os álcoois (primário, secundário e terciário), enóis, fenóis, aldeídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos, ésteres, anidrido e sais orgânicos, e as funções nitrogenadas foram aminas e amidas (primárias, secundárias e terciárias), nitrocompostos e nitrilas. Para cada uma das funções, conforme ilustrado para os álcoois na Figura 4, foi apresentada a definição da função, exemplos de moléculas, a nomenclatura de acordo com a International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) e um exemplo de aditivo alimentar contendo a função apresentada.

Figura 4 - Organização dos slides para explicação das funções orgânicas.

Álcoois

álcool primário álcool secundário álcool terciário

Álcoois possuem uma hidroxila ligada a carbono saturado (primário, secundário ou terciário)

Nomenclatura

- Etanol
- Ciclohexanol
- 2-metilpropan-2-ol

Terminação **OL**

Umectante Glicerol

OCC(O)CO

6

Fonte: elaborado pela autora (2021).

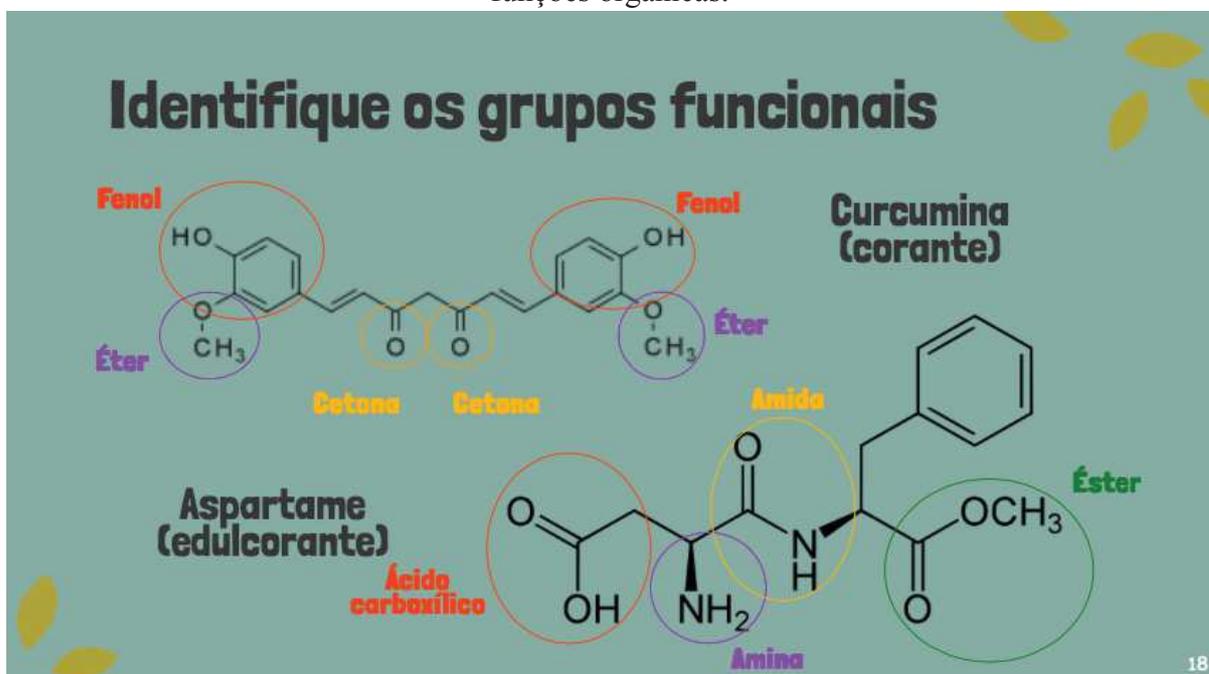
Durante a apresentação dos sais orgânicos, uma aluna perguntou, no *chat*, se o exemplo de aditivo mostrado (glutamato de sódio) era salgado igual (ao sal de cozinha) e se ele fazia mal à saúde. Um colega respondeu a ela que, pelo que ele sabia, aquele sal atingia mais sabores e sensações na língua e que os *fast foods* utilizam muito sal e açúcar com essa finalidade. De fato, esse aditivo alimentar é utilizado para realçar o sabor e conferir o gosto umami aos alimentos.

Segundo Lima (2018), que utilizou a temática dos alimentos ultraprocessados para o ensino do conteúdo de isomeria cis-trans, a sequência de ensino aplicada nesse contexto possibilitou que os estudantes desenvolvessem competências sociais e habilidades relacionadas ao consumo de alimentos ultraprocessados de maneira mais crítica utilizando conceitos químicos. O estudo de Andrade (2018), por sua vez, também utilizou o contexto dos aditivos alimentares para apresentar as funções orgânicas com o objetivo de destacar que a química está presente nos aditivos alimentares. Segundo a autora, a relação estabelecida entre as funções orgânicas e os aditivos presentes nos alimentos mais consumidos pela turma contribuiu na aprendizagem dos estudantes sobre o conteúdo. Para Pereira e Júnior (2020), que abordaram a temática dos aditivos alimentares para ensinar os estudantes a compreenderem a lista de ingredientes contida no rótulo dos alimentos tendo em vista a

abordagem colaborativa, a aproximação do conteúdo químico com assuntos do cotidiano dos estudantes faz com que eles participem mais das aulas, tornando-a mais dinâmica.

Ao final da apresentação das funções, foi realizado um exercício de identificação das funções orgânicas em dois exemplos de aditivos alimentares, conforme ilustrado na Figura 5. Um deles foi a curcumina, utilizada como corante, e o outro foi o aspartame, utilizado como edulcorante. A escolha dessas duas moléculas se deu pelo fato de apresentarem muitas das funções abordadas na aula, como o fenol, éter e cetona na curcumina e o ácido carboxílico, amina, amida e éster no aspartame.

Figura 5 - Moléculas de aditivos alimentares utilizadas como exercício de identificação das funções orgânicas.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Antes de mostrar as respostas, os estudantes foram questionados sobre quais eram as funções circuladas. Para o caso da curcumina, um estudante respondeu que se tratavam de álcool, éter e cetona e um colega o corrigiu, falando que se tratava de um fenol. Para o caso do aspartame, outro estudante respondeu que se tratavam de ácido carboxílico e amina primária e nenhum respondeu sobre a presença da amida e do éster.

Na última etapa da aula, foi apresentado aos estudantes o resultado da questão 5 do primeiro questionário, sobre os cinco alimentos mais consumidos por eles, através de um gráfico de colunas. Os alimentos mencionados em ordem decrescente foram o arroz, feijão,

pão, carnes, frutas, legumes, macarrão, queijo e verduras. Em seguida, cada um destes foi classificado de acordo com a classificação NOVA pelo grau de processamento.

Além dos alimentos mais consumidos pela turma, também foi apresentado o resultado da questão 7 do primeiro questionário, sobre os alimentos considerados saudáveis pelos estudantes. O intuito dessa etapa era mostrar aos estudantes alguns alimentos que foram assinalados e que não são ou que podem não ser saudáveis, como no caso do achocolatado, da água de coco de caixinha, da barra de cereal, da granola, do iogurte de morango, do leite de caixinha, da maionese, do molho de tomate, do pão, do presunto e do queijo. Para isso, foram trazidos os rótulos e as respectivas listas de ingredientes desses alimentos, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Classificação dos alimentos de acordo com a classificação NOVA através da análise de rótulos.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Cada um foi analisado e classificado de acordo com a classificação NOVA sendo, a maioria, alimentos e bebidas ultraprocessados. Para os alimentos ou bebidas em que o grau de processamento varia de acordo com a marca do produto, como no caso da água de coco de caixinha, foi mostrado o rótulo de mais de uma marca, para que os estudantes pudessem visualizar a diferença da quantidade de aditivos que podem estar presentes em um mesmo tipo

de produto. Ao longo da análise dos rótulos, os estudantes foram questionados sobre qual classe os alimentos deveriam pertencer, porém, não houveram interações.

Após desenvolver uma aula sobre as funções orgânicas dos aditivos alimentares, Andrade (2018) realizou uma oficina de análise de rótulos de alimentos, em que os estudantes tiveram que identificar os aditivos alimentares e as respectivas funções orgânicas. A autora destaca uma expressiva participação dos estudantes ao longo da oficina e que esta despertou questionamentos entre eles sobre os aditivos que, muitas vezes, aparecem de forma indireta nos rótulos. Ao encontro disso, Porto (2013) ressalta uma importante conquista da sociedade com a regulamentação dos rótulos dos alimentos, que aconteceu no final do século passado, que possibilita a identificação daquilo que constitui o alimento e, com isso, permite-nos fazer melhores escolhas.

De acordo com o primeiro questionário, em que foi verificado que 75% dos participantes não fazem uma avaliação do alimento que pretendem comer, sobre ser ou não ser saudável, a identificação dos alimentos entre ultraprocessados e saudáveis pode ser a informação necessária para que os estudantes busquem fazer melhores escolhas alimentares. Nesse sentido, identifica-se um dos papéis da educação CTS de, por meio da linguagem científica, possibilitar aos estudantes o domínio da cultura relacionada à sociedade tecnológica (SANTOS, 2011).

Diante das aulas elaboradas com base na temática dos alimentos ultraprocessados, é possível visualizar que o ensino contextualizado de química e, neste caso, mais especificamente das funções orgânicas, aliado a uma abordagem CTS, pode ser uma importante estratégia para a promoção da formação cidadã (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Isso porque, a temática permitiu levantar questões de caráter científico, tecnológico e social ao abordar as mudanças no estilo de vida da população que abriram espaço para a instalação da indústria alimentícia e dos alimentos ultraprocessados; os aditivos alimentares utilizados nesse tipo de alimento e suas respectivas funções orgânicas; os malefícios à saúde causados pelo consumo excessivo de ultraprocessados e como os estudantes podem identificá-los para, a partir disso, fazerem melhores escolhas.

Entre os diversos assuntos que tornam possíveis a abordagem CTS, a temática dos alimentos ultraprocessados apresentou grande potencialidade para discussão não só sobre a ingestão de alimentos e a sua relação com o bem estar e a saúde pública e individual, onde se insere o caráter social, como também de aspectos relacionados à produção e o processamento dos alimentos, onde se insere o caráter científico e tecnológico.

5.4 INFLUÊNCIA DA ABORDAGEM CTS DO TEMA NO CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES SOBRE OS ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

Buscou-se compreender a influência da abordagem CTS do tema no conhecimento dos estudantes sobre os alimentos ultraprocessados através do segundo questionário, que foi aplicado após as aulas. Esse questionário contou com a participação de 4 estudantes que participaram das aulas.

As respostas obtidas para a questão 3, sobre o que os estudantes consideram ser os alimentos ultraprocessados estão descritas no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos estudantes sobre os alimentos ultraprocessados.

Estudante	Resposta
1	Alimentos embalados
2	Alimentos que passaram por muitos processos desde o seu estado natural
3	Alimentos que passaram por algum processo até chegar a sua casa, este podendo alterar sua composição drasticamente ou não.
4	Os alimentos ultraprocessados são aqueles que passam por várias etapas na indústria que fazem com que percam algumas de suas propriedades e não possuam mais as mesmas características que tinham antes dos processos.

Fonte: elaborado pela autora (2021).

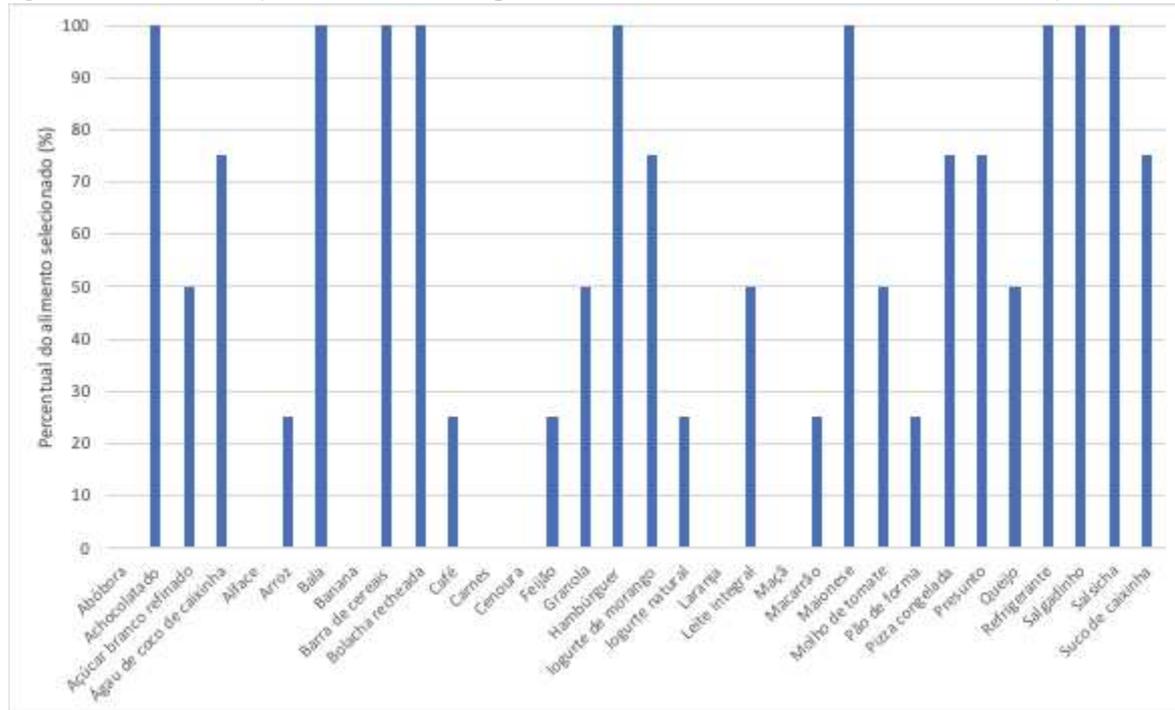
O número de participantes deste questionário em relação ao anterior é consideravelmente menor, o que impossibilita uma comparação mais aprofundada entre os resultados da questão 3 do segundo questionário com os resultados da questão 4 do primeiro questionário. Contudo, diferentemente do esperado devido às questões abordadas nas aulas, é possível perceber que no primeiro questionário, muitas das respostas relacionam os alimentos ultraprocessados aos aditivos alimentares, enquanto nas respostas deste questionário eles estão muito mais relacionados aos processos industriais aos quais os alimentos são submetidos.

Em seu estudo, Andrade (2018) conseguiu estabelecer relações mais precisas entre o primeiro e o segundo questionário, também aplicados antes e depois das aulas sobre funções orgânicas no contexto dos aditivos alimentares, considerando que ambos possuíam o mesmo número de participantes. A autora ressalta que houve uma clara evolução a respeito da

compreensão dos estudantes sobre os aditivos alimentares, superando as definições atreladas ao senso comum de que os aditivos são utilizados somente para conservar os alimentos e não para outros fins.

Na questão 4 deste questionário, os estudantes também tiveram que classificar os alimentos de acordo com a classificação NOVA, assim como solicitado na questão 6 do primeiro questionário. O resultado obtido está ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Classificação dos alimentos pelos estudantes de acordo com a classificação NOVA.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Comparando a Figura 1 com a Figura 7, é perceptível que o percentual de alimentos e bebidas considerados ultraprocessados como o achocolatado, bala, barra de cereais, bolacha recheada, iogurte de morango, presunto, queijo, refrigerante e salsicha aumentou após as aulas, enquanto o percentual do iogurte natural, por exemplo, que não é considerado um ultraprocessado, diminuiu. Possivelmente, as respostas foram influenciadas pela análise do rótulo de alguns dos alimentos mencionados, através da qual foi constatado, em aula, que se tratavam de alimentos e/ou bebidas ultraprocessados. No entanto, é preciso considerar, também, que o menor número de participantes em relação ao primeiro questionário também influencia no percentual das respostas.

De acordo com a questão 5 e 6, para a metade dos estudantes a temática dos alimentos ultraprocessados deu maior sentido à aprendizagem do conteúdo de funções orgânicas. Apesar disso, todos consideram que é melhor aprender química através de um tema do cotidiano. As justificativas dos estudantes para isso, conforme solicitado na questão 7, encontram-se descritas no Quadro 4.

Quadro 4 - Justificativa dos estudantes por considerarem melhor aprender química através de um conteúdo do cotidiano.

Estudante	Resposta
1	"Porque é mais fácil de entender química quando você experiencia ela."
2	"Fica mais fácil para entender"
3	"Os conteúdos passam a ter mais sentido e aplicabilidade"
4	"Sim, é mais fácil aprender dessa forma, pois assim temos como relacionar o conteúdo com fatos do dia-a-dia, o que ajuda a colocar em prática o que foi aprendido e fixar melhor."

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Apesar de neste estudo somente metade dos estudantes considerarem que a temática deu maior sentido à aprendizagem do conteúdo de funções orgânicas, no estudos de Andrade (2018) 95% dos estudantes concordaram que foi mais fácil aprender o conteúdo das funções orgânicas no contexto dos aditivos alimentares, alegando que ficou mais fácil identificar as funções diante das estruturas e que a contribuição não se deu somente no sentido do conteúdo, mas também em relação ao olhar para com a alimentação. Além disso, a autora também verificou que 61% dos estudantes concordam que as aulas no contexto dos aditivos alimentares despertou mais interesse tanto pela temática, quanto pela disciplina de química.

Os diferentes resultados obtidos por Andrade (2018) em relação a presente pesquisa podem ser justificados, eventualmente, pela diferente abordagem utilizada pela autora. Em um dos momentos da aula, ela possibilitou que os estudantes fizessem uma apresentação sobre os aditivos alimentares e em outro, realizou experimentos relacionados aos corantes alimentícios. Nesse sentido, considero que dar mais espaço para os estudantes se expressarem durante as aulas, bem como realizar experimentos relacionados aos aditivos alimentares poderiam ter contribuído na identificação da potencialidade do tema pelos estudantes para aprender o conteúdo de funções orgânicas.

Conforme os relatos dos estudantes, o conteúdo químico passa a ter maior sentido quando ensinado através da contextualização do tema. Ao encontro disso, Pereira e Júnior (2020) ressaltam que, através do questionário aplicado após a intervenção, os estudantes revelaram que a aula de química no contexto dos aditivos alimentares contribuiu na aprendizagem do conteúdo. Além disso, muitos relataram que antes daquela aula não sabiam o que são os aditivos alimentares, tampouco que estes podem ser encontrados em muitos dos alimentos que consumimos no dia a dia.

Além de responderem às questões discursivas e objetivas, os estudantes também tiveram que "concordar", "discordar" ou "não concordar, nem discordar" de uma série de sentenças coerentes e incoerentes, de acordo com o que foi explicado e problematizado nas aulas. Um exemplo de sentença que se esperava que os estudantes concordassem é "Devo priorizar o consumo de alimentos do primeiro grupo (*in natura* e minimamente processados) em detrimento do quarto grupo (alimentos e bebidas ultraprocessados)" e um exemplo que se esperava que os estudantes discordassem é "Evitar o consumo de alimentos ultraprocessados deve ser uma preocupação somente de pessoas que já são obesas".

Em 10 das 11 sentenças a resposta da maioria dos estudantes foi coerente com o que se esperava. No entanto, 3 dos participantes concordaram que "A alimentação saudável, que privilegia o consumo de alimentos do primeiro grupo (*in natura* e minimamente processados), é um assunto que deve ser discutido entre adultos, pois não deve ser uma preocupação de crianças e jovens".

O ensino de ciências através da abordagem CTS tem como objetivo educar cientificamente os cidadãos e visa "trazer para os estudantes conhecimentos que os levem a participar da sociedade moderna, no sentido de busca de alternativas de aplicações de ciência e tecnologia, dentro da visão de bem-estar social" (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 62). Nesse sentido e tendo em vista que os estudantes consideram que a discussão sobre alimentação saudável é um assunto a ser tratado por adultos, ressalta-se a importância de uma educação preocupada com a formação cidadã, que busca mostrar às crianças e aos jovens a necessidade de uma atuação mais crítica e consciente em suas vidas, enquanto membros da sociedade científica e tecnológica.

5.5 DESAFIOS DO ENSINO REMOTO

Diante da condição de pandemia em que este estudo aconteceu, serão abordados alguns dos desafios enfrentados com a modalidade de ensino remoto que estão relacionados aos resultados desta pesquisa. Entre os desafios, destaca-se o de dar aula a uma turma sem ter contato com os estudantes, sem poder ver suas reações, sem poder ouvi-los. Poucos estudantes comparecem às aulas no ensino remoto por diversos motivos e, dos que estão on-line, poucos interagem. Com essas limitações, os resultados obtidos através das aulas trazem consigo uma dificuldade em serem avaliados, discutidos e comparados com uma bibliografia repleta de encontros.

Outro desafio está relacionado à diminuição do número de participantes ao longo das etapas desta pesquisa, comparando a quantidade daqueles que participaram do primeiro questionário em relação aos que participaram das aulas e do segundo questionário. Este fator também influenciou a discussão dos resultados, impossibilitando o estabelecimento de algumas relações e/ou comparações, sobretudo no que se refere a avaliação das contribuições da abordagem CTS da temática proposta no conhecimento dos estudantes sobre os alimentos ultraprocessados.

O que se percebe é que o ensino que vem se estabelecendo durante a pandemia possui algumas características que dificultam a atuação do professor, o processo de ensino e a aprendizagem dos estudantes. A respeito disso, Dourado e Siqueira (2020, p. 845), destacam que o que vem acontecendo é "a instrumentalização dos meios, dos recursos, dos conteúdos, da lógica do processo de ensino-aprendizagem, da tecnologia, do tempo, do conhecimento e do saber-fazer docente". No que se refere ao saber-fazer docente, os autores ainda salientam que o trabalho dos professores vem sendo questionado e, por vezes, é posto como fracassado e incompetente, além de serem responsabilizados pelo insucesso da aprendizagem.

Por fim, sendo este um estudo que trata de questões CTS, é inevitável abordar, ainda, a relação que professoras e professores estão tendo que estabelecer com a tecnologia. Diferentemente do que se espera em uma educação CTS, em que a ciência, e tecnologia e a sociedade caminham juntas para propiciar uma educação para a cidadania, o ensino remoto implica, de acordo com Dourado e Siqueira (2020), uma relação com a tecnologia com um fim nela mesma, sem se preocupar com as demais questões imbricadas no processo de ensino e aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como tema a abordagem CTS da temática dos alimentos ultraprocessados para apresentar as funções orgânicas, no contexto dos aditivos alimentares, tendo em vista que o ensino contextualizado de química, aliado a uma abordagem CTS, pode promover a formação cidadã e que a temática dos alimentos ultraprocessados têm potencialidade para estabelecer discussões científicas, tecnológicas e sociais.

Considerando a problemática desta pesquisa, de que como o ensino contextualizado de química, via abordagem CTS, pode colaborar na conhecimento de estudantes do ensino médio sobre os alimentos ultraprocessados, foi possível constatar que houve um maior esclarecimento dos estudantes sobre a identificação dos alimentos e bebidas ultraprocessados, apesar de não ter sido possível contatar o mesmo no que se refere a definição deste tipo de alimento.

O objetivo geral da pesquisa foi alcançado, tendo em vista que foi realizada uma abordagem CTS do tema dos alimentos ultraprocessados ao problematizar questões sociais de consumo e saúde, a tecnologia dos aditivos alimentares e os aspectos químicos/científicos relacionados a eles. Além disso, foram apresentadas as funções orgânicas no contexto dos aditivos alimentares, utilizando uma sequência de infográficos produzida nesta pesquisa.

Quanto aos objetivos específicos, foi identificado que o tema dos alimentos ultraprocessados possui um caráter CTS e foi verificado que o tema é pouco recorrente em pesquisas na área do ensino de química. Além disso, através de questionário aplicado antes das aulas, foi identificado o conhecimento que os estudantes do ensino médio têm em relação aos alimentos ultraprocessados. No entanto, dada a baixa participação dos estudantes nas aulas e no segundo questionário, a influência da abordagem CTS do tema no conhecimento dos estudantes sobre os alimentos ultraprocessados não pode ser compreendida com precisão. No que se refere ao objetivo de desenvolver as duas aulas sobre o tema e apresentar as funções orgânicas, no contexto dos aditivos alimentares, com o auxílio de um infográfico e sob a perspectiva da abordagem CTS, esse também foi alcançado.

Apesar de não terem sido alcançados todos os objetivos, alguns resultados desta pesquisa podem ser destacados, como o fato de a maioria dos estudantes estabelecerem uma relação entre a química e os alimentos através da tecnologia, sendo esta a dos aditivos alimentares. Além disso, também foi notável o potencial do tema dos alimentos ultraprocessados para realização da abordagem CTS, tendo em vista que esse possibilitou

levantar questões como as mudanças no estilo de vida da população, de nutrição e saúde, de tecnologia envolvida nos aditivos alimentares e as funções orgânicas. Quanto às limitações do tema, tendo em vista que não houve nenhuma menção nos demais trabalhos da área e que, devido as aulas terem acontecido na modalidade não presencial de ensino, não foi possível avaliar esse aspecto.

Diante do contexto pandêmico, as dificuldades e limitações enfrentadas no percurso da pesquisa, que impossibilitaram alcançar um dos objetivos e estabelecer relações mais estreitas e concisas entre os resultados, podem ser identificadas como consequências do ensino remoto. Isso porque, nesta modalidade, fica impossibilitado o contato com os estudantes, além de haver pouca participação deles com o docente.

Tendo em vista as considerações até aqui atribuídas, a sugestão deste trabalho para futuras pesquisas é o desenvolvimento da proposta na modalidade presencial de ensino, o que possibilitaria, ainda, o envolvimento de um número mais constante de participantes para que seja possível avaliar, com maior propriedade, a contribuição da abordagem CTS do tema no conhecimento dos estudantes sobre os alimentos ultraprocessados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. V.; SANTOS, A. dos; CERQUEIRA, N, T. V.; SILVA, J. A. da. Educação alimentar: uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. **Quím. Nov. Esc.**, v. 34, n. 2, p. 51-57, mai. 2012.

ALVAREZ, A. M. T. **Infografia na educação**: contribuições para o pensar crítico e criativo. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

ANDRADE, M. L. A. M. **Aditivos alimentares**: uma proposta para o ensino das funções orgânicas. Monografia (Licenciatura em Química). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2018.

ARAÚJO, C. R. de. **Infográficos por infográficos**: uma abordagem metodológica. Monografia (Curso de Design). Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, 2014.

BRASIL. **A vigilância, o controle e a prevenção das doenças crônicas não-transmissíveis**: DCNT no Sistema Único de Saúde brasileiro. Brasília: Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em: <<https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/DCNT.pdf>>. Acesso em 24 mar. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 17 mar. 2021.

BRASIL. **Estratégia e plano de ação regional para um enfoque integrado à prevenção e controle das doenças crônicas, inclusive regime alimentar, atividade física e saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde, 2007. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_plano_acao_regional.pdf>. Acesso em 24 mar. 2021.

BRASIL. **Guia Alimentar para a população brasileira**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em 24 mar. 2021.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 22 fev. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, SEMTEC, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>>. Acesso em 22 fev. 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DOURADO, L. F.; SIQUEIRA, R. M. Trabalho e formação de professores/as: retrocessos e perdas em tempos de pandemia. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 14, n. 30, set.-dez. 2020, p. 842-857.

HOMRICH, A.M.; RUPPENTHAL, N.; MARQUES, C. A. Alimentação e o Ensino de Química: Uma Análise de Livros Didáticos Aprovados pelo PNLD 2018. **Quím. Nov. Esc.**, v. 41, n. 1, p. 108-116, fev. 2019.

LEÃO, M. F. **Ensinar química por meio de alimentos**: possibilidades de promover alfabetização científica na educação de jovens e adultos. Dissertação (Mestrado em Ensino). Programa de Pós-Graduação em *Stricto Sensu*, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2014.

LIMA, R. B. **Alimentos ultraprocessados**: uma aproximação para o ensino de química orgânica por meio da aprendizagem cooperativa. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

MASSARANI, L.; CASTELFRANCHI, Y.; FAGUNDES, V.; MOREIRA, I. **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e tecnologia**: pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021.

MÓL, G. de S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Rev. Pesq. Qual.**, v. 5, n. 9, p. 495-513, dez. 2017.

MUITO além do peso. Direção de Estela Renner. São Paulo: Marinha Farinha Filmes, 2012 (84 min).

NASCIMENTO, C. P. G. do. **A conscientização alimentar empregada no ensino de química - estudo de caso**. Monografia (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

NUNES, M. G. S. **Estudando química através dos rótulos de alimentos embutidos encontrados em supermercados**: estudo de caso. Artigo (Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Química). Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo, 2017.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa - Alimentação saudável**. 2019. Disponível em:

<https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5964:folha-informativa-alimentacao-saudavel&Itemid=839>. Acesso em 24 mar. 2021.

PEREIRA, L. C. K. P.; JUNIOR, F. G. Ensino de química: alimentos industrializados e sala de aula. **Revista Eletrônica de Educação do Norte de Mato Grosso**, v. 4, n. 2, p. 60-65, dez. 2020.

POMBO, F. M. Z. **Ensino de química na EJA na perspectiva CTS: uma proposta metodológica a partir da automedicação.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2017.

PORTO, C. da S. **Ensino de química e educação alimentar: um texto de apoio ao professor de química sobre rótulo e rotulagem de embalagens de alimentos.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

RICHETTI, G. P. **A automedicação como tema social no ensino de química para o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

RODRIGUES, R. P.; FERREIRA, D. S.; SILVA, D. A. da; MATEUS, K. A.; SANTOS, L. C. dos; FELICIO, C. M. Proposta Metodológica para o ensino de química utilizando o tema alimentação saudável. **Rev. Insig. Scien.**, v. 2, n. 2, p. 277-285, mai-ago. 2019.

SANTOS, W. L. P. dos. A química e a formação para a cidadania. **Edu. Quím.**, v. 22, n. 4, p. 300-305, out. 2011.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. **Química cidadã: ensino médio: 3ª série.** 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. 160 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde Pública.** São Paulo, 2021. Disponível em: <<http://www.fsp.usp.br/nupens/>>. Acesso em 22 fev. 2021.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Quim. Nov. Esc.**, v. 35, n. 2, p. 84-91, mai. 2013.

APÊNDICE A – Questionário aplicado previamente às aulas

- 1) Qual seu gênero? () feminino () masculino () outro: _____
- 2) Qual a sua idade? _____
- 3) Você sabe o que são alimentos ultraprocessados? () sim () não
- 4) Se sim, descreva o que são alimentos ultraprocessados para você: _____

- 5) Cite 5 alimentos que você mais consome:

- 6) Assinale os alimentos que você considera que são ultraprocessados:
() abóbora () achocolatado () açúcar branco refinado () água de coco de caixinha () alface () arroz () bala () banana () barra de cereais embalada e comprada no supermercado () bolacha recheada () café () carnes () cenoura () feijão () granola embalada e comprada no supermercado () hambúrguer congelado e comprado no supermercado () iogurte de morango () iogurte natural () laranja () leite integral () maçã () macarrão () maionese embalada e comprada no supermercado () molho de tomate embalado e comprado no supermercado () pão de forma embalado e comprado no supermercado () pizza congelada e comprada no supermercado () presunto () queijo () refrigerante () salgadinho (chips) () salsicha/cachorro- quente () suco de caixinha
- 7) Quais dos seguintes alimentos você considera saudável?
() abóbora () achocolatado () açúcar branco refinado () água de coco de caixinha () alface () arroz () bala () banana () barra de cereais embalada e comprada no supermercado () bolacha recheada () café () carnes () cenoura () feijão () granola embalada e comprada no supermercado ()

hambúrguer congelado e comprado no supermercado () iogurte de morango
() iogurte natural () laranja () leite integral () maçã () macarrão ()
maionese embalada e comprada no supermercado () molho de tomate
embalado e comprado no supermercado () pão de forma embalado e
comprado no supermercado () pizza congelada e comprada no
supermercado () presunto () queijo () refrigerante () salgadinho (chips) ()
salsicha/cachorro-quente () suco de caixinha

8) Você acha que alimentos ultraprocessados podem fazer mal à saúde? () sim
() não

9) Você evita comer alimentos ultraprocessados? () sim () não

10) No rótulo dos alimentos, você sabe o que são os nomes dos componentes? ()
sim () não

11) Você sabe o que são aditivos alimentares? () sim () não

12) Você sabe para que servem os aditivos alimentares? () sim () não

13) Você acha que alimentos ultraprocessados possuem aditivos alimentares? ()
sim () Não

14) Você simplesmente come o que tem vontade ou faz uma avaliação a respeito
do alimento que pretende comer, pensando se aquele alimento é saudável ou
não? () sim () não

15) Você acha que é possível relacionar a química aos alimentos? () sim () não

16) Se sim, onde ou como você consegue visualizar a química em
alimentos? _____

APÊNDICE B – Questionário aplicado após as aulas

- 1) Qual seu gênero? () feminino () masculino () outro: _____
- 2) Qual a sua idade? _____
- 3) Descreva o que são alimentos ultraprocessados para você: _____

- 4) De acordo com a classificação NOVA dos alimentos por grau de processamento, assinale os alimentos são ultraprocessados:
() bolacha recheada () salgadinho () refrigerante () pão de forma () granola () queijo () presunto () leite integral () maionese () arroz () macarrão () feijão () açúcar () café () iogurte natural () iogurte de morango () carnes () linguiça () maçã () banana () laranja () bala () molho de tomate () barra de cereais () alface () abóbora () achocolatado () bolacha "fit" () pizza () salsicha/cachorro-quente () cenoura () suco de caixinha () água de coco de caixinha () hambúrguer
- 5) Para você, a temática dos alimentos ultraprocessados deram um maior sentido ao conteúdo químico? () concordo () discordo () não concordo, nem discordo
- 6) Você considera melhor aprender química através de um tema do seu cotidiano? () concordo () discordo () não concordo, nem discordo
- 7) Se concorda, por quê?

- 8) Diante das sentenças abaixo, assinale se você concorda, discorda ou não concorda, nem discorda:

a) Devo priorizar o consumo de alimentos do primeiro grupo (in natura e minimamente processados) em detrimento do quarto grupo (alimentos e bebidas ultraprocessados).

concordo discordo não concordo, nem discordo

b) A classificação dos alimentos por grau de processamento considera que o processamento influencia não só o valor nutricional dos alimentos como também oferece um risco potencial no agravamento da obesidade e de outras doenças crônicas.

concordo discordo não concordo, nem discordo

c) O aumento do consumo de alimentos ultraprocessados nas últimas décadas vem contribuindo para o aumento dos casos de obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (doenças cardiovasculares, cânceres e diabetes).

concordo discordo não concordo, nem discordo

d) A alimentação saudável, que privilegia o consumo de alimentos do primeiro grupo (in natura e minimamente processados), é um assunto que deve ser discutido entre adultos, pois não deve ser uma preocupação de crianças e jovens.

concordo discordo não concordo, nem discordo

e) Considero que alimentos que contém aditivos alimentares, apresentados na lista de ingredientes no rótulo, são alimentos ultraprocessados.

concordo discordo não concordo, nem discordo

f) Evitar o consumo de alimentos ultraprocessados deve ser uma preocupação somente de pessoas que já são obesas.

concordo discordo não concordo, nem discordo

g) Evitar o consumo de alimentos ultraprocessados deve ser uma preocupação somente de adultos.

concordo discordo não concordo, nem discordo

h) A conscientização de crianças e jovens sobre a importância de uma alimentação saudável e os riscos do consumo de alimentos ultraprocessados pode colaborar, a longo prazo, na diminuição das taxas

de obesidade e de outras doenças crônicas não-transmissíveis, como diabetes e cânceres.

() concordo () discordo () não concordo, nem discordo

i) Ter uma alimentação saudável é importante somente para quem quer emagrecer.

() concordo () discordo () não concordo, nem discordo

j) Ter uma alimentação saudável é importante para quem quer viver com uma boa saúde.

() concordo () discordo () não concordo, nem discordo

k) A alimentação saudável e as consequências do consumo de alimentos ultraprocessados são temas que devem ser discutidos na escola.

() concordo () discordo () não concordo, nem discordo

APÊNDICE C – Sequência de infográficos sobre o Processamento de Alimentos

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

Você sabia que os alimentos podem ser classificados por grau de processamento?

CLASSIFICAÇÃO NOVA

A classificação NOVA organiza os alimentos em quatro categorias de acordo com o grau de processamento. Essa classificação leva em consideração que o processamento dos alimentos determinam não só seus nutrientes, como também influenciam a obesidade e outras doenças relacionadas à alimentação.

IN NATURA OU MINIMAMENTE PROCESSADO

O alimento in natura é aquele ao qual temos acesso da maneira como ele vem da natureza. Os minimamente processados são, basicamente, alimentos in natura que precisam de algum processamento antes de chegar ao consumidor final, mas que não têm adição de ingredientes ou transformações que os descaracterizem.



INGREDIENTES CULINÁRIOS PROCESSADOS

Ingredientes culinários processados são substâncias extraídas de alimentos in natura por procedimentos físicos como prensagem, centrifugação e concentração. Eles também podem ser extraídos diretamente da natureza.



PROCESSADOS

A categoria de alimentos processados é composta por alimento in natura ou minimamente processados modificados por processos industriais relativamente simples e que poderiam ser realizados em ambiente doméstico. Contam com a adição de uma ou mais ingrediente culinário, como sal, açúcar ou gordura.



ULTRAPROCESSADOS

Alimentos ultraprocessados — que podem ser comidas e bebidas — não são propriamente alimentos, mas, sim, formulações de substâncias obtidas por meio do fracionamento de alimentos in natura. Essas substâncias incluem açúcar, óleos e gorduras de uso doméstico, mas também isolados ou concentrados protéicos, óleos interesterificados, gordura hidrogenada, amidos modificados e várias substâncias de uso exclusivamente industrial.



FONTE

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde Pública. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.fsp.usp.br/nupens/>>. Acesso em 21 jul. 2021.

Material produzido por Laís Tuani De Marco. Direitos autorais reservados.

ALIMENTOS E BEBIDAS ULTRAPROCESSADOS

Alimentos ultraprocessados incluem refrigerantes, bebidas lácteas, néctar de frutas, misturas em pó para preparação de bebidas com sabor de frutas, "salgadinhos de pacote", doces e chocolates, barras de "cereal", sorvetes, pães e outros panificados embalados, margarinas e outros substitutos de manteiga, bolachas ou biscoitos, bolos e misturas para bolos, "cereais" matinais, tortas, pratos de massa e pizzas pré-preparadas, nuggets de frango e peixe, salsichas, hambúrgueres e outros produtos de carne reconstituída, macarrão instantâneo, misturas em pó para preparação de sopas ou sobremesas e muitos outros produtos.

Alimentos ultraprocessados são frequentemente adicionados de corantes, aromatizantes, emulsificantes, espessantes e outros aditivos que dão às formulações propriedades sensoriais semelhantes às encontradas em alimentos in natura. Também servem para disfarçar características indesejadas do produto final.

VOCÊ SABE QUAIS SÃO OS ADITIVOS ALIMENTARES, SUAS FUNÇÕES E EXEMPLOS?

Alguns aditivos alimentares

Aditivo	Função	Exemplos
Acidulantes	Conferir ou intensificar o sabor ácido e conservar	Ácido benzoico, ácido cítrico, ácido fosfórico
Antioxidantes	Evitar a oxidação dos alimentos	EDTA, ácido ascórbico
Antiumectantes	Evitar a absorção de água	Carbonato de cálcio e de magnésio, silicato de cálcio
Aromatizantes	Conferir ou realçar aromas	Álcool isoanílico
Conservantes	Impedir a deterioração	Nitritos, nitratos, dióxido de enxofre, ácido sórbico
Corantes	Conferir ou intensificar a cor dos alimentos	Clorofila, carotenoides, curcumina, óxido de ferro III
Edulcorantes	Adoçar (sem açúcares naturais como sacarose e frutose)	Sacarina, ciclamatos, aspartame
Espessantes	Aumentar a viscosidade e o volume mantendo sua textura e consistência	Ágar-ágar, carboximetilcelulose
Estabilizantes	Dar cremosidade e não deixar que os componentes se separem	Fosfolípidos, polifosfatos, citrato de sódio
Flavorizantes	Conferir ou relação o aroma e o sabor	Acetaldeído, acetato de etila, glutamato de sódio
Umectantes	Evitar a perda de umidade	Glicerol, sorbitol, propilenoglicol

FONTE

SANTOS, W. L. P.; dos; MÔL, G. S. Química Cidadã: 3a série ensino médio, v. 3, 2. ed. São Paulo: Editora FJIS, 2013.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde Pública. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.fsp.usp.br/nupens/>>. Acesso em 21 jul. 2021.

Material produzido por Lais Tuani De Marco. Direitos autorais reservados.



COMO IDENTIFICAR OS ALIMENTOS E BEBIDAS ULTRAPROCESSADOS?



LEIA A LISTA DE INGREDIENTES!



A lista de ingredientes apresenta os componentes dos alimentos em ordem decrescente de quantidade. Aquele que for o primeiro da lista é o ingrediente em maior quantidade e o que estiver por último, é o em menor quantidade.

Identificou um ou mais aditivo alimentar na lista de ingredientes?

São mencionados açúcares, óleos e gorduras?

Encontrou algum isolado ou concentrado proteico, óleos interesterificados, gordura hidrogenada e amidos modificados?

É ULTRAPROCESSADO!

Priorize os alimentos in natura, minimamente processados e ingredientes culinários a alimentos e bebidas ultraprocessados!



FONTE

BRASIL. Fique atento aos rótulos dos alimentos e saiba identificar os ingredientes. Saúde Brasil, 2017. Disponível em: <<https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-quero-me-alimentar-melhor/fique-atento-aos-rotulos-dos-alimentos-e-saiba-identificar-os-ingredientes>>. Acesso em 21 jul. 2021.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde Pública, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.fsp.usp.br/nupens/>>. Acesso em 21 jul. 2021.

Material produzido por Laís Tunes De Marco. Direitos autorais reservados.

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos/UFSC

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Alimentos ultraprocessados como tema para o ensino de química com enfoque CTS: uma ferramenta de conscientização alimentar

Pesquisador: Graziela Piccoli Richetti

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 46187721.9.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.800.055

Apresentação do Projeto:

As informações que seguem e as elencadas nos campos "Objetivo da pesquisa" e "Avaliação dos riscos e benefícios" foram retiradas do arquivo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_...pdf, de 16/05/2021, preenchido pelos pesquisadores.

Segundo os pesquisadores:

Resumo:

O ensino contextualizado de química através de temas com relevância científica, tecnológica e social podem tornar a aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio mais efetiva e significativa. Neste sentido, o objetivo deste projeto é propor a utilização do tema de alimentos ultraprocessados para o ensino de química com enfoque CTS, tendo em vista a conscientização alimentar dos estudantes. Para isso, será realizada uma pesquisa qualitativa que pode ser dividida em quatro etapas. Na primeira etapa, será aplicado um questionário investigativo aos estudantes, cujo objetivo principal é identificar o que eles sabem sobre os alimentos ultraprocessados. Na segunda etapa, será criado um infográfico que contenha as informações necessárias à compreensão do tema, como a classificação dos alimentos por grau de processamento e a definição do que são alimentos ultraprocessados. Na terceira etapa, o

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.800.055

Infográfico será utilizado para contextualizar uma aula de química para o ensino médio, na qual pretende-se explorar as potencialidades CTS da temática, relacionando-as ao cotidiano dos estudantes e ao conteúdo químico. Na quarta etapa,

será aplicado um questionário avaliativo aos estudantes para verificar a efetividade do processo de ensino aprendizagem do conteúdo químico através do tema, bem como se foram conscientizados em relação ao consumo de alimentos ultraprocessados e seus malefícios, que será disponibilizado do formulário. Após investigar o conhecimento dos estudantes, pretende-se desenvolver um infográfico que contenha as informações necessárias para que seja possível identificar os alimentos ultraprocessados. Nesse sentido, entende-se que o infográfico é um "recurso gráfico que tenta transmitir informações complexas de uma maneira que será consumida com rapidez e de fácil compreensão" (ARAÚJO, 2014, p. 26). As informações consideradas necessárias ao infográfico foram determinadas a partir da definição dos alimentos ultraprocessados e dos objetivos da presente pesquisa. São essas: a classificação NOVA dos alimentos, que é por grau de processamento, e a definição de cada classe, incluindo a dos ultraprocessados; a definição, classificação e exemplificação dos aditivos alimentares e como interpretar a lista de ingredientes no rótulo dos alimentos.

Após as duas primeiras etapas, de investigação e construção do infográfico, e, ainda, após ter sido definido o conteúdo químico a ser abordado, pretende-se, em um primeiro momento, apresentar o infográfico, acompanhado da problematização e discussão do tema em relação aos dados obtidos através do questionário investigativo. Em um segundo momento, o conteúdo químico escolhido será abordado no contexto dos alimentos

ultraprocessados. Com o intuito de verificar a efetividade do processo de ensino-aprendizagem diante das atividades realizadas, será aplicado um segundo questionário, com caráter avaliativo. Assim como no caso do questionário investigativo, também constatado por Andrade (2018), esse segundo questionário assume um papel importante na verificação do quanto os estudantes evoluíram em relação à concepção inicial sobre os alimentos ultraprocessados e sobre o conteúdo químico ensinado.

Critério de Inclusão:

Os participantes dessa pesquisa serão estudantes matriculados na disciplina de Química Orgânica 1 do curso técnico em Química do IFSC Jaraguá do Sul.

Critério de Exclusão:

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.800.055

Estudantes que, por alguma razão, estejam afastados das atividades escolares durante a realização do projeto. Aos estudantes que optarem por não participar das atividades, será entregue uma lista de exercícios, elaborada em conjunto com a professora da disciplina, que versará sobre conteúdos de química orgânica.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Propor a utilização do tema de alimentos ultraprocessados para o ensino de química com enfoque CTS, tendo em vista a conscientização alimentar de um grupo de estudantes do curso técnico em Química do IFSC Jaraguá do Sul.

Objetivo Secundário:

Verificar a recorrência do tema alimentos ultraprocessados em pesquisas na área do ensino de química; Identificar o caráter CTS do tema alimentos ultraprocessados; Promover o ensino de química através de uma abordagem CTS com auxílio de um infográfico sobre os alimentos ultraprocessados; Conscientizar os estudantes sobre a importância da diminuição do consumo de alimentos ultraprocessados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos envolvidos na pesquisa são mínimos para os participantes, restritos a algum desconforto durante o preenchimento do questionário, bem como sua possível identificação. Como forma de minimizar os riscos, serão tomados cuidados para preservar o anonimato dos participantes, seguindo as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III e V.

Benefícios:

A variedade de temas com a potencialidade de promover um ensino contextualizado é bastante vasta e pode estar relacionada a questões do meio ambiente, da saúde, da alimentação, da sexualidade e de outros mais, tão pertinentes quanto esses na vida de jovens estudantes. No que se refere ao ensino de química com enfoque CTS, esses temas podem ser vistos como possibilidades de ensino à luz de uma perspectiva que dinamiza os conhecimentos científicos com questões tecnológicas e sociais e que visa uma educação para a cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Quanto aos conteúdos, essa forma de

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.800.055

abordagem representa uma preocupação em promover a construção crítica e consciente do conhecimento em detrimento da tradicional reprodução, por vezes alienada, de conteúdos. Para os estudantes participantes, o aprendizado de conteúdos curriculares de Química Orgânica será favorecido por meio da discussão sobre os alimentos ultraprocessados e a conscientização sobre a importância da redução de seu consumo para a saúde em geral.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Informações retiradas primariamente do formulário com informações básicas sobre a pesquisa gerado pela Plataforma Brasil e/ou do projeto de pesquisa e demais documentos postados, conforme lista de documentos e datas no final deste parecer.

Trabalho de conclusão de curso de Lais Tuani de Marco, orientada pela Profa. Graziela Piccoli Richetti do Departamento de Ciências Exatas e Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, campus de Blumenau. Pesquisa, de caráter qualitativo que será realizada no âmbito do Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Blumenau, cujo objetivo será

propor a utilização do tema de alimentos ultraprocessados para o ensino de química com enfoque CTS, tendo em vista a conscientização alimentar dos estudantes de uma turma do curso técnico em Química do IFSC. O TALE e TCLEs estão de acordo com a Resolução CNS 510/16.

Financiamento: [próprio].

País de origem: [Brasil].

Número de participantes no Brasil: [30].

Previsão de início do estudo: [28/06/2021 a 09/07/2021 no formulário PB].

Previsão de término do estudo: [08/09/2021 no formulário PB].

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações."

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propeq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.800.055

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações."

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto não apresenta pendências e/ou inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que obrigatoriamente a versão do TCLE a ser utilizada deverá corresponder na íntegra à versão vigente aprovada.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1741727.pdf	16/05/2021 11:38:05		Aceito
Outros	Carta_resposta_Lais_Tuani.pdf	16/05/2021 11:37:34	Graziela Piccoli Richetti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento_alunos_maiores.pdf	16/05/2021 11:37:02	Graziela Piccoli Richetti	Aceito
Outros	Convite_e_questionario.pdf	26/04/2021 18:25:17	Graziela Piccoli Richetti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_assentimento_estudantes.pdf	26/04/2021 16:42:33	Graziela Piccoli Richetti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento_responsaveis.pdf	26/04/2021 16:42:26	Graziela Piccoli Richetti	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_alimentos.pdf	26/04/2021 13:49:30	Graziela Piccoli Richetti	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_Lais.pdf	26/04/2021 13:46:51	Graziela Piccoli Richetti	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.800.055

Não

FLORIANOPOLIS, 23 de Junho de 2021

Assinado por:
Luciana C Antunes
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

