

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

MIGUEL ANTONIO ULIANA

**O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA TEMÁTICA ALIMENTAR:
POTENCIALIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

VILA VELHA
2022

MIGUEL ANTONIO ULIANA

**O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA TEMÁTICA ALIMENTAR:
POTENCIALIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química

Orientador: Prof. Me. Murilo Góes

VILA VELHA - ES

2022

(Biblioteca do Campus Vila Velha)

U39e Uliana, Miguel Antonio.

O ensino de química a partir da temática alimentar: potencialidades da Base Nacional Comum Curricular. / Miguel Antonio Uliana. - 2022.
66 f. : il. ; 28 cm.

Orientador: Murilo Góes

TCC (Graduação) Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, Curso de Licenciatura em Química, 2022.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Alimentos. 3. Base Nacional Comum Curricular. I. Góes, Murilo. II. Título III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 540.7

Bibliotecário/a: Camila Rodrigues Quaresma Martins CRB6-ES nº 963



ATA DE DEFESA Nº 24/2022 - VVL-CCQI (11.02.34.01.08.02.04)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Vila Velha-ES, 28 de novembro de 2022.

ANEXO III – ATA DE DEFESA DE TCC

Aos 29 dias do mês de novembro do ano de 2022, a banca presidida pelo professor Murilo Goes Martins e composta por Priscila de Souza Chiste Leite e Roberta Pacheco Francisco Felipetto, reuniu-se para a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**O ensino de química a partir da temática alimentar: potencialidades na Base Nacional Comum Curricular**”, apresentado por Miguel Antonio Uliana do Curso Superior de Licenciatura em Química. Após a apresentação do trabalho e arguição, a banca examinadora deliberou concluindo pela **APROVAÇÃO** do Trabalho de Conclusão de Curso, desde que o estudante entregue o Trabalho de Conclusão de Curso corrigido, conforme as considerações realizadas pela Banca Examinadora e sob supervisão do orientador, à Biblioteca Zilma Coelho Pinto do Ifes/Vila Velha, como requisito necessário para solicitação de colação de grau. A banca examinadora, ainda, atribuiu nota **99,0** ao trabalho.

Vila Velha-ES, 29 de novembro de 2022.

Após defesa do TCC, a ata e a ficha de avaliação deverão ser cadastrados pelo professor de TCC no Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos do Ifes (Sipac) e assinado digitalmente pelo orientador, coorientador, estudantes envolvidos com o TCC e membros da banca examinadora.

(Assinado digitalmente em 02/12/2022 12:34)

MURILO GOES MARTINS

PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO TÉCNICO E TECNOLÓGICO-SUBSTITUTO

VVL-CCLQ (11.02.34.01.08.02.03)

Matrícula: 3282534

(Assinado digitalmente em 12/12/2022 14:09)

PRISCILA DE SOUZA CHISTE LEITE

COORDENADOR DE CURSO - TITULAR

VVL - CCLP (11.02.34.01.08.02.11)

Matrícula: 1918946

(Assinado digitalmente em 29/11/2022 16:27)

ROBERTA PACHECO FRANCISCO FELIPETTO

PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

VVL-CCQI (11.02.34.01.08.02.04)

Matrícula: 2769161

(Assinado digitalmente em 01/12/2022 10:21)

MIGUEL ANTONIO ULIANA

DISCENTE

Matrícula: 9999286303

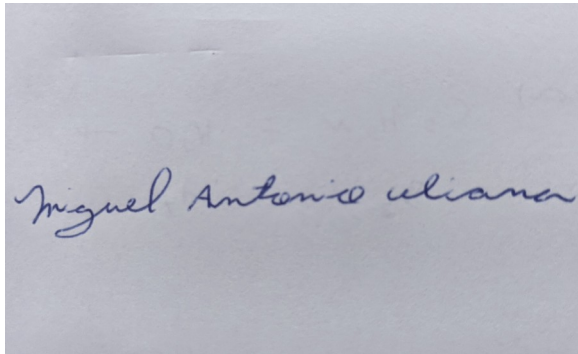
Processo Associado: 23187.005060/2022-05

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu

DECLARAÇÃO DO(A) AUTOR(A)

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que se faça referência à fonte e ao autor.

Vila Velha, 18 de novembro de 2022

A rectangular image showing a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature reads "Miguel Antonio Uliana".

Miguel Antonio Uliana

Dedico esse trabalho ao meu queridíssimo orientador Murilo Góes, que aliviou meu medo em relação a escrever um TCC e fez o melhor bolo de cenoura que já degustei.

Também dedico essa pesquisa aos meus pais Armelinda das Graças Endlich Uliana e Angelo Hermínio Uliana, companheiros dessa jornada.

Dedico aos meus irmãos Alissom Rafael Uliana e Gabrieli Vitória Uliana.

Dedico aos meus padrinhos Claudiana Endlich Modolo e Magno Modolo, os quais considero como pais.

Dedico aos meus amigos Aline Beatriz, Carlos Eduardo Fuzatto, Maria Carolina, Maria Carolina Afonso, Davi, Marcelo, Maria Eduarda, Rubem, Ana, Kelvin e Ygor Rocha de Sá que me ajudaram a não desistir durante todo esse percurso - em especial, à Aline, já que sem ela nem teria conseguido concluir minha graduação.

Por fim, gratidão a todos que contribuem com a minha formação!

Nem só de mastigar vive o comer!

RESUMO

Todo alimento depois de temperado com perspectivas culturais torna-se comida a ser digerida em seus complexos sabores e ideias. A presente pesquisa pretende, como objetivo geral, considerar a potencialidade de relacionar o ensino de química à temática alimentar, por meio da análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas projeções à área de "Ciências da Natureza e suas Tecnologias" direcionadas ao Ensino Médio. Para realizar essa investigação de caráter bibliográfico, qualitativo e exploratório, foram revisadas as compreensões de Lima associadas ao ensino de química na escola básica contemporânea, bem como avaliadas as perspectivas de Montanari e Barbosa - acerca do valor cultural associado à alimentação - e os estudos de Libâneo e Delizoicov relativos à organização didática e ao planejamento pedagógico. Concluiu-se que a BNCC, como documento influente para as composições curriculares da escola, não só potencializa o uso da temática alimentar no ensino de química como formaliza habilidades para esse trabalho entre seus textos. Com base nessa análise e nos referenciais teóricos selecionados, foram estruturadas duas sugestões de proposta didática que podem ser referências à organização de docentes da área; a primeira, com foco na temática "agrotóxicos" - abordando o conteúdo inicial de química orgânica - e, a segunda proposta, com foco na temática "alimentos processados e ultraprocessados", abrangendo o conteúdo de concentração comum e concentração molar.

Palavras-chave: Ensino de química. Alimentação. Base Nacional Comum Curricular.

ABSTRACT

All food, once seasoned with cultural perspectives, becomes food to be digested in its complex flavors and ideas. The present research intends, as a general objective, to consider the potentiality of relating the teaching of chemistry to the food theme, through the analysis of the National Common Curricular Base (BNCC) and its projections to the area of "Natural Sciences and its Technologies" directed to the High school. In order to carry out this bibliographical, qualitative and exploratory investigation, Lima's understandings associated with the teaching of chemistry in contemporary basic schools were reviewed, as well as the perspectives of Montanari and Barbosa - about the cultural value associated with food - and the studies of Libâneo and Delizoicov on didactic organization and pedagogical planning. It was concluded that the BNCC, as an influential document for the school's curricular compositions, not only enhances the use of the food theme in chemistry teaching, but also formalizes skills for this work among its texts. Based on this analysis and on the selected theoretical references, two suggestions for a didactic proposal were structured that can be references to the organization of professors in the area. the first, focusing on the theme "pesticides" - addressing the initial content of organic chemistry - and, the second proposal, focusing on the theme "processed and ultra-processed foods", covering the content of common concentration and molar concentration.

Keywords: Chemistry teaching. Food. Common National Curriculum Base.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
3	REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA	17
3.1	O ENSINO DE QUÍMICA E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR ...	20
4	COMIDA: A ALIMENTAÇÃO EM SUA DIMENSÃO CULTURAL	28
4.1	A ALIMENTAÇÃO NA BNCC NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA	33
5	ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA E MÉTODOS DE ENSINO	35
5.1	A TEORIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS E O ENSINO DE QUÍMICA	36
6.	PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA ALIMENTAÇÃO	39
6.1	PROPOSTA DIDÁTICA 1: OS AGROTÓXICOS E A ALIMENTAÇÃO	40
6.2	PROPOSTA DIDÁTICA 2: OS ULTRAPROCESSADOS INDUSTRIALIZADOS E A ALIMENTAÇÃO	43
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICES	51
	APÊNDICE A – MATERIAIS AUXILIARES - 1º PROPOSTA DIDÁTICA ...	51
	APÊNDICE B – MATERIAIS AUXILIARES - 2º PROPOSTA DIDÁTICA ...	62

1 INTRODUÇÃO

Alimentação é uma temática que se estabelece cotidianamente na vida de todas as pessoas – afinal, é por meio do acesso à comida que, biologicamente, por exemplo, garantimos nossa sobrevivência. Alimentar-se representa, também, uma prática social que nutre o sujeito em instâncias de valores entre os mais variados significados culturais, geralmente de acordo com as experiências sensíveis e a percepção subjetiva do mundo de cada indivíduo (MONTANARI, 2013).

Ao tomar como parâmetro a indispensável relação de todos os sujeitos com a alimentação, esse trabalho intenciona, como objetivo geral, verificar as potencialidades para o ensino de química por meio da temática alimentar, a partir da análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas projeções à área de "Ciências da Natureza e suas Tecnologias" direcionadas ao Ensino Médio.

Não é possível desconsiderar, porém, que o Brasil ainda em 2022 vive contradições resultantes de desigualdades sociais e, também por essa razão, alguns grupos de sujeitos não têm acesso regular e seguro à comida, enquanto outros se alienam em práticas de consumo orientadas pelo excesso de alimentos industriais ultraprocessados, geralmente nocivos à saúde e ao bem-estar (individual e coletivo). A alimentação se tornou, contemporaneamente, uma temática que exige atenção também dos espaços educativos formais, a fim de que as relações socioculturais estabelecidas pela comida sejam debatidas em prol de mediar os conflitos contemporaneamente vivenciados – tal como a fome, a desnutrição, a insegurança alimentar, a obesidade e a falta de consciência alimentar.

Na direção desse raciocínio é que algumas perguntas surgiram e colaboraram para a formulação da problemática de pesquisa: de que modo a escola básica – em especial na esfera do Ensino Médio – tem sido estimulada a refletir sobre a temática alimentar nas aulas de química pelos atuais documentos que orientam a organização curricular? Haveria alguma previsão da BNCC, dentro da área de "Ciências da Natureza e suas Tecnologias" para interação com o tema "alimentação"? Em dinâmicas de aula no Ensino Médio, como o ensino de química

pode colaborar na projeção de valores que favoreçam o desenvolvimento de uma consciência crítica acerca da temática alimentar?

Vale ressaltar que, em geral, práticas alimentares estão atravessadas de conceitos químicos: da adição de um corante a uma comida até aos processos de transformação de matéria que levam uma massa de bolo crescer, por exemplo, diversos são os fenômenos cientificamente identificados e registrados que corroboram a referência da química em proposições da temática alimentar. Nossa hipótese de pesquisa aponta para a direção em que as prescrições da BNCC podem valorizar a alimentação dentro da área de "Ciências da Natureza e suas Tecnologias" para que um aluno visualize a disciplina de química não somente como um conjunto de conceitos abstratos e sem relação com a realidade, mas como um componente curricular que pode oferecer informações e aprendizagens capazes de auxiliar na resolução de questões e na compreensão de dinâmicas do cotidiano.

Nessa direção, a pesquisa pretende ainda, como objetivo específico, apresentar propostas de organização didático-pedagógica (estruturadas à luz da BNCC) que favoreçam o trabalho do professor de química do Ensino Médio para aulas em que a temática alimentar seja referência à difusão de uma consciência crítica de alguns conteúdos formais aprendidos durante aulas da disciplina. Espera-se que ao abordar a temática alimentar em sala de aula, seja possível mais facilmente relacionar objetos formais de estudo com o cotidiano dos alunos, uma vez que a alimentação é uma prática social comum – e, por isso, levá-la para as aulas de química poderia direcionar uma observação mais reflexiva de alguns conteúdos da área.

Ensinar deve ser mais do que apenas apresentar conceitos e descrever fenômenos; deve estimular no indivíduo a capacidade de se posicionar como sujeito crítico frente aos desafios da sociedade (FREIRE, 2004). Como futuro professor da área, tenho a pretensão de valorizar essa lógica em minha atuação profissional, sobretudo no intuito de promover uma educação com verdadeiro potencial de transformação social.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foram analisados os conteúdos programáticos de química dispostos na BNCC – entre os tópicos da área de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” –, bem como as relações com a temática alimentar previstas a essa área; mediante a identificação do potencial pedagógico estabelecido como hipótese, é que se buscou consolidar a elaboração de duas sugestões pedagógicas a fim de exemplificar possibilidades práticas do trabalho com a alimentação nas aulas de química. Na elaboração desses planejamentos, utilizou-se dos estudos orientados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) relacionados aos três momentos pedagógicos no desenvolvimento didático de conteúdos em sala de aula.

Com base no estudo apresentando por Souza e Fonseca (2015), no qual foi citada, nas últimas décadas, a precarização de valores socioculturais e nutricionais em práticas de alimentação, com o avanço da indústria alimentícia, houve a iniciativa de relacionar, nesse trabalho, o ensino de química com noções relativas à comida, em prol de também sensibilizar o senso crítico dos estudantes perante ao que consomem em sua alimentação. Nesse sentido, a falta de compreensão acerca dos ingredientes (inclusive em aditivos químicos) nos alimentos ultraprocessados produzidos industrialmente foi uma das razões que motivaram nossa pesquisa. Além disso, o uso frequente de agrotóxicos no cultivo de alimentos *in natura* bastante comuns à dieta brasileira – sem que uma análise de riscos seja frequentemente avaliada para a tomada de decisão acerca de seu consumo – também motivou essa investigação científica, sobretudo no intuito de estabelecer, com os alimentos e suas perspectivas conceituais, uma interface transdisciplinar, capaz de estabelecer uma formação intelectual potencialmente crítica.

Para consolidar a intenção investigativa, adotou-se, como referências metodológicas, uma pesquisa básica bibliográfica, já que, segundo Menezes et al. (2019), esse tipo de análise se utiliza de fontes ou de material bibliográfico já existente - tal como observamos materiais documentais (vide a BNCC e outras publicações bibliográficas relacionadas ao ensino e à alimentação). Quanto à natureza da investigação, podemos defini-la como qualitativa, visto que, ainda segundo Menezes et al. (2019), esse tipo de pesquisa lida e possibilita a compreensão e interpretação do fenômeno, assim estabelecendo elevada

importância ao papel de interpretação do pesquisador sobre o fenômeno. Quanto ao objetivo, podemos destacar a pesquisa como exploratória, considerando que esse tipo de pesquisa tem por objetivo compreender ou aprimorar o conhecimento de dado assunto (Menezes et al, 2019).

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para validar as escolhas relacionadas ao desenvolvimento de nossa pesquisa, foi necessário realizar uma revisão do que já havia sido publicado acerca da temática deste trabalho; para isso, foi realizada uma busca textual na base de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com base nos descritores “Ensino de Química” e “Alimentação”. A escolha das pesquisas foi estabelecida por meio de um recorte temporal a partir do ano de 2015, considerado um importante marco temporal para o início das discussões acerca da BNCC – mais a frente, trataremos do valor desse documento para a educação brasileira na contemporaneidade.

Nossa busca inicial nesse repositório revelou 29 publicações - todas na estrutura de artigo -, entre as quais foram verificadas abordagens de áreas distintas ao ensino de química como, por exemplo, “etnopedologia”, “análise de cardápios”, “condições higiênico sanitárias”, “produção de leite” e “qualidade de dietas industrializadas”. Desse resultado inicial, a partir da leitura dos títulos e dos resumos dos trabalhos, foram selecionadas cinco pesquisas que mais se aproximaram da nossa temática de investigação.

O primeiro artigo analisado, intitulado “Proposta Metodológica para o Ensino de Química Utilizando o Tema Alimentação Saudável”, de Rodrigues et al., publicado na Revista *Insignare Scientia*, em 2019, foi o que mais se aproximou de nossa pesquisa; assim como nosso interesse de investigação, o texto também relacionou a temática alimentar ao ensino de química a partir da teoria dos “Três momentos pedagógicos” e também a Questões Sócio Científicas (QST), com base na compreensão de que:

A utilização de temáticas envolvendo alimentação possui um amplo potencial pedagógico pela contextualização multidisciplinar, permitindo explorar diferentes contextos, seja em ciências e matemática, possibilitando que os professores possam trabalhar em parceria com outras áreas do conhecimento (RODRIGUES et al., 2019, p. 283).

Tal como projetamos como hipótese, o trabalho defende a importância do uso da alimentação como temática em sala de aula, assim como sua relação não somente com a química, mas com outras áreas do conhecimento. O texto ainda aborda a possibilidade de estruturar um planejamento de atividades escolares com base na teoria dos três momentos pedagógicos, entendendo que essa teoria tem a capacidade de:

[...] permitir a exploração do tema de forma instigadora e motivar os estudantes para o estudo e discussão da temática em diferentes realidades e perspectivas, possibilitando debates e reflexões sobre a importância do conhecimento científico na tomada de decisões e escolhas para uma alimentação com maior qualidade nutricional (RODRIGUES et al., 2019, p. 283-284).

É notória a importância que os 3 momentos pedagógicos podem levar ao ensino de ciências, indagando e questionando os estudantes em busca de novos conhecimentos a serem apropriados. Diferentemente do nosso estudo, o dado artigo distancia-se da nossa proposta, uma vez que não toma como base os conteúdos programáticos da BNCC e qualquer relação que possa existir entre o documento e a temática sugerida, ainda vale ressaltar que o estudo se utiliza das QST como escolha metodológica.

O segundo artigo analisado, “Aprendizagem Baseada em Problemas Envolvendo a Temática Alimentação: Reflexões Decorrentes de um Estágio em Ensino de Química”, de Bach e Fonseca, publicado em 2018 na Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia, também buscou relacionar a alimentação e o ensino de química por meio da aprendizagem baseada em problema – o que se aproxima do nosso desejo de sugestão pedagógica. O estudo, em sua conclusão, aponta as potencialidades desse tipo de abordagem metodológica para o ensino de química;

contudo, diferente de nossa proposta de investigação, o artigo não menciona em nenhum momento a relação da BNCC com a temática alimentação, além de, realizar a abordagem da temática com uma ferramenta metodológica que se distânciava em parte dos 3 momentos pedagógicos.

O terceiro artigo “Um Estudo de Caso Sobre a Concepção e Aplicação de um Objeto de Aprendizagem Digital Sobre a Temática Alimentação em Alunos do Ensino Médio”, de Pedrolo e Lindner, publicado na Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), em 2018, buscou relacionar o uso de Objetos de Aprendizagem Digital para o ensino de química também por meio da temática alimentar, em uma turma da terceira série do Ensino Médio. Durante desenvolvimento do texto, foi interessante observar os registros acerca da escassez de conhecimentos dos estudantes frente a conceitos relativos à alimentação – o que corrobora nossas perspectivas iniciais sobre a importância deste conhecimento em sala de aula. Diferente dos nossos direcionamentos, essa pesquisa embora, assumisse superficialmente a relação da temática com a BNCC, não menciona qualquer habilidade ou competência específica presente na mesma.

O quarto artigo selecionado "Alimentação Saudável: Abordagem Interdisciplinar na Educação Básica", de Maia, Cabral e Queiroz, publicado na Revista Educação e Fronteiras em 2018. Esse trabalho visa relacionar a temática alimentação e química com a metodologia de estudo de caso, sendo aplicada para estudantes do Ensino Fundamental I. Durante a pesquisa foi possível investigar as potencialidades do estudo de caso para a elaboração de elementos básicos de um argumento. Também é apontado no texto a relevância da leitura coletiva e discussão do tema para a geração de um amplo debate. Diferentemente da nossa pesquisa, porém, esse artigo não relaciona o conteúdo programático de química presente na BNCC com a temática proposta, além de, utilizar-se como escolha metodológica de ensino o estudo de caso, distanciando-se dos 3 momentos pedagógicos.

O quinto artigo observado apresentava como titulação “Alimentação Saudável: aprendizagens adquiridas com o projeto”, de Afonso e Carmo, foi publicado, em 2020, na Revista Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino. O texto apresenta o projeto

“Química Saudável”, da Universidade Federal de Juiz de Fora, desenvolvido com estudantes do nono ano do Ensino Fundamental. Tal como nossa proposição de estudo, o projeto pretendeu relacionar, em sala de aula, aspectos relacionados à alimentação como gastronomia, consumo, economia e cultura alimentar. Além disso, cabe ressaltar que foram considerados os conteúdos programáticos propostos na disciplina de Ciências pela BNCC, assim como, as habilidades que os estudantes devem adquirir durante esse ciclo do Ensino Fundamental. Diferente da nossa iniciativa, porém, a pesquisa, embora assuma de maneira clara e evidente as competências e habilidades da BNCC em relação com a temática proposta, vale ressaltar que tais habilidades e competências presentes nos dois estágios de ensino - tanto fundamental como ensino médio, possuem distanciamentos entre si, assim mostrando que essa pesquisa não assume completamente o objetivo da nossa pesquisa

Durante a análise das pesquisas referenciadas, foi possível reconhecer a relevância da temática alimentar em sua relação dialógica com o ensino de química, mesmo quando considerados caminhos didático-metodológicos diferentes. Por essa motivação, nosso estudo passa a ser desenvolvido considerando abordagens pouco valorizadas nos textos já publicados; em primeiro lugar, buscaremos considerar a alimentação como fenômeno primordialmente cultural, perpassado de inúmeros valores e significados sociais - e, portanto, discursivos, passíveis de análises críticas. Além disso, procuraremos valorizar a abordagem da temática alimentar e sua relação com os conteúdos programáticos de química a partir da BNCC, considerando a referência que o documento atualmente determina para concretizar abordagens nos espaços formais da educação básica brasileira; a partir dessa lógica, inclusive, é que também buscaremos estruturar sugestões pedagógicas que materializam o ensino de química a partir da temática alimentar, à luz das indicações preconizadas pela BNCC.

3. REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

Historicamente, conforme aponta Lima (2012), o ensino de química convive com dificuldades em materializar os conteúdos formais nas salas de aula de modo a

permitir a legítima apropriação desses conhecimentos pelos alunos – sobretudo no Ensino Médio. A esse respeito, o autor observa:

Um ponto de vista polêmico e amplamente debatido em pesquisas realizadas na área de ensino e educação é a grande dificuldade que os alunos do Ensino Médio enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química. Ao observarmos como ela é ensinada nas Escolas brasileiras, identificamos que seus conhecimentos são difíceis de serem entendidos. Isso se deve principalmente aos conceitos complexos necessários e ao rápido crescimento do conjunto de conhecimentos que a envolvem (LIMA, 2012, p. 96).

Como a química se refere a uma ciência exata, é natural que estejam presentes em seus conteúdos estruturantes alguns conceitos que são, *a priori*, abstratos e complexos - o que pode dificultar a apropriação de alunos, sobretudo na educação básica. Contudo, vale considerar que estudar os conceitos científicos da química é uma tarefa essencial e necessária para que um indivíduo tenha a capacidade de entender a realidade em que se situa, já que:

Esta ciência, como todas as outras, possibilita-nos conhecer melhor o ambiente no qual vivemos e as novas descobertas científicas que afetam diretamente ou indiretamente nossas vidas. Os conhecimentos químicos auxiliam o ser humano a fazer um melhor aproveitamento dos materiais e a viver melhor, sem prejudicar nem destruir o meio ambiente (ALVES, 1999). Através de seus conteúdos, princípios e conceitos, a Química proporciona o exercício do raciocínio, principalmente aquele relacionado aos direitos e deveres dos cidadãos, dando-lhes capacidades de exigir da sociedade e dos governos atitudes sensatas e corretas que melhorem nossa vida efetivamente (LIMA, 2012, p. 96-97).

O ensino da química é, pois, de extrema importância para o exercício da cidadania, não somente para que o estudante entenda os fenômenos que o rodeiam, mas para que se aproprie de habilidades cognitivas e consiga relacionar os conceitos formais com sua realidade - e, assim, potencializar mudanças nas dinâmicas sociais em que se insere. Contudo, ainda que o ensino da química seja potencial para a apropriação de novas habilidade e atue como uma ferramenta importante para a mudança social, os estudos sobre a realidade têm revelado uma outra perspectiva:

No entanto, a tarefa de ensinar/aprender Química nas nossas escolas parece reduzir-se a descobrir qual é o estágio cognitivo dos alunos e, conseqüentemente, tentar adequar, em função desse estágio, os conteúdos a serem ministrados. O ensino da disciplina se efetua de forma exclusivamente verbalista, na qual ocorre apenas uma mera transmissão de informações (quando ocorre), sendo a aprendizagem entendida somente

como um processo de acumulação de conhecimentos (TFOUNI, 1987, apud LIMA, 2012, p. 97).

Em uma sala de aula contemporânea do ensino médio, por exemplo, é comum reconhecer o ensino da química promovido de modo estritamente verbalista, em que conceitos são depositados em perspectiva reprodutivista para os estudantes, logo, constituindo um processo de transmissão apenas passiva de conhecimentos. Tal passividade vai de encontro com uma condução docente que se estabeleça em aspectos de criticidade, uma vez que, conforme Lima (2012, p.98)

Para se tornar efetivo, o ensino de Química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico. Não se pode mais conceber um ensino de Química que simplesmente apresenta questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas. É preciso que o conhecimento químico seja apresentado ao aluno de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável.

Vê-se, pois, que um ensino de química de caráter reflexivo requer práticas de diálogo com o cotidiano do aluno. Nesse sentido, diversos autores da área já demonstraram interesse em defender um processo de aprendizagem que não seja meramente um mecanismo de transmissão passiva de conhecimentos:

No ponto de vista de Evangelista (2007), um dos objetivos da disciplina de Química é fazer com que o jovem reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade e se utilize dela no seu cotidiano. Dessa forma, o Ensino de Química deveria ser concebido como um processo de pesquisa, partindo do pressuposto de que os assuntos tratados constituem problemas carentes de soluções. Os passos dos processos de ensino são os mesmos dos processos da pesquisa, quais sejam: determinação do problema, levantamento de dados, formulação de hipótese, experimentação envolvendo alunos e professores, configuração ou rejeição das hipóteses formuladas (LIMA, 2012, p. 99).

Um ensino de química que priorize a formação de cidadãos reflexivos na sociedade amplia, inclusive, o campo de visão da química como disciplina, considerando que a conciliação entre conhecimentos prévios de vivências dos estudantes em conciliação com os conhecimentos sistematizados da química enquanto campo de conhecimento científico torna-se possível conceber uma educação potencialmente transformadora da sociedade.

Ainda sobre o ensino de química, outro fator essencial para ser considerado para uma interação mais reflexiva é determinado por sua experimentação - considerando,

sobretudo, que apenas conceitos abstratos sem perspectiva de aplicação não são capazes de gerar um entendimento empírico dos fenômenos estudados. A esse respeito, Lima (2012, p. 99), expõe que

Outros estudiosos, como Maldaner (1998), entendem que a melhoria da qualidade do Ensino de Química deve buscar uma metodologia que privilegie a experimentação. Essa forma de aquisição de conhecimentos da realidade oportuniza ao estudante realizar uma reflexão crítica do mundo. Além disso, através de seu envolvimento ativo, criador e construtivo, terá a capacidade de desenvolver o seu cognitivo a partir dos conteúdos abordados em sala de aula.

É possível compreender, pois, que o ensino de química é alcançado mais amplamente a partir do momento em que os fenômenos teóricos referenciados em sala de aula são demonstrados por meio de experimentos químicos, facilitando, assim, a apropriação conceitual das teorias estudadas. Além disso, a atividade de experimentação – representada como dada ação dinâmica na assimilação dos conceitos às realidades – pode também funcionar como estratégia de reflexão crítica, já que, conforme registrado por Lima (2012, p. 99),

Qualquer que seja a concepção metodológica a ser seguida, os saberes desenvolvidos no ensino de Química devem ser fundamentados em estratégias que estimulem a curiosidade e a criatividade dos estudantes, despertando sua sensibilidade para a inventividade e compreendendo que esta ciência e seus conhecimentos permeiam a sua vida, estando presentes nos fenômenos mais simples do seu cotidiano.

Assim, podemos compreender o ensino da química não somente como mera transmissão de conhecimentos sistematizados, mas sim como espaço que possibilita a transformação social do indivíduo e sua maior compreensão do mundo em que habita e dos fenômenos que o rodeiam.

3.1 O ENSINO DE QUÍMICA E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento criado pelo governo federal brasileiro, a partir de 2014, com a proposta de formalizar proposições curriculares comuns para a educação básica brasileira. A fim compreender a estrutura do documento e suas sugestões de abordagem, faz-se necessário, brevemente, recordar o percurso histórico relativo à sua criação.

Em 2014, o Plano Nacional de Educação (PNE) definiu a BNCC como estratégia para alcançar algumas de suas principais metas – comentaremos mais a frente sobre o plano e suas metas. Assim, em junho de 2015, o Ministério da Educação instituiu a portaria 592, que nomeava o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação (Undime) como grupo de trabalho responsável pela primeira redação da BNCC.

Em setembro de 2015, assim, foi elaborada a primeira versão da BNCC; em dezembro do mesmo ano, realizou-se uma mobilização por meio de consulta online da primeira versão para considerações da sociedade civil, professores, escolas, organizações do terceiro setor e entidades científicas. Posteriormente às proposições estabelecidas e sistematizadas por uma equipe da Universidade de Brasília, os registros foram encaminhados para o grupo de redatores que, em maio de 2016, disponibilizou a segunda versão do texto, com proposições relacionadas à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental. Após outras sessões de debates, o texto foi homologado em dezembro de 2017.

A parte referente ao Ensino Médio, porém, foi publicamente estruturada, discutida e homologada apenas entre abril e dezembro de 2018. Cabe, assim, ponderar que, por maiores mobilizações que possam ter sido empreendidas para a consolidação do documento, é perceptível que o tempo relacionado às considerações do ensino médio pode não ter alcançado amplitude em discussões e proposições no que diz respeito às mudanças curriculares realmente necessárias a essa fase escolar.

Ainda que a educação brasileira urgisse por políticas que estimulasse transformações de paradigmas, a estruturação agilizada das proposições – sobretudo ao Ensino Médio – potencializam, na atualidade, análises críticas e questionadoras. É inevitável, contudo, perceber que a homologação do documento orientou (e ainda é base de referência) para o empreendimento de ações educativas na educação brasileira – da elaboração de planos de aula à editoração de materiais didáticos, por exemplo.

Com base na compreensão do percurso histórico que a BNCC apresenta, é preciso observá-la a partir de uma análise documental; para isso, é relevante destacar a concepção que o próprio documento toma de si, por exemplo, ao considerar que:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2018, p. 7).

Aqui, é indispensável mensurar a relação entre os objetivos da BNCC e os do Plano Nacional de Educação (PNE), visto que a BNCC tem como finalidade alcançar as aprendizagens necessárias para o desenvolvimento individual e coletivo do cidadão de acordo como pressupõe o PNE¹, sobretudo entre as metas 1, 2, 3 e 7. Ainda a partir da BNCC, é possível destacar a relação entre seu texto e a qualidade da educação a ser alcançada em todo âmbito nacional:

Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental (BRASIL, 2018, p. 8).

Vê-se, assim, que a BNCC tem por objetivo alcançar um patamar comum de aprendizagem e conhecimentos a todos estudantes, orientando, pois, as competências e habilidades que devem ser estimuladas aos estudantes da rede pública e privada.

Ao analisar o contexto de surgimento da BNCC, é importante relacionar que sua elaboração, ainda que estabelecida em curto processo dialógico – sobretudo com a realidade escolar, surgiu também a partir da necessidade de atender às demandas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB):

Nesse artigo, a LDB deixa claros dois conceitos decisivos para todo o desenvolvimento da questão curricular no Brasil. O primeiro, já antecipado pela Constituição, estabelece a relação entre o que é básico-comum e o que

¹ O Plano Nacional de Educação é um documento que determina diretrizes, metas e estratégias para a política educacional no período de 2014 a 2024.

é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos. O segundo se refere ao foco do currículo. Ao dizer que os conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências, a LDB orienta a definição das aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a ser ensinados. Essas são duas noções fundantes da BNCC (BRASIL, 2018, p. 11).

Nesse excerto, por exemplo, é possível observar a relação intrínseca entre a criação da BNCC e seu propósito de contemplar as demandas da LDB - além de estabelecer a divisão ao que é comum, ou seja, as competências e diretrizes, e do que é diversificado, o currículo. Quando analisamos a relação entre a BNCC e sua relevância associada ao ensino, vale destacar que:

Nesse contexto, a BNCC afirma, de maneira explícita, o seu compromisso com a educação integral. Reconhece, assim, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem – e promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. Além disso, a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades (BRASIL, 2018, p. 14).

Tomaremos como relevante a intenção conceitual da BNCC em uma formação “completa” do indivíduo, assim referindo-se ao processo de ensino aprendizagem para o fortalecimento do desenvolvimento social, cultural e emocional do cidadão - no intuito de favorecer um indivíduo de comportamento ativo e crítico perante a sociedade. Essa perspectiva de formação do estudante também pode ser observada em outros tópicos da BNCC, sobretudo quando considerado o público do Ensino Médio:

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas (BRASIL, 2018, p. 463).

É indispensável destacar a valorização do texto do documento a um processo de ensino aprendizagem que possa proporcionar a leitura seguida de uma interpretação da realidade em que o indivíduo está inserido. Nessa perspectiva de uma formação

integral e em análise à estrutura relacionada a organização dos conhecimentos dentro da BNCC do Ensino Médio, é possível observar que o texto não contempla a convencional divisão por disciplinas específicas, e sim por áreas do conhecimento:

As aprendizagens essenciais definidas na BNCC do Ensino Médio estão organizadas por áreas do conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas), conforme estabelecido no artigo 35-A da LDB. Desde que foram introduzidas nas DCNEM/1998 (Parecer CNE/CEB nº 15/199856), as áreas do conhecimento têm por finalidade integrar dois ou mais componentes do currículo, para melhor compreender a complexa realidade e atuar nela (BRASIL, 2018, p. 469-470).

Vê-se que a disciplina de química - foco deste trabalho - está inserida dentro da área de “Ciências da Natureza e suas tecnologias” que, por sua vez, contempla as disciplinas de biologia, física e química. Porém, antes de avançar para as sugestões de conteúdos programáticos relacionados à química dentro da área Ciências da Natureza, vale compreender a distinção entre os conceitos de competências e habilidades aplicadas a cada área do conhecimento. Desse modo,

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 8).

Logo, como competência, compreenderemos o conjunto de conhecimentos de que um indivíduo necessita se apropriar durante o processo de ensino aprendizagem a fim de que, sobretudo, desenvolva capacidade de resolver problemas e questões complexas da vida adulta. Além das competências de cada área do conhecimento, vale ainda compreender o conceito relacionado às habilidades atribuídas e vinculadas. Nesse sentido, o texto do documento registra que

Para assegurar o desenvolvimento das competências específicas de área, a cada uma delas é relacionado um conjunto de habilidades, que representa as aprendizagens essenciais a ser garantidas no âmbito da BNCC a todos os estudantes do Ensino Médio. Elas são descritas de acordo com a mesma estrutura adotada no Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 33).

Assim, é válido relacionar o conceito de habilidade com o de competência, a fim de perceber que as habilidades são definidas como aprendizagens essenciais para o

processo de formação de competências. Tal lógica é ainda reforçada pelo texto ao enunciar que

Também é preciso enfatizar que a organização das habilidades do Ensino Médio na BNCC (com a explicitação da vinculação entre competências específicas de área e habilidades) tem como objetivo definir claramente às aprendizagens essenciais a ser garantidas aos estudantes nessa etapa (BRASIL, 2018, p. 34).

Com base nesse entendimento, ao analisar o conteúdo programático específico à química - inserido na grande área “Ciências da Natureza e suas tecnologias” - é possível observar que os conteúdos estão distribuídos em três grandes competências que reúnem, simultaneamente, conteúdos de química, de física e de biologia. Mesmo assim, cabe destacar que cada competência específica possui diferentes habilidades que devem ser alcançadas ao final do processo de ensino aprendizagem.

A primeira competência específica da área “Ciências da Natureza e suas tecnologias”, por exemplo, de acordo com a BNCC, tem por objetivo:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (BRASIL, 2018, p. 554).

Ao analisar a primeira competência, é perceptível o objetivo de formar um cidadão que tenha capacidade de compreender e analisar fenômenos naturais, de modo a tomar ações para alcançar a melhoria de vida individual e coletiva.

Embora seja possível deparar-se com conteúdos programáticos da química em todas as três competências específicas, os conceitos químicos tornam-se mais evidentes na observação da primeira competência. A partir da apresentação da competência 1, pois, verifica-se uma expansão exemplificadora, no documento, relacionada aos seguintes conceitos:

(...) podem-se estimular estudos referentes a: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão

nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (BRASIL, 2018, p. 554).

Portanto, podemos constatar que os conteúdos de química estabelecidos pela primeira competência estão distribuídos entre diversos ramos - desde as teorias dos modelos atômicos até a química orgânica – constituindo saberes que serão desenvolvidos ao longo dos três anos previstos para o Ensino Médio. Contudo, ao considerar o texto relativo à segunda competência, é possível destacar, entre seus propósitos:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018, p. 556).

Nessa competência, assim, vale destacar a importância da interação e da compreensão do estudante perante ao mundo em que vive; logo, torna-se necessário que o aluno possua referenciais científicos em prol de favorecer a compreensão e a resolução de problemas e de questionamentos do funcionamento do universo que habita. Na ampliação da segunda competência, também é possível observar a referência de conteúdos programáticos da química, mesmo que em apenas um tópico:

Nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; teias alimentares; respiração celular; fotossíntese; neurociência; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos atômicos, subatômicos e cosmológicos; astronomia; evolução estelar; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; história e filosofia da ciência; entre outros (BRASIL, 2018, p. 556).

Mesmo que o foco da competência 2 seja as disciplinas de biologia e de física, ainda é possível reconhecer conteúdos marcadamente relacionados aos estudos da química, como, por exemplo, modelos atômicos e subatômicos.

Já na terceira e última competência da área “Ciências da Natureza e suas tecnologias”, convém destacar que sua finalidade se relaciona à:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 558).

Nesse tópico, cabe ressaltar a importância associada ao fato de o estudante reconhecer situações-problema do cotidiano e conseguir resolvê-las a partir dos conhecimentos científicos apropriados em sala de aula. Do mesmo modo, é válido destacar a importância das Tecnologias Digitais de Informações e Comunicação (TDIC), visto que possuem potencialidades para divulgar os resultados, conclusões e descobertas apropriadas pelo estudante - ainda mais quando avaliadas as sociedades da informação experimentadas desde o final do século passado (CASTELLS, 2000).

Na terceira competência, em que predominam conteúdos relacionados aos estudos propostos pela biologia, também é possível reconhecer a existência de alguns conteúdos de química, visto que:

[...] para o desenvolvimento dessa competência específica podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; neurotecnologias; produção de tecnologias de defesa; estrutura e propriedades de compostos orgânicos; isolantes e condutores térmicos, elétricos e acústicos; eficiência de diferentes tipos de motores; matriz energética; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios; mineração; herança biológica; desenvolvimento sustentável; vacinação; darwinismo social, eugenia e racismo; mecânica newtoniana; equipamentos de segurança etc (BRASIL, 2018, p. 559).

Logo, ao analisar a expansão de ideias relativas à terceira competência, é possível observar conteúdos programáticos da química, sendo eles, principalmente, química orgânica – entre as ideias de estrutura e propriedades de compostos orgânicos -, agroquímicos, controle biológico de pragas, conservantes alimentícios, além de química inorgânica, em diálogo com o conteúdo de mineração. Além disso, é possível estabelecer certa associação entre os conteúdos de química com o tópico

de “equipamentos de segurança”, sobretudo na observação da segurança individual e coletiva em práticas da química experimental.

Por fim, cabe ainda ponderar que entre as habilidades estabelecidas à primeira competência de “Ciências da Natureza e suas tecnologias” - em que os estudos da química são mais evidentes - pode-se identificar a presença de poucos verbos indicativos de ação reflexiva para o ensino dos conteúdos – tal como “analisar” e “avaliar”; contudo, entre as competências 2 e 3 – em que a química não é avaliada como foco principal -, é possível observar a presença de verbos de ação que impulsionam direcionamentos metodológicos mais críticos à formação do sujeito, tais como “analisar”, “discutir”, “elaborar”, “interpretar”, “identificar” e “debater”. Logo, convém destacar a insuficiência de habilidades potencialmente críticas mais correlatas ao ensino de química, em prol de que sejam discutidos e debatidos conceitos de forma a vislumbrar uma formação de indivíduo deveras reflexivo e interventivo perante seu meio social.

4. COMIDA: A ALIMENTAÇÃO EM SUA DIMENSÃO CULTURAL

A alimentação precisa se fazer presente na rotina biológica de todos os seres, afinal, apenas a partir da alimentação é possível desenvolver-se e sobreviver. Contudo, o ato de se alimentar não deve ser visto como prática estritamente orientada por instinto fisiológico, já que, conforme Montanari (2013, p. 55):

[...] o homem, sendo onívoro, seleciona o alimento com base em preferências individuais e coletivas ligadas a valores, significados, gostos cada vez mais diversificados. Tudo isso (...), porém, não basta para identificar o modo de comer da espécie humana, porque também as outras espécies animais, ainda que de modo elementar, desenvolvem hábitos precisos e gostos diferenciados.

Dessa forma, pode-se verificar certa dimensão cultural relacionada à alimentação, sobretudo ao reconhecer que o homem, ao se constituir como sujeito social, carrega em suas práticas valores e tradições; não por acaso, por consequência, comemos o que somos e somos o que comemos. Na diferenciação de outras espécies, Montanari (2013, p. 56) afirma que

Cozinhar é atividade humana por excelência, é o gesto que transforma o produto “da natureza” em algo profundamente diverso: as modificações químicas provocadas pelo cozimento e pela combinação de ingredientes permite levar à boca um alimento, se não totalmente “artificial”, seguramente “fabricado”.

No momento em que o homem descobre o fogo, por exemplo, suas práticas de alimentação passam a se diferir da de outros animais, sobretudo porque, a partir de então, foi possível cozinhar os alimentos crus, a ponto de torná-los, além de mais facilmente digeríveis, culturalmente significativos – tanto como reserva energética, como por propriedades de preferência em sabores e em valores sociais. Com base nessa lógica, convém considerar que a cozinha e o ato de cozinhar não são definidos apenas por padrões apenas universais e imutáveis, podendo assumir diferentes formas a partir de diferentes culturas e sociedades:

Em geral, a cozinha pode se definir como um conjunto de técnicas dirigidas à preparação dos alimentos. Mas, mesmo em uma acepção assim tão ampla e tão simples, se observa que, de acordo com as sociedades, as épocas e os lugares, o conjunto dessas técnicas pode ser mais ou menos inclusivo, ou seja, pode compreender um número muito variável de operações em função da especialização das atividades, de seu maior ou menor nível de profissionalização, de sua eventual integração com a economia comercial (MONTANARI, 2013, p. 59).

Assim, podemos, então, definir a cozinha e o ato de cozinhar como complexos processos culturais passíveis de transformações e transmutações, a partir do momento que percorrem diversas sociedades, povos, épocas e lugares. Desse modo, o ato de cozinhar é, ao mesmo tempo, o ato de produzir comida, considerando que esta adquire novas referências, no momento em que o alimento é temperado de valores culturais:

A comida aqui analisada é carregada por um sistema de símbolos, um aparato de modos de fazer que se relacionam com a construção social do lugar em que ela está inserida, a saber, é essa comida que define o comportamento das pessoas que a consomem, além de servir como um indicador da sociedade do consumo, assim como suas restrições e tabus sociais construídos por meio da alimentação e suas influências coloniais (BARBOSA, 2019, p. 3).

A comida, pois, está diretamente ligada ao contexto cultural de uma sociedade, já que, por meio dela, são registrados e identificados os mais diversos significados, tabus e estigmas. Assim, torna-se reducionista considerar as referências energéticas

de que fisiologicamente necessitam os seres (sobretudo os humanos) apenas como alimento, já que, conforme Barbosa (2019, p. 3):

[...] tornaram-se clássicos algumas pesquisas, a exemplo dos estudos por Claude Lévi-Strauss em sua obra *O cru e o cozido* (1964) onde estabelece uma diferença entre comida e alimento, expondo que o alimento é aquele direcionado para saciar o homem, para atender suas necessidades fisiológicas, já a comida é esse alimento transformado, carregado de significados.

Um dos pontos a ser observado, ao se refletir contemporaneamente sobre comida, é sua relação com a lógica de consumo, visto que, em uma sociedade capitalista, o acesso à alimentação será estabelecido a partir de uma inevitável lógica de desigualdades sociais e, conseqüentemente, de diferenças alimentares entre as distintas classes, conforme também enuncia Barbosa (2019, p.6) em seus estudos:

Além disso, Sahlins (2003) faz uma crítica ao estudo totêmico de Lévi Strauss (1964) onde propõe uma análise do ato de comer com o consumismo, estabelecendo um status social de acordo com o alimento que o indivíduo consome, explicando assim a lógica mercadológica, de fornecer produtos de péssima qualidade para pessoas com condições financeiras inferiores.

Em contexto de desigualdades sociais, reflexões críticas acerca do acesso à alimentação se tornam necessárias: em um tempo histórico marcado pelo acirramento das relações de consumo, é impossível não reconhecer que a lógica econômica potencialize a produção de comida de qualidade problemática para a população mais carente, pouco se importando, por exemplo, com as conseqüências da insegurança alimentar. A ideia de que o capitalismo fomenta uma produção industrial potencializadora de desigualdades alimentares que alteram substancialmente a maneira de se comer numa sociedade não é evidenciada apenas por um único autor:

A fim de atender às demandas do comensal moderno, a indústria de alimentos vem se adaptando a essa nova configuração, na qual se verifica uma redução do tempo alimentar (Cheng et al., 2007). Fischler (1995, p. 186) é enfático ao afirmar que “a alimentação se converteu em uma ‘indústria’” e que “os alimentos que comemos estão cada vez mais transformados por ela”. A preparação culinária se desloca cada vez mais da cozinha para a fábrica: os alimentos altamente processados incorporam trabalho e tempo, liberando o consumidor dessa tarefa (SOUZA; FONSECA, 2015, p.748).

Nessa perspectiva de crítica, convém relacionar as interpretações de Barbosa (2019) acerca do historiador Luís da Câmara Cascudo e sua visão sobre os impactos promovidos pela industrialização dos alimentos:

Por outro lado, o pesquisador analisa o desenvolvimento material e o que ele chama de “progresso” através da alimentação, das transformações alimentares ao longo do tempo. Explica que a industrialização reduziu as cozinhas a um grande império de enlatados, deixando-se o natural de lado e partindo para o que seria a “praticidade culinária”. Assim, demora-se pouco tempo cozinhando, ou não cozinha, ao tempo que a qualidade do ser humano é prejudicada (BARBOSA, 2019, p. 14).

Dada a complexidade da dimensão cultural que adquire o conceito de comida, convém reconhecer que ela não deve somente ser interpretada como código isolado; muito mais do que isso:

A comida também é vista nos estudos antropológicos como uma linguagem. De acordo com Ellen Woortmann (2013), parte dos saberes alimentares, das memórias gustativas, dos modos de fazer e servir são incutidos em nossa cultura a partir do que Norbet Elias e Pierre Bourdieu definem como *habitus*. São os *habitus* que definem características socioculturais presentes no indivíduo, para Elias, o *habitus*, se define a partir do que ele chama de “cima para baixo”, ou seja, seguindo uma estrutura hierarquizada, onde o indivíduo internaliza essas práticas a partir da sua criação, dos costumes que lhe são transmitidos através de grupos sociais, da família, da escola em que frequenta, acarretando na sua posterior reprodução (BARBOSA, 2019, p. 16).

Dessa forma, pois, os hábitos alimentares também podem ser reproduzidos por meio dos saberes e das relações que os indivíduos carregam em suas experiências pessoais e, logo, em sua formação cultural. Considerando as dimensões observadas até aqui em relação à alimentação e à comida, torna-se compreensível reconhecer potencial formativo na temática alimentar para o desenvolvimento de dinâmicas pedagógicas capazes de, por meio dela, englobar abordagens sobre diversas áreas do conhecimento na formação dos indivíduos. Ao analisar mais formalmente a relação entre a alimentação e o ensino, por exemplo, podemos ressaltar que essa temática pode e deve ser abordada em sala de aula, visto que, nas palavras de Souza e Fonseca (2015, p. 740):

Dentre os diversos espaços de atuação, as escolas são identificadas como locais privilegiados de promoção da saúde. Elas podem possibilitar tanto a ampliação do acesso à informação sobre saúde e alimentação, favorecendo a compreensão da saúde como direito e responsabilidade individual e coletiva, quanto a construção de habilidades essenciais no cotidiano do

cidadão – como autocuidado, senso crítico e capacidade decisória para lidar com situações de escolhas e de conflitos.

É possível relacionar a temática alimentar com o contexto formal da educação, considerando que a abordagem desse objeto de estudo pode trazer diversos benefícios para a formação crítica dos estudantes e até mesmo colaborar para a modificação de paradigmas da comunidade onde estão inseridos. Ao tratar de alimentação em sala de aula, pode-se, pois, desenvolver algumas habilidades que se tornarão úteis e indispensáveis para a vida adulta do sujeito em formação. Com a consciência de que é possível relacionar a temática alimentação com o contexto escolar, cabe ainda destacar a relação do tema com as diversas áreas do conhecimento, uma vez que:

A multidimensionalidade do fato alimentar tem permitido que várias disciplinas, como antropologia, nutrição, economia, educação, agronomia e sociologia, entre outras, encontrem na alimentação um objeto, direto ou indireto, de estudo. Inúmeros estudos têm sido realizados na busca de compreender a complexidade do ato alimentar e de desvelar os fenômenos motivacionais e os efeitos de tais mudanças nas sociedades (FONSECA et al., 2011, apud SOUZA; FONSECA, 2015, p. 744)

A partir dessa abordagem, podemos melhor compreender a relação do nosso objeto de estudo – a temática alimentar - com o ensino de química, visto que os processos que envolvem e englobam o conceito de alimentação estão de alguma forma relacionados a conhecimentos e fenômenos desenvolvidos pelos estudos da química. Para ressaltar a relevância da relação entre a alimentação e o contexto escolar, é válido entender que:

A alimentação é parte importante do cotidiano escolar e, ao assumirmos uma visão que compreende a escola como espaço sociocultural, “cuja dimensão educativa encontra-se também nas experiências humanas e sociais ali existentes” (Dayrell, 2006, p. 159), a alimentação tem ali um importante elemento a ser observado (SOUZA; FONSECA, 2015, p. 753).

Sendo a escola um espaço onde são compartilhadas vivências diversas entre os sujeitos, torna-se relevante considerar a temática alimentar como oportunidade para potencializar uma formação escolar capaz de colaborar com o desenvolvimento de indivíduos ativos, reflexivos e críticos perante o que consomem em seu dia a dia – no caso da comida, tanto em aspectos fenomenologicamente químicos quanto culturais.

4.1 A ALIMENTAÇÃO NA BNCC NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Nesta seção, o objetivo principal foi o de verificar se a temática alimentar, de fato, apresenta potencial educativo já reconhecido pela BNCC – documento balizador das estruturas curriculares para o ensino de química na educação básica brasileira desde 2018 – no caso do Ensino Médio.

Quando investigada a questão alimentar nas prerrogativas da BNCC dentro da área de “Ciências da Natureza e suas tecnologias”, é possível reconhecer o potencial educativo do tema para o ensino de química em algumas das proposições, por exemplo:

[...] questões globais e locais com as quais a Ciência e a Tecnologia estão envolvidas – como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura – já passaram a incorporar as preocupações de muitos brasileiros (BRASIL, 2018, p. 547).

Aqui, por exemplo, é possível destacar a menção do documento acerca do uso de transgênicos na agricultura – tópico conceitual que se relaciona com o ensino de química na contemporaneidade, sobretudo, dadas as questões que orbitam os potenciais riscos relacionados ao consumo de produtos transgênicos pela sociedade. Outra menção que vale ser identificada acerca para a relação entre resolução de problemas cotidianos e atividades próprias das dinâmicas alimentares:

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

Ao mencionar a leitura e a interpretação de rótulos de alimentos, por exemplo, o documento destaca a importância dessa questão, visto que, atualmente, milhares de alimentos industrializados possuem em sua composição conservantes químicos, embora os consumidores nem sempre sejam curiosos em considerá-los ou exercem a capacidade de reconhecer os efeitos de seu ingestão (sobretudo quando é feita de modo regular); logo, interpretar essas informações adquire relevância para a difusão de uma alimentação mais consciente desenvolvida pela população.

Em relação às habilidades propostas às três competências específicas da grande área “Ciências da Natureza e suas tecnologias”, vale destacar a identificação de tópicos conceituais que também acenam para a confirmação de nossa hipótese de pesquisa: em seus textos, a BNCC apresenta interação com a temática alimentar que favorecem práticas de ensino associadas aos conhecimentos da química. Na observação específica da habilidade “EM13CNT310”, por exemplo, relacionada à competência 3, é possível reconhecer essa conexão:

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

Ao considerar a relação entre produção de alimentos e a proposta de melhoria da qualidade de vida, entende-se, pois, que o ensino de química é potencializador para capacitar reflexões sobre a produção de comida de modo a estimular noções alimentares que favoreçam melhorias à saúde da população. Já na análise específica da habilidade “EM13CNT104”, agora relacionada à competência 1, pode-se também reconhecer alguns pontos de estudo em relação à composição dos alimentos:

Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis (BRASIL, 2018, p. 555).

A partir dessa habilidade, por exemplo, é possível destacar a importância na identificação de compostos presentes nos alimentos consumidos no cotidiano, em prol de reconhecer os benefícios e/ou malefícios do seu consumo quanto aos efeitos na saúde humana. As duas habilidades aqui destacadas são as que mais evidenciam a interação entre a temática alimentar e o ensino de química; vê-se, porém, que embora as referências sejam precisamente localizadas, trata-se de ideias amplas em campos de compreensão – o que permite um trabalho que ultrapasse a mera exposição conceitual de conhecimentos químicos e já se

estabeleça uma interseção com a dimensão sociocultural na visualização desses conteúdos.

5. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA E MÉTODOS DE ENSINO

Confirmada a hipótese de se utilizar da temática alimentar para o ensino de química já reconhecida pela BNCC, cabe, nesse momento, reconhecer metodologias para a estruturação didática do trabalho em sala de aula. Assim, torna-se relevante, nessa seção, entender o conceito de método no contexto do ensino:

O professor, ao dirigir e estimular o processo de ensino em função da aprendizagem dos alunos, utiliza intencionalmente um conjunto de ações, passos, condições externas e procedimentos, a que chamamos métodos de ensino. [...] Os alunos por sua vez, sujeitos da própria aprendizagem, utilizam-se de métodos de assimilação de conhecimentos (LIBÂNEO, 2006, p. 150-151).

Ficam, pois, entendidos como métodos todas as ações e regras utilizadas pelo professor a fim de garantir a apropriação de diversos conhecimentos e conceitos de um determinado campo da ciência. Nessa perspectiva, cabe ainda entender que, conforme defendido por Libâneo (2006, p. 151), os métodos são também atravessados por valores de ordem cultural:

Os métodos de ensino, portanto, não se reduzem a quaisquer medidas, procedimentos e técnicas. Eles decorrem de uma concepção de sociedade, da natureza da atividade prática humana no mundo, do processo de conhecimento e, particularmente, da compreensão da prática educativa nunca determinada sociedade.

Os métodos de ensino devem estar intrinsecamente ligados a uma realidade e a uma concepção de mundo, já que todo método promove um objetivo ao processo de formação dos sujeitos a partir dos objetos de estudo selecionados em sua aplicação. Além disso, ao eleger um método de ensino, é relevante considerar sua capacidade de estimular transformações pelo conhecimento difundido, uma vez que

A prática educativa em nossa sociedade, através do processo de transmissão e assimilação ativa de conhecimentos e habilidade, deve ter em vista a preparação de crianças e jovens para uma compreensão mais ampla da realidade social, para que essas crianças e jovens se tornem agentes ativos da transformação dessa realidade. Intermediando esse processo, os métodos de ensino são ações, passos e procedimentos vinculados ao método de

reflexão, compreensão e transformação da realidade que sob condições concretas de cada situação didática, asseguram o encontro formativo entre o aluno e as matérias de ensino (LIBÂNEO, 2006, p. 152).

É inegável que, contemporaneamente, em um contexto sociocultural de ultraconexão tecnológica entre os sujeitos no qual o acesso à informação pode ser, ao mesmo tempo, amplo e dinâmico - embora nem sempre as ideias sejam criticamente observadas – tornam-se necessário métodos de ensino que visem à formação de um cidadão atento, responsivo e crítico, de forma a potencializar transformações sociais a partir dos conhecimentos considerados.

5.1 A TEORIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS E O ENSINO DE QUÍMICA

Dado o conceito de métodos para o ensino, é importante reconhecer a ampla disponibilidade de métodos que compreendem o ensino como elemento para transformação social. A partir dessa lógica, tornou-se necessário, para a elaboração dessa pesquisa, eleger uma das perspectivas para exemplificar como o potencial da BNCC relacionado à temática alimentar pode ser aproveitado para o ensino de química. Dessa forma, optou-se pela escolha da análise dos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), ao considerar que essa conceituação estabelece a abordagem de determinado conceito ou conteúdo a partir de três momentos divididos entre 1) problematização inicial, 2) organização do conhecimento e 3) aplicação do conhecimento.

Ao analisar o primeiro momento pedagógico intitulado como “problematização inicial”, é possível constatar que, nessa etapa de método de ensino:

Apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 200).

Nesse instante do planejamento didático, torna-se importante destacar a apresentação de situações reais que estejam de acordo com a realidade vivenciada pelos alunos, em que embora seja possível interpretá-las a partir do ponto de vista do conhecimento popular, ainda seja relevante a busca de um conhecimento

científico para a compreensão mais ampla do fenômeno social reconhecido. Dada a problematização inicial a partir da apresentação de uma situação real e, em diálogo com a vivência do aluno, ainda conforme a perspectiva de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), torna-se necessário, em seguida:

[...] problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas, questões inicialmente discutidas num pequeno grupo, para, em seguida, serem exploradas as posições dos vários grupos com toda a classe, no grande grupo (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 200).

Com base nesse raciocínio, é válido refletir sobre a situação-problema apresentada por meio de pequenos grupos de trabalhos para, a partir desse momento, encaminhar a discussão temática para um âmbito maior, o que corrobora exposição e análise da diversidade de opiniões, reflexões e questionamentos do que foi estimulado inicialmente.

Ainda nessa etapa de construção de raciocínio crítico para a aquisição de um conhecimento, conforme também defendido pelos autores, caberia, ao professor, promover dinâmicas provocadoras:

[...] a função coordenadora do professor concentra-se mais em questionar posicionamentos - até mesmo fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos - e lançar dúvidas sobre o assunto do que em responder ou fornecer explicações (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 200-201).

Nesse ponto, é importante ressaltar a necessidade de o professor organizar os questionamentos dos alunos, podendo, inclusive, favorecer novas indagações em relação à situação problema apresentada, embora esse não seja ainda o momento no qual o professor responderá à problemática inicial, mas sim coordenará raciocínios para os questionamentos apresentados. Por fim, convém apontar o(s) objetivo(s) da problematização inicial, visto que:

O ponto culminante dessa problematização é fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 200-201).

Vê-se, assim, a relevância em se valorizar as ações relacionadas ao primeiro momento pedagógico, em que objetivamente é realizada a tarefa de fomentar no estudante a busca por novos conhecimentos, de modo que lhe sensibilize, com sua própria racionalidade reflexiva, responder à problemática inicial.

Já o segundo momento pedagógico proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 201) é referenciado como organização do conhecimento; nele,

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas. É neste momento que a resolução de problemas e exercícios, tais como os propostos em livros didáticos, pode desempenhar sua função formativa na apropriação de conhecimentos específicos.

Nessa etapa, assim, convém destacar a ênfase na organização dos conhecimentos sistematizados pelo professor com a finalidade de responder à problematização inicial - além da proposição de exercícios e de atividades referentes ao conhecimento sistematizado estudado. Logo, esse momento pedagógico terá como finalidade fazer com que os estudantes efetivamente se apropriem dos conhecimentos referenciados em sala de aula.

No último dos três momentos pedagógico - a aplicação do conhecimento -, o estudante deve praticar os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores. Essa momento, pois,

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 202).

Cabe destacar, a partir dessa lógica, a aplicação do conhecimento adquirido pelo estudante na etapa da organização do conhecimento para a utilização em novas situações que tenham algum grau de relação com a problematização inicial, já que,

nessa etapa, o estudante passa a criar significado real com o conhecimentos sistematizados de química, logo

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais. [...] É um uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que essa é uma das metas a ser atingidas com o processo de ensino/aprendizagem das Ciências. É o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisa ser explorado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 202).

Dessa forma, tal momento tem por finalidade potencializar no estudante a experiência de um indivíduo autônomo perante às novas situações vivenciadas como cidadão, em que será necessária a reflexão dos conhecimentos por ele sistematizado e apropriado em sala de aula.

6. PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA ALIMENTAÇÃO

Embora já tenha sido possível confirmar a potencialidade da temática alimentar para o ensino de química no texto da BNCC, essa pesquisa buscará ainda sistematizar dois planejamentos pedagógicos à luz das teorias referenciadas sobre ensino, bem como atenta à valorização das noções alimentares mais proeminentes na contemporaneidade, em prol, unicamente, de exemplificar proposições a serem potencialmente desenvolvidas por professores de química no ensino médio. Contudo, ainda não foi do interesse desse trabalho estabelecer uma aplicação para posterior análise dos resultados – o que talvez seja explorado em um processo continuado de investigação.

Quando consideramos a alimentação como uma prática social realizada (ou que deveria ser realizada por todos os membros da sociedade) torna-se relevante analisar a produção e o consumo de alimentos que possam estar contaminados com agrotóxicos. A escolha da temática da primeira proposta, portanto, tem por finalidade sensibilizar, a partir dos conteúdos químicos, os efeitos negativos que a ingestão de alimentos potencialmente contaminados por agrotóxicos podem causar no ser

humano - assim como estimular boas práticas de consumo que possam amenizar parte desses efeitos.

Essa temática evidencia relação com o universo da química, sobretudo quando é realizada análise de seu conceito como produto químico, sua história, sua toxicidade e sua classificação quanto ao tipo; destacam-se, ainda, conceitos como fórmula molecular, peso molecular, estrutura química, funções orgânicas e afins - normalmente associados ao ensino de química no Ensino Médio. A partir dessa lógica, é possível realizar a observação de diferentes tipos de agrotóxicos como o glifosato - um dos mais utilizados, atualmente, na produção de alimentos. Além disso, considerando os riscos negativos à saúde humana, é possível sensibilizar, ainda sobre o tema, a importância do uso de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva para o manuseio.

Quanto à segunda temática, sua escolha é justificada em prol de analisar a relação entre os alimentos in natura, processados e ultraprocessados e a saúde humana. Considerando que a indústria alimentícia em muito produz alimentos de baixa qualidade nutricional, torna-se importante saber analisar os produtos consumidos cotidianamente pelos estudantes de forma a destacar uma compreensão crítica quanto a composição química de diferentes produtos, a partir de suas rotulagens; essa visão corrobora para a interpretação sobre quais produtos podem trazer um maior benefício para a saúde humana.

A escolha dessa temática para o ensino de química é relevante em prol de referenciar aditivos químicos que compõem esses produtos - a exemplo dos edulcorantes, emulsificantes, conservantes e adoçantes - bem como carboidratos, açúcares e sódio. Para realizar essa análise, torna-se fundamental a importância de relacionar conteúdos de química (como composição química, massa molar, concentração comum e concentração molar), a outros conteúdos, conforme o processo de produção de cada alimento.

6.1 PROPOSTA DIDÁTICA 1: OS AGROTÓXICOS E A ALIMENTAÇÃO

A elaboração do primeiro plano de atividades busca relacionar a alimentação com os agrotóxicos. O plano de atividade a seguir apresentado possui três aulas, cada qual representativa de um momento pedagógico; ele tem por objetivo relacionar os agrotóxicos à produção de alimentos, considerados seus efeitos sobre o corpo humano, sobre o meio ambiente e sobre a sociedade como um todo. A elaboração da proposta didática segue as habilidades correspondentes na área de conhecimento de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” dispostas pela BNCC e os conteúdos abordados nessa sugestão se referem à classificação e toxicidade de agrotóxicos, além de evidenciar conteúdos específicos da química como tipo de ligações; carbonos primários, secundários, terciários e quaternários; tipo de cadeia quanto ao fechamento, disposição dos átomos, tipo de ligações e natureza dos átomos. Ao final da sugestão, é possível verificar os materiais de apoio que podem auxiliar na organização do professor quanto às atividades propostas.

Tabela 1 - Proposta didática 1

PLANO DE ATIVIDADES			
Autor:	Miguel Antonio Uliana		
Título:	Agrotóxicos: falem bem ou falem mal, falem de mim!		
Público Alvo:	Alunos do Ensino Médio - da 1ª à 3ª série		
Objetivo Geral:	Relacionar os agrotóxicos à produção de alimentos, considerados seus propósitos na cadeia produtiva, bem como os efeitos sobre o corpo humano, meio ambiente e a sociedade como um todo.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	Fazer os alunos relacionarem, por meio de notícias recentes, quais agrotóxicos são mais utilizados no Brasil para a produção de alimentos, suas classificações e grau de toxicidade ao corpo humano e ao meio ambiente, além de sensibilizá-los para compreender a alimentação como uma prática social e sua relação com a temática proposta. Habilidades da BNCC relacionadas: (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como	- Principais classificações de agrotóxicos: - Inseticidas - Fungicidas - Herbicidas - Fumigantes - Algicidas - Avicidas - Toxicidade de agrotóxicos: - Extremamente tóxico - Altamente tóxico - Medianamente tóxico - Pouco tóxico - Muito Pouco Tóxico	Rodas de conversa: 1) Inicialmente, a turma deverá ser dividida em quatro grupos, que receberão uma notícia relacionada ao uso de agrotóxicos para produção de alimentos. Além disso, será também distribuído um questionário com perguntas comuns às reportagens selecionadas, onde serão registradas as observações dos integrantes do grupo, no decorrer de 20 minutos. (Os textos e o questionário foram apresentados como

	<p>também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p> <p>(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.</p> <p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p>		<p>apêndices desse trabalho)</p> <p>2) Após a análise em grupos focais, as questões serão socializadas e discutidas no grupo amplo da sala de aula, para a apresentação dos conceitos propostos à aula (Classificação e Toxicidade).</p> <p>(Consultar material de apoio apresentado no apêndice desse trabalho)</p>
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
2	Apropriar os conceitos introdutórios de química orgânica a partir de moléculas provenientes de substâncias utilizadas na composição de agrotóxicos comuns à agricultura brasileira.	<ul style="list-style-type: none"> - Número e tipos de ligação; - Número de carbonos primários, secundários, terciários, e quaternários; - Tipo de cadeia quanto ao fechamento (aberta ou fechada); - Tipo de cadeia quanto a disposição dos - átomos (normal ou ramificada); - Tipo de cadeia quanto aos tipos de ligação (saturada ou insaturada); - Tipo de cadeia quanto à natureza dos átomos (homogênea ou heterogênea). 	<p>A partir da resolução de uma questão relacionada com a temática agrotóxicos e a alimentação, serão expostos os conceitos químicos necessários à compreensão do exercício, possibilitando a apropriação de conhecimentos formais.</p> <p>(Consultar material de apoio apresentado no apêndice desse trabalho)</p>
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
3	Verificar a apropriação dos conhecimentos previamente apresentados através da elaboração de uma pesquisa científica, assim buscando a relação entre o ensino de química e a sua divulgação para	<ul style="list-style-type: none"> - Classificação de agrotóxicos; - Toxicidade de agrotóxicos; - Número e tipos de ligação; - Número de carbonos primários, secundários, terciários, e quaternários; 	<p>Será proposta uma atividade de pesquisa: a sala deverá ser novamente dividida em 4 grupos que ficarão responsáveis por investigar a respeito de</p>

	<p>a sociedade.</p> <p>Habilidade Relacionada:</p> <p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de cadeia quanto ao fechamento (aberta ou fechada); - Tipo de cadeia quanto a disposição dos átomos (normal ou ramificada); - Tipo de cadeia quanto aos tipos de ligação (saturada ou insaturada); - Tipo de cadeia quanto à natureza dos átomos (homogênea ou heterogênea). 	<p>compostos agrotóxicos, em diferentes mídias informativas, a fim de que sejam investigados os seguintes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Classificação do agrotóxico 2. Toxicidade 3. Cultura agrícola mais comum para utilização 4. Medidas para diminuir os resíduos de agrotóxicos no consumo dos alimentos 5. Problematização social relacionada ao uso desse agrotóxico <p>A partir dos resultados da pesquisa, os grupos deverão produzir mídias digitais (para redes sociais - Instagram, Tik Tok etc) que socializem as investigações promovidas.</p>
Avaliação:	Arguição oral durante as dinâmicas de interação em grupo, bem como produções textuais estimuladas e formalmente solicitadas durante as aulas, levando em consideração a proximidade quanto aos objetivos e apreensão de conteúdos previstos para cada aula.		
Referencial de Conceitos Químicos	BRUICE, P. Y. Química Orgânica. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Vol. 1 e 2		

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

6.2 PROPOSTA DIDÁTICA 2: OS ULTRAPROCESSADOS INDUSTRIALIZADOS E A ALIMENTAÇÃO

A elaboração do segundo plano de atividades relaciona conceitos da química a ingredientes presentes nos alimentos ultraprocessados produzidos industrialmente. A estrutura metodológica desse planejamento está, sistematicamente, de acordo com o anterior: um total de três aulas, cada uma correlata a um dos três momentos pedagógicos. Considerando a precariedade nutricional que os alimentos ultraprocessados possuem e, logo, seus malefícios para a saúde e para o bem-estar do ser humano, entende-se como fundamental relacionar os conteúdos da química a

essa temática, visto que, conhecendo os principais ingredientes, ou melhor, aditivos químicos nas composições, torna-se possível colaborar para o desenvolvimento de certa sensibilidade por parte do estudante quanto aos alimentos que consome. Por essa razão, esse plano tem como objetivo compreender quais substâncias químicas estão presentes em preparações processadas e ultraprocessadas do cotidiano alimentar, além de potencializar a identificação de seus benefícios e/ou malefícios. Os conteúdos abordados correspondem à diferenciação dos alimentos *in natura*, processados e ultraprocessados; conversão de unidades, concentração comum e concentração molar. Como no primeiro plano, já há também material de apoio para auxiliar o professor na execução das atividades propostas.

Tabela 2 - Proposta didática 2

PLANO DE ATIVIDADES			
Autor:	Miguel Antonio Uliana		
Título:	Somos o que comemos (ou comemos o que somos)?		
Público Alvo:	Alunos do Ensino Médio - da 1ª à 3ª série		
Objetivo Geral:	Conhecer e compreender as substâncias químicas presentes em preparações processadas e ultraprocessadas do cotidiano alimentar, bem como identificar seus benefícios ou malefícios.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	<p>Reconhecer, entre os ingredientes de alimentos ultraprocessados, os que são mais comuns.</p> <p>Habilidades da BNCC relacionadas:</p> <p>(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p> <p>(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentos In Natura; - Alimentos Processados; - Alimentos Ultraprocessados; 	<p>No primeiro momento a sala será levada para o laboratório de informática e dividida em quatro grupos, conforme solicitado na aula anterior cada grupo ficará responsável por levar de casa embalagens de alimentos que considerem processados ou ultraprocessados, usualmente consumidos por eles. Em grupo os estudantes deverão:</p> <p>1 - Analisar os ingredientes descritos a partir do questionário apresentado no material de apoio 2 - Observar os ingredientes que aparecem de forma comum entre as</p>

	de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.		<p>embalagens</p> <p>2 - Pesquisar qual a função o ingrediente desempenha no alimento</p> <p>Após a pesquisa coletiva sobre os ingredientes mais comuns encontrados nos alimentos ultraprocessados será realizada a leitura coletiva do texto 1 acerca da diferença entre alimentos processados e ultraprocessados. Após a leitura do texto as conclusões serão socializadas entre todos os estudantes em sala de aula.</p> <p>(Consultar material de apoio apresentado no apêndice desse trabalho)</p>
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
2	Apropriar os conceitos de concentração comum, concentração molar e conversão de unidades a partir dos ingredientes presentes na maioria dos alimentos industrializados.	<ul style="list-style-type: none"> - Concentração comum; - Concentração molar; - Conversão de unidades; 	<p>Nessa aula será realizada juntamente aos alunos alguns exercícios relacionados aos compostos químicos identificados nos produtos analisados, neste momento será proposto aos alunos questões relacionadas a concentração comum e concentração molar.</p> <p>(Consultar material de apoio apresentado no apêndice desse trabalho)</p>
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
3	<p>Relacionar a quantidade e concentração de ingredientes presentes nos alimentos analisados pelos alunos.</p> <p>Habilidade Relacionada:</p> <p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Concentração comum; - Concentração molar; - Conversão de unidades; 	<p>No primeiro momento dessa aula será exibido aos alunos um vídeo</p> <p>(https://www.youtube.com/watch?time_continue=27&v=Sg9kYp22-rk&feature=emb_logo)</p>

	diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.		que relaciona a quantidade de açúcar e óleo em alimentos industrializados. Após esse momento será elaborado pelos alunos um arte visual que deverá ser divulgada em meios digitais. Nessa arte deverá estar presente a relação entre a quantidade de ingredientes no alimento industrializado assim como uma projeção de consumo daquele produto durante 7 dias, 1 mês, 1 ano e 10 anos.
Avaliação:	Arguição oral durante as dinâmicas de interação em grupo, bem como produções textuais estimuladas e formalmente solicitadas durante as aulas, levando em consideração a proximidade quanto aos objetivos e apreensão de conteúdos previstos para cada aula.		
Referencial de Conceitos Químicos	B BROWN, T. L.; JR, H. E. L.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R.. Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002. 952 p. .		

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa, foi possível discutir e compreender a relevância da temática alimentar também como prática cultural potente ao ensino de química, já que os conteúdos programáticos da BNCC e suas respectivas habilidades confirmaram a hipótese de que é possível relacionar as duas perspectivas para uma educação que acene para uma visão crítica dos alunos a partir de conhecimentos formais. Assim, a utilização da teoria dos três momentos pedagógicos para a elaboração dos planos de atividades se mostrou de fundamental importância, visto que a partir de sua estrutura é possível abordar problematizações reais do cotidiano do aluno, assim fornecendo uma análise mais verticalizada da realidade social em que estão inseridos - além de torná-los autônomos perante a novos problemas do cotidiano. A elaboração da pesquisa ainda permitiu indicar um horizonte em que o ensino de química pode gerar no estudante uma ação transformadora das consciências particulares e coletivas. Contudo, o estudo não pretendeu encerrar as possibilidades de pensar a junção dos conceitos - ensino de química e alimentação; ao contrário,

tratou-se de uma iniciativa que projetou outras possibilidades de análises e de propostas didáticas a partir das potencialidades já confirmadas e exploradas.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Andréia Francisco; CARMO, Ana Maria do. Alimentação Saudável: aprendizagens adquiridas com o projeto. **Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino**, [S.L.], v. 2, n. 5, p. 45-61, 18 dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/32639>. Acesso em: 27 out. 2022.

B BROWN, T. L.; JR, H. E. L.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R.. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002. 952 p.

BACH, Mariana Ferrari; FONSECA, Carlos Ventura. Aprendizagem baseada em problemas envolvendo a temática alimentação: reflexões decorrentes de um estágio em ensino de química. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 1-20, 6 dez. 2018. Instituto Federal de Educação - Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

BARBOSA, Isabela. Entre o fogão e a ciência: a comida como objeto de estudo na construção da cultura. **Revista Inter-Legere**, [S.L.], v. 2, n. 25, p. 1-20, 29 jul. 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. <http://dx.doi.org/10.21680/1982-1662.2019v2n25id17308>. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/interlegere/article/view/17308>. Acesso em: 14 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4^a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Vol. 1 e 2

CASTELLS, M. A era da informação: economia, sociedade e cultura. In: CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011. 364 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

LIMA, José Ossian Gadelha de. 95 Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, [S. L.], v. 12, n. 136, p. 95-101, set. 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/espacoacademico/article/view/15092>. Acesso em: 03 out. 2022.

MAIA, Mayra de Mello Dresler; CABRAL, Patrícia Fernanda de Oliveira; QUEIROZ, Salete Linhares. Alimentação Saudável: abordagem interdisciplinar na educação básica. **Revista Educação e Fronteiras**, [S. L.], v. 7, n. 21, p. 14-24, jul. 2018.

MENEZES, Afonso Henrique Novaes; DUARTE, Francisco Ricardo; CARVALHO, Luis Osete Ribeiro; SOUZA, Tito Eugênio Santos. **METODOLOGIA CIENTÍFICA TEORIA E APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**. Petrolina: Dacc, 2019. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf/view>. Acesso em: 30 maio 2022.

MONTANARI, Massino. **Comida como cultura**. 2. ed. São Paulo: Senac, 2013. p. 54-60.

PEDROLO, Caroline Rufino; LINDNER, Edson Luiz. Um estudo de caso sobre a concepção e aplicação de um objeto de aprendizagem digital sobre a temática alimentação em alunos do Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 219-234, 29 set. 2018. Cruzeiro do Sul Educacional.

RODRIGUES, Rogério Pacheco; FERREIRA, Danyelle Stéphane Tavares; SILVA, Débora Augustinho da; MATEUS, Kelma Alves; SANTOS, Lucilene Cândida dos; FELICIO, Cinthia Maria. Proposta Metodológica para o Ensino de Química Utilizando o Tema Alimentação Saudável. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 277-285, 19 set. 2019. Universidade Federal da Fronteira Sul. Alimentação Saudável." **Revista Insignare Scientia** 2.2 (2019): 277-85.

SOUZA, Thais Salema Nogueira de; FONSECA, Alexandre Brasil Carvalho da. Análise crítica de saberes e práticas sobre alimentação de profissionais de saúde e de educação. **Trabalho, Educação e Saúde**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 739-756, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-7746-sip00066>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/DywfbpRnVj97CdFn9P7frFr/?lang=pt>. Acesso em: 14 set. 2022.

APÊNDICE A – MATERIAIS AUXILIARES - 1º PROPOSTA DIDÁTICA**AULA 1****Notícias a serem distribuídas aos grupos****TEXTO 1****Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo**

Thais Carranço
De São Paulo para a BBC News Brasil

25 de Maio de 2021
Atualizado 27 maio 2021

O glifosato é o agrotóxico mais popular do Brasil. Ele representa 62% do total de herbicidas usados no país e, em 2016, as vendas desse produto químico em milhares de toneladas foram superiores à soma dos sete outros pesticidas mais comercializados em território nacional.

Associado à produção de soja transgênica, o herbicida contribuiu para que o Brasil se tornasse o maior produtor do grão no mundo, superando os Estados Unidos.

Com isso, o PIB (Produto Interno Bruto) dos Estados produtores cresceu muito acima da economia do país como um todo nas últimas décadas. E a renda gerada pela atividade agrícola movimentou outros setores econômicos nas regiões produtoras.

Mas um estudo realizado por pesquisadores das universidades de Princeton, FGV (Fundação Getulio Vargas) e Insper revela que essa geração de riqueza tem um alto custo: segundo o levantamento, a disseminação do glifosato nas lavouras de soja levou a uma alta de 5% na mortalidade infantil em municípios do Sul e Centro-Oeste que recebem água de regiões sojicultoras.

Isso representa um total de 503 mortes infantis a mais por ano associadas ao uso do glifosato na agricultura de soja.

[...]

Herbicida mais utilizado no mundo atualmente, o glifosato foi descoberto pela Monsanto em 1970. O defensivo é usado para eliminação de ervas daninhas na agricultura, agindo através do bloqueio de uma enzima que faz parte da síntese de aminoácidos essenciais para o desenvolvimento das plantas.

O glifosato é um herbicida não-seletivo, ou seja, mata a maioria dos vegetais. Por conta disso, seu uso na agricultura se popularizou associado a culturas geneticamente modificadas para resistir ao princípio ativo.

É o caso da soja transgênica, comercializada pela Monsanto sob o nome de Roundup Ready, justamente por ser resistente ao glifosato, vendido pela empresa com o nome de Roundup. Desde 2000, no entanto, a patente do glifosato expirou, e atualmente o produto é oferecido por diversos fabricantes, sob diferentes nomes comerciais.

THAIS CARRANÇA. BBC News Brasil. **Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo**. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-57209799>. Acesso em: 11 nov. 2022.

TEXTO 2

ALIMENTOS COM MAIS AGROTÓXICOS NO BRASIL

Universo de Negócios

29 de Setembro de 2022

Você sabia que dentre os legumes, frutas e verduras que você ingere diariamente, muitos deles aparecem como alimentos com mais agrotóxicos? Infelizmente, esta é a realidade do Brasil. O tema tem levantado muitas discussões ao longo dos últimos anos e aparece como um assunto importante para aqueles que se preocupam com a saúde.

Isso porque há agrotóxicos que são extremamente nocivos e, ao serem ingeridos, podem ocasionar diversas reações. Inclusive, dependendo do tipo da substância e da quantidade consumida, é possível que a pessoa sofra uma intoxicação grave ou até mesmo venha a desenvolver certos tipos de câncer.

Continue a leitura para saber exatamente quais são essas substâncias e os produtos alimentícios em que elas mais aparecem.

AFINAL, O QUE SÃO AGROTÓXICOS?

De acordo com a definição que aparece no site do Ministério da Saúde, agrotóxicos são “Produtos químicos sintéticos usados para matar insetos, larvas, fungos, carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores e de regular o crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural

quanto urbano”.

Isso significa que, para controlar ou evitar pragas nas plantações, os agricultores usam substâncias conhecidas como agrotóxicos, que possuem o potencial de exterminar ou reduzir o número desses organismos.

Essa ação é necessária, pois tais pragas podem comprometer os cultivos ou transmitir doenças. Por outro lado, certos tipos de agrotóxicos podem ser nocivos para a saúde, seja devido à sua composição, seja por aparecer em quantidades maiores que o permitido.

QUAIS SÃO OS ALIMENTOS COM MAIS AGROTÓXICOS NO BRASIL?

Tomando como base uma pesquisa feita pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento divulgada no Diário Oficial da União em 2021, os alimentos com mais agrotóxicos em amostras analisadas entre 2019 e 2020 foram:

- **Feijão-de-corda:** com 76,6% de contaminação;
- **Pimentão:** com 63,7% de contaminação;
- **Uva:** com 17,6% de contaminação;
- **Tomate:** com 16,4% de contaminação;
- **Abacaxi:** com 13,2% de contaminação.

COMO REDUZIR AS CHANCES DE CONSUMIR ALIMENTOS COM AGROTÓXICOS?

Diante desse cenário, é natural que o consumidor final se preocupe e busque alternativas para reduzir as chances de consumir alimentos contaminados.

Nesse sentido, conforme orientações da ANVISA vinculadas ao portal do governo, seguem alguns procedimentos que podem ser adotados com o intuito de diminuir a ingestão de resíduos agrotóxicos nos alimentos in natura:

- Na hora de comprar, dê preferência para produtos rotulados com a identificação do produtor. Isso aumenta as chances de que o alimento tenha passado por um controle de qualidade, conforme a legislação e os órgãos responsáveis.
- Se puder, opte pela compra de alimentos orgânicos. Esses itens são cultivados de forma sustentável e sem o uso de agrotóxicos sintéticos ou fertilizantes químicos.
- Procure consumir os alimentos “de época”, ou seja, aqueles que amadurecem na estação corrente e, por isso, recebem menos aditivos químicos.
- Lave os alimentos antes de consumir em água corrente e retire as cascas ou folhas externas. Embora essa ação não elimine

eventuais agrotóxicos presentes no interior do alimento, contribui para a redução da substância na parte externa.

- Antes de lavar os alimentos, mantenha-os imersos em água sanitária por 20 minutos. Essa medida reduzirá a contaminação dos produtos por micróbios e germes.
- Considere o cultivo caseiro por meio de hortas. Dessa forma, é possível produzir alimentos mais saudáveis e naturais, sem o uso de agrotóxicos.

Agora que você já sabe quais são os alimentos com mais agrotóxicos e aprendeu um pouco mais sobre o tema, continue navegando pelo divulgador de notícias Universo dos Negócios e descubra outros conteúdos como este.

UNIVERSO DE NEGÓCIOS. **Alimentos com mais agrotóxicos no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://universodenegocios.com.br/alimentos-com-mais-agrotoxicos-no-brasil/>. Acesso em: 11 nov. 2022

TEXTO 3

O uso de agrotóxico é mesmo inevitável? É hora de debater trabalho e alimentação seguros

Valéria de Marcos

De Jornal da USP

03 de Outubro de 2022

A matéria publicada no Jornal da USP, intitulada *Cidades brasileiras apresentam alto índice de agrotóxico na água da torneira*, chamou a atenção para a alta presença de agrotóxicos na água de 2.300 cidades em todo o País, entre elas Ribeirão Preto, São Carlos, Bauru, Pirassununga, Piracicaba, Lorena e São Paulo. A matéria impressionou pelos números que expôs (e também pelos que não expôs): 2.300 cidades – 41,30% dos municípios brasileiros (5.568 no total) – identificaram 27 tipos diferentes de agrotóxicos na água destinada ao consumo da população. Se a presença do agrotóxico nas cidades do interior do estado é até esperada – dado que tais cidades são rodeadas por monoculturas de commodities do agronegócio –, pode causar espanto a presença da cidade de São Paulo nesta lista, considerando sua distância em relação às “cidades do agronegócio”, a saber, 157 km da mais próxima (Piracicaba) e 330 km da mais distante (Bauru). Isso pode ser explicado pelo fato de que os agrotóxicos não são substâncias estáticas e, quando aplicados, contaminam o alimento, ar e água, afetando não só os locais

próximos da aplicação, mas também todo o curso dos rios e, assim, alcançam as cidades à jusante dos locais de cultivo. Além disso, as águas das cidades podem ser contaminadas com agrotóxicos usados em áreas de agricultura urbana e periurbana, nas residências e em campanhas de saúde pública para o controle de vetores. Mas há pelo menos três informações importantes que a matéria não mostra, que são:

[..]

Outro fato muito importante para o qual a matéria chama a atenção é que dos 27 tipos de agrotóxicos identificados, “16 [59,3%] são classificados pela Anvisa como extremamente ou altamente tóxicos e 11 [40,7%] estão associados ao desenvolvimento de doenças crônicas”. Consultado sobre o risco à saúde humana, o professor do curso de Medicina da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB) da USP, Luiz Fernando Ferraz da Silva, explica que “o prejuízo à saúde [dos consumidores dessa água contaminada] é desencadeado a longo prazo” e alerta que “alguns elementos químicos presentes nos agrotóxicos podem ter efeito cumulativo, ou seja, você ingere um pouco hoje, um pouco amanhã, um pouco mais para frente. Ao longo de muitos anos, esse efeito pode interferir na função dos órgãos”.

[...]

Na nova matéria, o professor diz ser “impossível evitar completamente a presença dos agrotóxicos no cotidiano. A fervura da água antes do consumo e a utilização de filtros barram alguns agrotóxicos, mas não eliminam totalmente a presença dos compostos químicos”. Afirma ainda que “o agrotóxico, quando consumido em baixas quantidades, não apresenta ameaça à saúde humana. O problema dos compostos está no efeito cumulativo no organismo, já que os agrotóxicos estão presentes não só na água, mas também nos alimentos”. Processos inflamatórios crônicos e disfunções metabólicas são as consequências mais comuns causadas pelo excesso de defensivos agrícolas e compostos químicos advindos da poluição. Além disso, os agrotóxicos também podem potencializar problemas já existentes”, conclui o professor.

[...]

O professor considera que a “presença de defensivos agrícolas é essencial para manter a produtividade e garantir a alimentação da população”, embora aponte que “uma estratégia é tentar diminuir a quantidade de agrotóxicos em larga escala para preservar o meio ambiente e melhorar a saúde pública, garantindo assim uma economia funcional e mais qualidade de vida à população”. Segundo o professor, “o uso de agrotóxicos afeta não só o organismo humano, mas também contamina lençóis freáticos e causa danos ao meio ambiente.” A este respeito,

também é importante destacar que a maior quantidade dos agrotóxicos aplicados no Brasil não se destina à produção de alimentos e sim à produção de *commodities*, entre elas a soja e a cana-de-açúcar. Além de não se caracterizarem como alimentos, esta produção, baseada em um modelo de monocultura em grandes extensões de terra e com grande dependência de agrotóxicos, está na base da devastação dos principais biomas brasileiros, a exemplo do Cerrado, transformado em imensas monoculturas de soja. Ao trocar as florestas e biomas por monoculturas, além dos problemas já mencionados, se está acelerando os efeitos adversos das mudanças climáticas, os quais afetarão todas as regiões do País, com graves consequências socioeconômicas. Além disso, insistimos aqui que a estratégia mais eficaz de gestão de riscos da exposição aos resíduos dos agrotóxicos é a eliminação do uso de substâncias que já apresentam evidências de carcinogenicidade e de interferência endócrina, com base no melhor conhecimento científico disponível.

VALÉRIA DE MARCOS. Jornal da USP. **O uso de agrotóxico é mesmo inevitável? É hora de debater trabalho e alimentação seguros.** 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/o-uso-de-agrotoxico-e-mesmo-inevitavel-e-hora-de-debater-trabalho-e-alimentacao-seguros/>. Acesso em: 11 nov. 2022.

TEXTO 4

Lançado na Europa mapa do envenenamento de alimentos no Brasil

Ivanir Ferreira
De Jornal da USP

01 de Julho de 2019
Atualizado em 26 de Julho de 2022

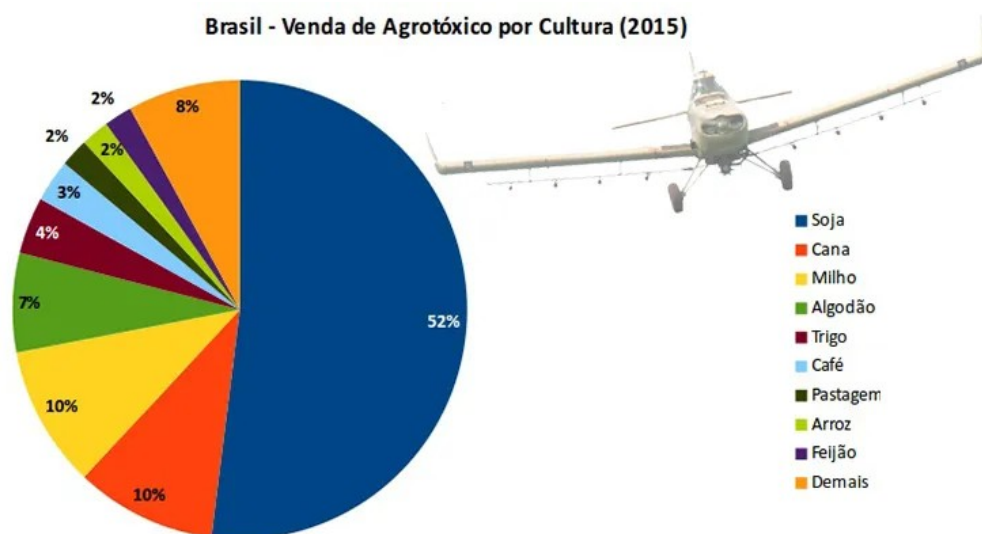
Um ousado trabalho de geografia que mapeou o nível de envenenamento dos alimentos produzidos no Brasil foi lançado em maio, em Berlim, na Alemanha, país que contraditoriamente sedia as maiores empresas agroquímicas do mundo. Quem estava presente no lançamento do atlas *Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia* ficou perplexo com a informação sobre o elevado índice de resíduos agrotóxicos permitidos em alimentos e na água potável, que, potencialmente, contamina o solo, provoca doenças e mata pessoas. A obra, que já foi publicada no Brasil, é de autoria da geógrafa Larissa Mies Bombardi, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da USP.

[...]

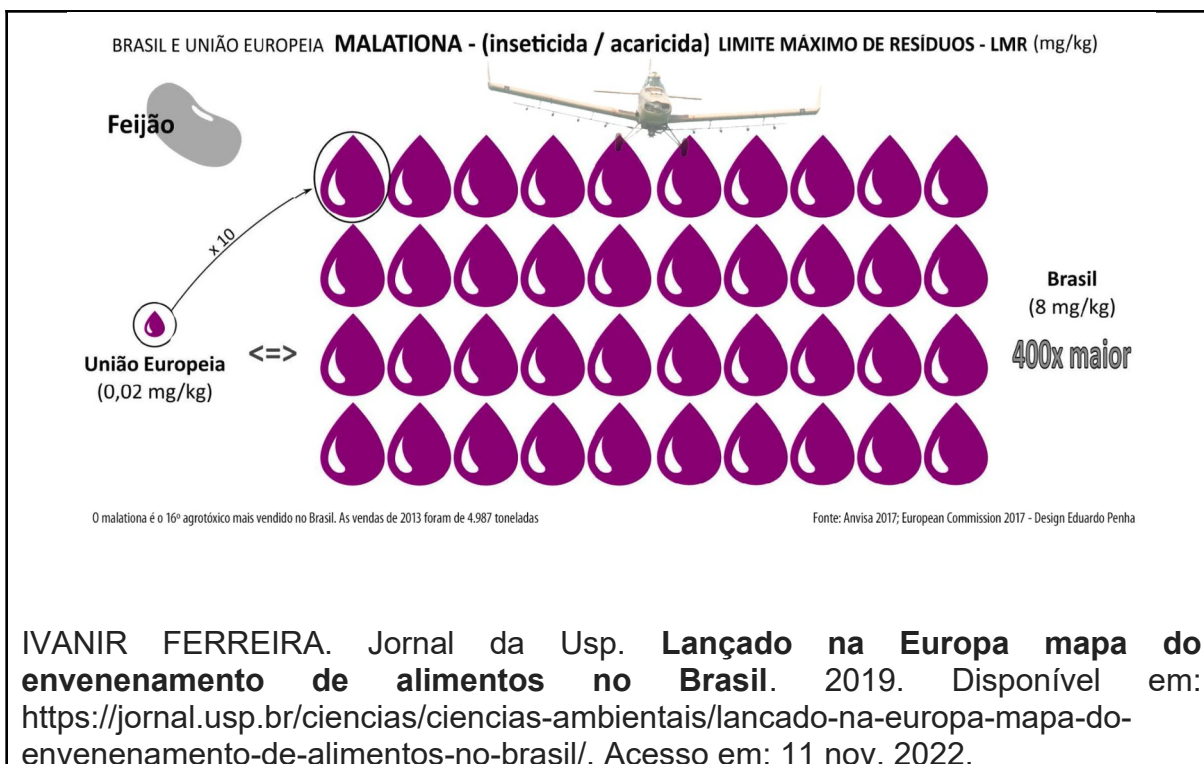
O Brasil é campeão mundial no uso de pesticidas na agricultura, alternando a posição dependendo da ocasião apenas com os Estados Unidos. O feijão, a base da alimentação brasileira, tem um nível permitido de resíduos de malationa (inseticida) que é 400 vezes maior do que aquele permitido pela União Europeia; na água potável brasileira permite-se 5 mil vezes mais resíduos de glifosato (herbicida); na soja, 200 vezes mais resíduos de glifosato, de acordo com o estudo, que é rico em imagens, gráficos e infográficos. “E, como se não bastasse o Brasil liderar este perverso ranking, tramitam no Congresso Nacional leis que flexibilizam as atuais regras para registro, produção, comercialização e utilização de agrotóxicos”, relata Larissa.

[...]

Segundo Larissa, no Brasil, há relação direta entre o uso de agrotóxicos e o agronegócio. Em 2015, soja, milho e cana de açúcar consumiram 72% dos pesticidas comercializados no País.



Fonte: SINDIVEG / Org. Rosângela Vieira - DIEESE (2017)



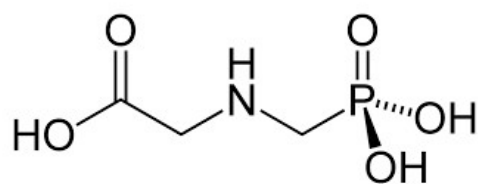
Questionário sobre Agrotóxicos

Grupo:	Integrantes do grupo:
Perguntas	
1) Quais agrotóxicos vocês identificaram na reportagem? Para cada composto, houve alguma definição de tipo e toxicidade ?	
2) Dos agrotóxicos apresentados, já tiveram conhecimento sobre algum? Caso não, conhecem algum agrotóxico que não foi apresentado no texto?	
3) Quais nomes são usados para se referir aos agrotóxicos na reportagem?	
4) Quais são os alimentos contaminados por agrotóxicos que são mencionados na reportagem? Vocês consomem algum desses alimentos no dia a dia?	
5) Conhecem alguma medida para diminuir ou eliminar os resíduos de agrotóxicos presentes nos alimentos?	

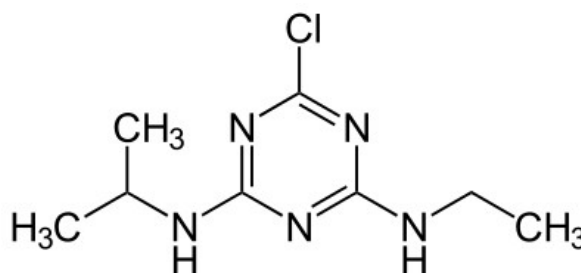
AULA 2

Lista de exercícios

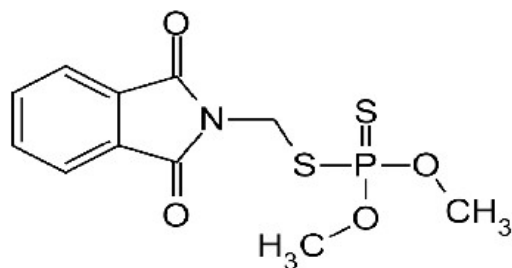
1) (FMABC/2018 - MODIFICADO) O glifosato é um herbicida, ou seja, mata plantas. É usado para limpar o solo e controlar ervas daninhas nas lavouras de café, cacau, banana, feijão, milho e maçã, em doses muito baixas. Mesmo assim, sobra um resíduo de glifosato, e ele não é desprezível: no Brasil, cada quilograma de soja pode ter até 10 mg de resíduo do produto. Além do glifosato são apresentadas duas outras moléculas de agrotóxicos:



Glifosato



Atrazina



Fosmete

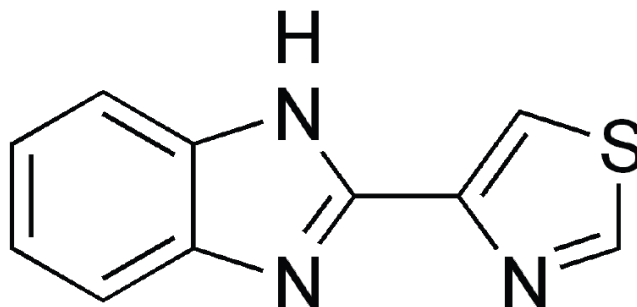
Nos compostos acima, identifique:

- O número de ligações simples, duplas e triplas;
- O número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários ;
- A molécula apresenta cadeia aberta ou fechada?
- A molécula apresenta uma cadeia normal ou ramificada?
- A molécula apresenta uma cadeia saturada ou insaturada?
- A molécula apresenta uma cadeia homogênea ou heterogênea?

2) Em relação aos seguintes tipos de agrotóxicos, relacione-os respectivamente às pragas que combatem:

- | | |
|--------------------|----------------------------------|
| (1) Inseticidas | () Combate de fungos |
| (2) Fungicidas | () Combate de plantas invasoras |
| (3) Herbicidas | () Combate de ácaros |
| (4) Bactericidas | () Combate de insetos |
| (5) Acaricidas | () Combate de bactérias |

3) A seguinte imagem mostra a estrutura molecular do tiabendazol, fungicida encontrado em maçãs contaminadas por agrotóxicos, observe sua estrutura e responda:



De acordo com os conhecimentos adquiridos:

- Escreva sua fórmula molecular: _____.
- Quantidade de ligações σ _____ e ligações π _____.
- O número de carbonos primários _____ secundários _____ e terciários _____.

Aula 1 - Gabarito da atividade

Questão 1

Molécula do Glifosato

- 11 ligações simples, 2 ligações duplas e 0 ligações triplas
- 2 carbonos primários, 0 carbonos secundários, 0 carbonos terciários e 0 carbonos quaternários
- Cadeia aberta
- Cadeia ramificada
- Cadeia Saturada
- Cadeia heterogênea

Molécula da Atrazina

- 22 ligações Simples, 3 ligações duplas e 0 ligações triplas
- 4 carbonos primários, 1 carbonos secundários, 0 carbonos terciários e 0 carbonos quaternários
- Cadeia fechada
- Cadeia ramificada
- Cadeia Saturada
- Cadeia heterogênea

Molécula do Fosmete

- 22 ligações Simples, 3 ligações duplas e 6 ligações triplas
- 2 carbonos primários, 4 carbonos secundários, 2 carbonos terciários e 0 carbonos quaternários
- Cadeia fechada
- Cadeia ramificada
- Cadeia Insaturada
- Cadeia heterogênea

Questão 2

- (2) Combate de fungos
- (3) Combate de plantas invasoras
- (5) Combate de ácaros
- (1) Combate de insetos
- (4) Combate de bactérias

Questão 3

- a) $C_{10}H_7N_3S$
- b) 24 ligações σ e 6 ligações π
- c) 2 carbonos primários, 7 carbonos secundários e 0 carbonos

APÊNDICE B – MATERIAIS AUXILIARES - 2º PROPOSTA DIDÁTICA

AULA 1

Questionário sobre Alimentos

Grupo:	Integrantes do grupo:
Perguntas	
1) Quais ingredientes mais comuns vocês identificaram entre os rótulos dos alimentos?	
2) Dos ingredientes mais frequentes, quais vocês já ouviram falar sobre e quais não conheciam anteriormente?	
3) Dos ingredientes identificados, quais são suas principais utilidades e funções nos produtos analisados?	
4) Selecione dois ou mais alimentos semelhantes e analise a diferença na composição de cada um: qual vocês acham que possui uma composição mais benéfica à saúde humana e por quê?	

Texto de apoio

Diferença entre alimentos In Natura, Processados e Ultraprocessados

Alimentos in Natura ou minimamente processados

O que são? Alimentos in natura são obtidos diretamente de plantas ou de animais e não sofrem qualquer alteração após deixar a natureza. Alimentos minimamente processados correspondem a alimentos in natura que foram submetidos a processos de limpeza, remoção de partes não comestíveis ou indesejáveis, fracionamento, moagem, secagem, fermentação, pasteurização, refrigeração, congelamento e processos similares que não envolvam agregação de sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias ao alimento original.

Exemplos: Legumes, verduras, frutas, batata, mandioca e outras raízes e tubérculos in natura ou embalados, fracionados, refrigerados ou congelados; arroz branco, integral ou parboilizado, a granel ou embalado; milho em grão ou na espiga, grãos de trigo e de outros cereais; feijão de todas as cores, lentilhas, grão de bico e outras leguminosas; cogumelos frescos ou secos; frutas secas, sucos de frutas e sucos de frutas pasteurizados e sem adição de açúcar ou outras substâncias; castanhas, nozes, amendoim e outras oleaginosas sem sal ou açúcar; cravo, canela, especiarias em geral e ervas frescas ou secas; farinhas de mandioca, de milho ou de trigo e macarrão ou massas frescas ou secas feitas com essas farinhas e água; carnes de gado, de porco e de aves e pescados frescos, resfriados ou congelados; leite pasteurizado, ultrapasteurizado ('longa vida') ou em pó, iogurte (sem adição de açúcar); ovos; chá, café, e água potável.

Alimentos processados

O que são? Alimentos processados são fabricados pela indústria com a adição de sal ou açúcar ou outra substância de uso culinário a alimentos in natura para torná-los duráveis e mais agradáveis ao paladar. São produtos derivados diretamente de alimentos e são reconhecidos como versões dos alimentos originais. São usualmente consumidos como parte ou acompanhamento de preparações culinárias feitas com base em alimentos minimamente processados.

Exemplos Cenoura, pepino, ervilhas, palmito, cebola, couve-flor preservados em salmoura ou em solução de sal e vinagre; extrato ou concentrados de tomate (com sal e ou açúcar); frutas em calda e frutas cristalizadas; carne seca e toucinho; sardinha e atum enlatados; queijos; e pães feitos de farinha de trigo, leveduras, água e sal.

Alimentos ultraprocessados

O que são? Alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes). Técnicas de manufatura incluem extrusão, moldagem, e pré-processamento por fritura ou cozimento.

Exemplos Vários tipos de biscoitos, sorvetes, balas e guloseimas em geral, cereais açucarados para o desjejum matinal, bolos e misturas para bolo, barras de cereal, sopas, macarrão e temperos 'instantâneos', molhos, salgadinhos "de pacote", refrescos e refrigerantes, iogurtes e bebidas lácteas adoçados e aromatizados, bebidas energéticas, produtos congelados e prontos para aquecimento como pratos de massas, pizzas, hambúrgueres e extratos de carne de frango ou peixe empanados do tipo nuggets, salsichas e outros embutidos, pães de forma, pães para hambúrguer ou hot dog, pães doces e produtos panificados cujos ingredientes incluem substâncias como gordura vegetal hidrogenada, açúcar, amido, soro de leite, emulsificantes e outros aditivos

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

AULA 2

Lista de exercícios

1) (UFRRJ - MODIFICADO) Edulcorantes são substâncias orgânicas artificiais, não açucaradas, que dão sabor aos alimentos, podendo ser calóricos ou não. O consumo desses aditivos é regulado pela Organização Mundial de Saúde e, sendo

conhecido por “Ingestão Diária Aceitável” (IDA), um desses compostos é o ciclamato de sódio, utilizado com adoçante dietético, nos refrigerantes light, diet etc. O limite máximo de ingestão diária aceitável do ciclamato é de 11mg/kg de peso corporal. Sabendo que na fabricação de um refrigerante light de 350 ml, conforme a imagem abaixo, utiliza-se 27 mg de ciclamato de sódio, pede-se:



INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Porção de 200 ml (1 copo)

QUANTIDADE POR PORÇÃO		% VD (*)
Valor energético	0 kcal = 0 kJ	0
Sódio	28 mg	1

INGREDIENTES

Água gaseificada, extrato de noz de cola, cafeína, aroma natural, corante caramelo IV, acidulante ácido fosfórico, edulcorantes ciclamato de sódio (27 mg), acesulfame de potássio (15 mg) e aspartame (12 mg) por 100 ml, conservador benzoato de sódio e regulador de acidez citrato de sódio.

- A quantidade máxima diária desse edulcorante que uma pessoa de 58 kg pode ingerir.
- O volume máximo, em litros, do refrigerante que essa pessoa pode consumir diariamente.
- Qual a concentração molar de ciclamato nesse refrigerante?

Dados: $MM_{\text{ciclamato}} = 201 \text{ g/mol}$

2) (Fuvest-SP - MODIFICADO) O limite máximo de “ingestão diária aceitável” (IDA) de ácido fosfórico, aditivo em alimentos, é de 5 mg/kg de massa corporal. Calcule o volume do refrigerante Coca Cola, contendo ácido fosfórico na concentração de 0,6 g/L, que uma pessoa de 60 kg deve ingerir para atingir o limite máximo de IDA.

COCA-COLA ORIGINAL
350 ml

Informação Nutricional
NÃO CONTÉM GLÚTEN

Uma porção de 350 ml (2 copos) contém

Valor Energético
149 kcal
7%

Açúcares
37 g
*

Gorduras Totais
0 g
0%

Gorduras Saturadas
0 g
0%

Sódio
18 mg
1%

% Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal. (*) Valor diário para açúcares não estabelecido.

Ingredientes: Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, cafeína, corante caramelo IV, acidulante ácido fosfórico e aroma natural.

• NÃO CONTÉM GLÚTEN • CONTÉM AROMATIZANTE

• REFRIGERANTE DE COLA

Não contém quantidade significativa de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gordura trans e fibra alimentar.

3) (Furb/Univali-SC - MODIFICADO) O cálcio é um elemento muito importante para os ossos, indispensável à coagulação sanguínea e à contração dos músculos,

inclusive o cardíaco. O cálcio chega ao nosso organismo através dos alimentos vegetais e, principalmente, do leite e seus derivados.

Numa caixa de leite desnatado consta a seguinte quantidade de substância por litro de leite:

Cálcio: 1260,00 mg

Fósforo: 900,00 mg

Ferro: 4,00 mg

Se uma pessoa ingerir um copo de leite, 100 mL, qual a concentração aproximada de cálcio no leite, em mols/litro?

- a) 0,3 mol/L
- b) 0,03 mol/L
- c) 0,003 mol/L
- d) 0,0003 mol/L
- e) 3,0 mol/L

Dados: $MM_{\text{Cálcio}} = 40,08 \text{ g/mol}$

4) (Fuvest - MODIFICADA) Considere duas latas do mesmo refrigerante, uma na versão “diet” e outra na versão comum. Ambas contêm o mesmo volume de líquido (350 mL) e têm a mesma massa quando vazias. A composição do refrigerante é a mesma em ambas, exceto por uma diferença: a versão comum contém certa quantidade de açúcar, enquanto a versão “diet” não contém açúcar (apenas massa desprezível de um adoçante artificial).

COCA NORMAL X COCA ZERO



Porção: 350ml	149 kcal	0 kcal
Carboidratos	37g	0g
Açúcares	37g	0g
Gorduras Totais	0g	0g
Gorduras Saturadas	0g	0g
Sódio	18mg	49mg

- a) Considerando a imagem acima, qual a concentração, em g/L, de açúcar no refrigerante comum?
- b) E qual a concentração em g/L de sódio no refrigerante comum e no refrigerante sem açúcar?
- c) Considerando os dois refrigerantes, é possível afirmar que um é mais saudável do que o outro? Se sim, até que ponto é mais saudável?

Aula 2 - Gabarito da atividade

Questão 1

- a) 638 mg de ciclamato de sódio
b) 8,27 Litros
c) $3,84 \times 10^{-4}$ mol/L de ciclamato de sódio

Questão 2

Essa pessoa pode ingerir no máximo 0,5 Litros

Questão 3

Letra C

Questão 4

- a) 105,7 g/L
b) Refrigerante comum: $5,14 \times 10^{-2}$ g/L de sódio
Refrigerante sem açúcar: 0,14 g/L de sódio
c) Reposta a ser discutida em sala, é necessário debater que o refrigerante comum contém menos açúcar, contudo o refrigerante sem açúcar contém mais sódio em sua composição.