

ENSINO, SAÚDE E AMBIENTE

O tema alimentação como questão sociocientífica: uma proposta de abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para o ensino de ciências e biologia

The topic of food as a socio-scientific issue: a proposal for a CTS (Science, Technology and Society) approach to teaching science and biology

El tema de la alimentación como cuestión sociocientífica: una propuesta de enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) para la enseñanza de las ciencias y la biología

Tatiana Galieta  *

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Palavras-chave:

agronegócio; educação alimentar e nutricional; fome; questões étnico-raciais.

Resumo: Em busca da superação de um enfoque meramente fisiológico, bioquímico e nutricional sobre alimentação em aulas de ciências e biologia, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma proposta pedagógica do tema, caracterizando-o como uma questão sociocientífica (QSC) a partir de uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Para tanto, exploro sete elementos, a saber: contextualização social; ancestralidade e afetividade; aspectos científicos e tecnológicos; problemas socioambientais; aspectos culturais e éticos; questões controversas; e conteúdos interdisciplinares. São mobilizados conceitos como: soberania alimentar, níveis de insegurança alimentar, desertos alimentares, nutricídio, entre outros. Com isso, pretendo contribuir para a discussão do tema, a partir de uma perspectiva de educação em saúde multidimensional e socioecológica e de educação antirracista, comprometida politicamente, e para o trabalho docente na educação básica.

Keywords:

agribusiness; food and nutrition education; hunger; ethnic-racial issues.

Abstract: In search of overcoming a merely physiological, biochemical and nutritional focus on food in science and biology classes, this article aims to present a pedagogical proposal on the topic, characterizing it as a socio-scientific issue (SSI) based on an approach STS (Science, Technology and Society). To this end, I explore seven elements, namely: social contextualization; ancestry and affection; scientific and technological aspects; socio-environmental problems; cultural and ethics aspects; controversial issues; and interdisciplinary content. Concepts such as: sovereignty, levels of food insecurity, nutritional poverty, food deserts, nutricide, among others, are mobilized. With this, I intend to contribute to the discussion of the topic, from a perspective of multidimensional and socio-ecological health education and anti-racist education, politically committed, and for teaching work in basic education.

* Endereço para correspondência: Rua Dr. Francisco Portela, 1470. Patronato. São Gonçalo, RJ, Brasil. CEP: 24.435-135. E-mail: tatigalieta@gmail.com



Palabras clave:

agroindustria; educación alimentaria y nutricional; hambre; cuestiones étnico-raciales.

Resumen: En un intento de superar el enfoque puramente fisiológico, bioquímico y nutricional de los alimentos en las clases de ciencias y biología, este artículo tiene como objetivo presentar una propuesta pedagógica para el tema, caracterizándolo como una cuestión sociocientífica (SSI) a partir de un enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad). Para ello, exploro siete elementos, a saber: contextualización social; ascendencia y afectividad; aspectos científicos y tecnológicos; problemas socioambientales; aspectos culturales y éticos; cuestiones controvertidas; y contenido interdisciplinario. Se movilizan conceptos como: soberanía alimentaria, niveles de inseguridad alimentaria, desiertos alimentarios, nutricidio, entre otros. Con esto, pretendo contribuir a la discusión del tema, desde una perspectiva de educación para la salud multidimensional y socioecológica y de educación antirracista políticamente comprometida, y al trabajo de los profesores en la educación básica.

Introdução

O tema alimentação tem sido tradicionalmente abordado em aulas de ciências e biologia a partir de um enfoque fisiológico, bioquímico e nutricional. Em uma recente revisão bibliográfica sobre o tema, Medeiros e Rotta (2021) buscaram pesquisas apresentadas nas edições de 2011 a 2019 do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). As autoras classificaram os 20 trabalhos encontrados em cinco categorias: concepções de estudantes e professores (5 trabalhos); discussões teóricas (5); propostas de atividades pedagógicas (7); formação docente (1); e livro didático (2). Destaca-se, de uma forma geral, discussões sobre hábitos alimentares e nutrição, dentro e fora do contexto escolar, como parte da educação alimentar. Somente três trabalhos apresentaram uma perspectiva de promoção da saúde.

Em revisão de literatura anterior, Santos, Oliveira e Meirelles (2015) analisaram periódicos da área de Ensino em busca de publicações sobre alimentação e nutrição entre os anos 2005 e 2015. As autoras localizaram 11 artigos que foram classificados em três categorias: estratégias de ensino, conhecimento dos alunos e conhecimento dos professores. A primeira categoria concentrou a maioria dos artigos (6) que abordavam hábitos alimentares dos alunos, conservação de alimentos, produção de material didático com enfoque químico, alimentos geneticamente modificados, alimento como fonte de energia e alimentação dentro de uma perspectiva histórico-social e CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Elas concluem:

Dentro desse contexto, é evidenciado por alguns artigos a importância de se implementar intervenções nutricionais, principalmente no espaço escolar, e desta forma poder contribuir para que os alunos tornem-se cidadãos críticos com relação à escolha do seu próprio alimento, podendo discernir a partir das informações obtidas pela mídia e atuar de forma autônoma diante das várias alternativas que se apresentam no seu contexto (Santos; Oliveira; Meirelles, 2015, p. 832).

Acredito que a visão presente nos artigos que compõem a referida revisão não dá conta da complexidade do tema e reduz a discussão sobre alimentação a uma abordagem pouco politizada e até mesmo ingênua quando atribui somente ao sujeito o poder de escolha

sobre o que irá consumir, consoante com uma abordagem comportamental¹ de promoção da saúde (Martins, 2017). Nesse sentido, Scheunemann e Lopes (2019, p. 65) comentam que a alimentação humana tem sido tratada no ensino de ciências “de acordo com uma perspectiva reducionista, fragmentada, sem considerar a multidimensionalidade de questões que poderiam ser salientadas, como a produção e distribuição de alimentos, a geração de resíduos e os impactos ambientais destes processos”.

Como tentativa de superação de uma discussão descontextualizada sobre alimentação na educação básica, autores da área têm sinalizado a possibilidade do tratamento do tema a partir de uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) como, por exemplo, os trabalhos de Santana, Bastos e Teixeira (2015) e Oliveira (2018). A pesquisa intervenção de Santana, Bastos e Teixeira (2015) analisou a aplicação de uma sequência didática (SD) sobre alimentação, digestão humana e educação alimentar em uma turma de 3º ano do ensino médio de uma escola de Jequié, BA. A SD foi estruturada com base nos princípios defendidos pelo Movimento CTS e abordou a nutrição humana, anatomia e fisiologia do sistema digestório, hábitos e distúrbios alimentares, pirâmides e dietas, merenda escolar, alimentos transgênicos, rótulos de alimentos, entre outros. Os autores comentam que a intervenção “revelou-se como uma interessante proposta de ensino, abrindo espaço em sala de aula para a abordagem de questões sociais, culturais, de ciência e tecnologia” e que extrapolou “o enfoque reducionista e conceitual inerente à dimensão internalista da disciplina” (Santana; Bastos; Teixeira, 2015, p. 119). Em sua dissertação, Oliveira (2018) elaborou, aplicou e avaliou uma SD sobre nutrição para estudantes do 8º ano do ensino fundamental. Foram tratados os componentes dos alimentos (carboidratos, lipídeos e proteínas), suas propriedades químicas e funções no organismo, e feita a inter-relação de fatores históricos, sociais, tecnológicos e econômicos na composição dos padrões alimentares. Entre suas considerações finais, a autora destaca que os resultados “mostram que pode ter havido um aumento no entendimento das inter-relações entre alimentação, necessidades biológicas, cultura e história”, além de os estudantes terem também demonstrado “um aumento no reconhecimento da composição de macronutrientes dos diferentes tipos de alimentos que consomem diariamente” (Oliveira, 2018, p. 67).

O tratamento do tema a partir de uma abordagem CTS, entretanto, ainda é pouco explorado. A pesquisa de Silva et al. (2021), por exemplo, nos indica isso no âmbito do ensino de Química. Os autores realizaram um mapeamento de trabalhos sobre alimentação saudável apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), no período de

¹ De acordo com Martins (2017), uma abordagem comportamental da saúde foca em indicações de mudanças comportamentais em nível individual que resultam em condutas, práticas e hábitos saudáveis voltados para a manutenção e melhoria da saúde visando à qualidade de vida.

2008 a 2016, e encontraram 12 trabalhos, dos quais somente dois apoiavam-se no referencial da Educação CTS, mostrando, assim, uma lacuna na área.

Indo ao encontro dos textos supracitados e buscando contribuir para a discussão sobre alimentação no ensino de ciências e biologia, fornecendo alguns elementos históricos, sociais, éticos, culturais e políticos, apresento neste artigo uma proposta pedagógica do tema que o caracteriza como uma questão sociocientífica (QSC) a partir de uma abordagem CTS. Com isso, pretendo contemplar uma perspectiva de educação em saúde, com enfoque de promoção da saúde multidimensional e socioecológica² (Martins, 2017), que rompe com o binômio saúde/doença e supera uma visão individual e comportamental. Além disso, a proposta abrange questões étnico-raciais, uma vez que são apresentados exemplos de como a saúde alimentar de povos indígenas e populações afrodescendentes tem sido particularmente afetada, contribuindo, assim, para uma educação antirracista.

Referencial teórico

O ensino de ciências e biologia em uma tendência educacional crítica³ deve selecionar conteúdos a partir de uma perspectiva que considere, além da relevância interna da ciência e de seus conhecimentos produzidos ao longo de sua história, a urgência de temas sociais que fazem parte da vida cotidiana dos estudantes. Dentro desta tendência, pauto-me no modelo pedagógico CTS, de caráter progressista e transformador que busca analisar criticamente os condicionantes sociopolíticos e econômicos das relações entre essas três instâncias. De acordo com Fernandes (2015, p. 131):

No modelo CTS busca-se a formação do cidadão crítico e transformador da realidade social; portanto o conhecimento está ligado ao processo de conscientização e emancipação do indivíduo, sendo, pois, um processo sempre inacabado, contínuo, progressivo. Os conteúdos de ensino devem ser tratados na escola com o objetivo de confrontá-los com as realidades sociais, entendendo que esses conteúdos não são abstratos, mas indissociáveis dessas realidades.

Um ensino de ciências pautado nos princípios da Educação CTS pretende, portanto, desenvolver nos estudantes olhares críticos sobre a ciência e a tecnologia, trazendo estas duas esferas de produção de conhecimentos para dentro dos debates políticos (Auler; Bazzo, 2001; Auler; Delizoicov, 2001; Santos, 2008).

² Segundo Martins (2017), a abordagem socioecológica emergiu como alternativa a ações individuais de promoção da saúde, orientadas por uma visão unicausal, como foco na doença e em aspectos biológicos. Essa abordagem reconhece o papel das questões ambientais na saúde e enfatizando a sociedade e as culturas presentes nos contextos e discutindo “a dimensão das desigualdades sociais, injustiças, como a injustiça ambiental” (Martins, 2017, p. 47) com uma visão de promoção da saúde que implica “em ações voltadas para a esfera coletiva ou individual, mas sempre visando atingir a coletividade” (Martins, 2017, p. 52).

³ Aqui, apoio-me em Saviani (2011), para caracterizar uma tendência educacional crítica como aquela que faz uma crítica ao sistema sociopolítico e econômico vigente na sociedade e compreende a educação a partir de seus condicionantes sociais, fazendo uma crítica à educação dominante, na qual a escola reproduz e mantém as relações sociais desiguais e antagônicas.

Um dos objetivos da Educação CTS, com grande destaque entre as pesquisas brasileiras, consiste na tomada de decisão sobre assuntos que envolvem a ciência e a tecnologia como parte da formação para a cidadania (Santos; Mortimer, 2001, 2002). No entanto, é importante estarmos cientes sobre qual concepção de cidadania estamos nos pautando uma vez que podemos, ao invés de contribuir para um ensino de ciências progressista e transformador, reforçar posturas alinhadas a um modelo liberal clássico⁴ que atende aos interesses do mercado. Nesse sentido, devemos nos atentar para que a educação alimentar e nutricional não se restrinja a posturas comportamentais individuais ingênuas, pautadas em conhecimentos científicos não problematizados, que se limita ao estímulo de um consumo saudável, quando a realidade de vários estudantes é de impossibilidade de arcar com uma boa alimentação. É fundamental, portanto, adotar uma prática educativa política.

Em aulas de ciências, a Educação CTS busca o desenvolvimento de currículos que superem visões ingênuas sobre a natureza da ciência e da tecnologia (C&T), rompendo com os mitos da superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, da perspectiva salvacionista da C&T e do determinismo tecnológico (Auler; Delizoicov, 2001). Currículos CTS na educação básica têm sido propostos por meio de atividades pedagógicas que enfatizam as questões sociais, políticas, econômicas, morais e éticas no ensino de Ciências (Teixeira, 2003). Rodríguez e Del Pino (2017, p. 17) comentam que o ensino de ciências com uma abordagem CTS deve, “além de envolver os estudantes no estudo e problematização dos antecedentes sociais que determinam o desenvolvimento científico e tecnológico e na análise das consequências sociais e ambientais da produção científica”, incluir aspectos que recuperem e criem a própria cultura latino-americana e estruturar um novo modelo de desenvolvimento que “promova o respeito pelos recursos naturais e humanos, que procure diminuir a desigualdade”.

A operacionalização de currículos CTS em sala de aula tem se dado de formas variadas, com destaque para abordagens temáticas e a introdução de QSC. No caso da abordagem temática, a organização do currículo se faz a partir de temas que podem ser definidos por meio do processo de investigação temática, por sua relevância social ou por uma aproximação da abordagem temática Freireana com o ensino CTS (Klein et al., 2020). Nesse tipo de abordagem, os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula são derivados dos temas. Aqui, considero a alimentação como um tema que permite discutir problemas sociais

⁴ O modelo liberal clássico de cidadania pauta-se na ideia de igualdade a partir da garantia de direitos universais (civis, políticos e sociais) a todos os cidadãos. Pinhão e Martins (2016) chamam a atenção sobre “a importância de repensarmos o modo como nos posicionamos como cidadãos e de que forma mobilizamos o conhecimento científico em nossas atividades educacionais voltadas para a formação cidadã” (p. 13). Afinal, podemos criar uma “igualdade fictícia em sala de aula para debater questões sociocientíficas”, desconsiderando as assimetrias de poder presentes nos processos de tomada de decisão (Pinhão; Martins, 2016, p. 13).

contemporâneos, nos quais a componente científica e tecnológica está presente, tendo abrangência local, regional ou global, a partir de uma perspectiva interdisciplinar (Santos; Mortimer, 2002; Auler, 2007).

Além disso, currículos CTS abordam questões ou aspectos sociocientíficos que envolvem questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à C&T (Santos; Mortimer, 2009). Segundo Santos e Mortimer (2009, p. 192), as QSC podem ser “introduzidas, no currículo na forma de perguntas controvertidas que possam suscitar debates, em um processo argumentativo” ou aparecer “como temas relativos às interações ciência-tecnologia-sociedade” com a presença de conteúdos problematizados culturalmente. Neste artigo adoto a definição de QSC presente na dissertação de Conrado (2017, p. 15, grifo próprio):

As QSCs são **problemas socioambientais relevantes** que podem ser abordados na educação científica, pois envolvem conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, **incluindo aspectos científicos, tecnológicos, éticos, políticos, culturais**, entre outros. Geralmente, são **questões controversas** úteis para a educação, pois permitem aplicar pressupostos da Educação CTSA no ensino, uma vez que **podem mobilizar conteúdos interdisciplinares e contextualizados com a realidade social**, além de abranger conhecimentos prévios e estimular o interesse, o engajamento e as discussões entre os estudantes.

Defendo que o tema alimentação pode ser caracterizado como uma QSC e a mobilização dos elementos presentes na definição supracitada permite que o tema seja inserido com uma abordagem CTS em aulas de ciências e biologia. Desta forma, defini seis elementos a partir das considerações de Conrado (2017) que serão aprofundados na próxima seção, são eles: contextualização social, em conjunto com uma contextualização histórica e política; problemas socioambientais; aspectos científicos e tecnológicos; aspectos culturais e éticos; questões controversas; e conteúdos interdisciplinares. Somo a eles, outro elemento que considero fundamental para o tratamento do tema dentro de uma perspectiva afro-indígena referenciada: ancestralidade e afetividade. Faço essa escolha por compreender que o ensino de ciências e biologia deve contemplar as Leis 10.639/2003 e 11.645/2008 (Brasil, 2003, 2008), estando, assim, comprometido com uma educação antirracista.

A proposta: alimentação como QSC em uma abordagem CTS

Nesta seção apresento a proposta de sete elementos para o tratamento do tema alimentação em aulas de ciências e biologia, em uma perspectiva de QSC, baseada em princípios da Educação CTS, de acordo com a Figura 1.

Figura 1 – Tema Alimentação e os elementos abordados em uma perspectiva de QSC e Educação CTS.



Fonte: A autora (2024).

Nas próximas subseções, mobilizo conceitos que podem ser trabalhados em aulas de ciências e biologia, buscando uma discussão que contemple debates políticos acerca do tema.

Contextualização social

Tratar o tema alimentação na educação básica sem se remeter ao passado colonial, extrativista e escravocrata do Brasil é deixar de fora a base primordial de nossa história e sociedade. O geógrafo Josué de Castro, em importante obra sobre a fome em nosso país, escrevia:

A fome no Brasil, que perdura, apesar dos enormes progressos alcançados em vários setores de nossas atividades, é consequência, antes de tudo, de seu passado histórico, com os seus grupos humanos, sempre em luta e quase nunca em harmonia com os quadros naturais. Luta, em certos casos, provocada e por culpa, portanto, da agressividade do meio, que iniciou abertamente as hostilidades, mas, quase sempre, por inabilidade do elemento colonizador, indiferente a tudo que não significasse vantagem direta e imediata para os seus planos de aventura mercantil. [...] Orientada a princípio pelos colonizadores europeus e depois pelo capital estrangeiro expandiu-se no país uma agricultura extensiva de produtos exportáveis ao invés de uma agricultura intensiva de subsistência, capaz de matar a fome do nosso povo (Castro, 1946/1984, p. 279-280).

A questão da alimentação e de sua precariedade em nosso país remonta o período como colônia da metrópole Portugal que determinou a perseguição, a escravização e o

extermínio dos povos originários e africanos e, concomitantemente, a concentração de terras. Com a ocupação desigual do território e com a distribuição das capitanias hereditárias, os latifúndios brasileiros foram se constituindo e sendo repassados de geração em geração aos que hoje servem ao agronegócio⁵ e sustentam a bancada ruralista⁶ no Congresso Federal.

A ocupação violenta das terras do campo brasileiro por grandes monoculturas obrigou famílias de agricultores a migrarem para os centros urbanos em diferentes momentos de nossa história. O êxodo rural é reflexo das políticas econômicas adotadas ao longo dos anos pelo país que, conforme Castro (1984) disse, passou a priorizar um modelo de exportação que trata o alimento como *commodity*,⁷ em detrimento de sua própria soberania alimentar. De acordo com o Fórum Mundial sobre Soberania Alimentar (2001), soberania alimentar é:

[...] o direito dos povos definirem suas próprias políticas e estratégias sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos que garantam o direito à alimentação para toda a população, com base na pequena e média produção, respeitando suas próprias culturas e a diversidade dos modos camponeses, pesqueiros e indígenas de produção agropecuária, de comercialização e gestão dos espaços rurais, nos quais a mulher desempenha um papel fundamental [...].

O alto preço que, ainda hoje, pagamos pela não realização da reforma agrária e a não priorização de uma agricultura intensiva de subsistência (realizada sobretudo pelos pequenos agricultores familiares e povos indígenas e quilombolas) é a fome.

A questão da fome tem sido abordada a partir dos conceitos de segurança e insegurança alimentar e nutricional. De acordo com o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional [CONSEA], 2004, p. 4):

Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis.

⁵ Segundo a Sociedade Nacional de Agricultura: “O agronegócio é a junção de inúmeras atividades que envolvem, de forma direta ou indireta, toda a cadeia produtiva agrícola ou pecuária. [...] O agronegócio envolve todas as atividades da cadeia agroindustrial: antes da porteira (sementes, defensivos, máquinas e implementos), dentro da porteira (agropecuária básica ou primária), e depois da porteira (indústria e serviços), envolvendo o processamento, a distribuição e o consumo”. Fonte: [Sociedade Nacional de Agricultura](#). Acesso em: 04 jan. 2024.

⁶ A bancada ruralista ou Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA) é composta por deputados federais de diversos partidos, sendo que “PL, União Brasil e PP compõem mais da metade da FPA, com 166 deputados somados”. Ao total são 300 deputados dos 513 da Câmara, dados de 2023. No Senado Federal, os ruralistas também estão presentes. “Historicamente, a bancada ruralista vota em bloco nas pautas fundiárias, contra os indígenas e contra o ambiente [...]”. Fonte: [De Olho nos Ruralistas: observatório do agronegócio no Brasil](#). Acesso em 20 jan. 24.

⁷ De acordo com Pereira (2009, p.16) uma *commodity* pode ser definida como um bem de consumo, “um ativo físico que possui características padronizadas, de ampla negociação em diversas localidades, que pode ser transportado e armazenado por um longo período de tempo”. É um produto que é negociado em mercados diferentes não havendo preferências, em termos significativos de qualidade, por parte de seus compradores. As *commodities* são negociadas em mercados organizados, geralmente mercados futuros como as bolsas de valores.

A insegurança alimentar, por sua vez, consiste na negação desse direito em situações como:

fome, obesidade, doenças associadas à má alimentação, o consumo de alimentos de qualidade duvidosa ou prejudicial à saúde, estrutura de produção de alimentos predatória em relação ao ambiente natural ou às relações econômicas e sociais; alimentos e bens essenciais com preços abusivos e a imposição de padrões alimentares que não respeitam a diversidade cultural (CONSEA, 2004, p. 4).

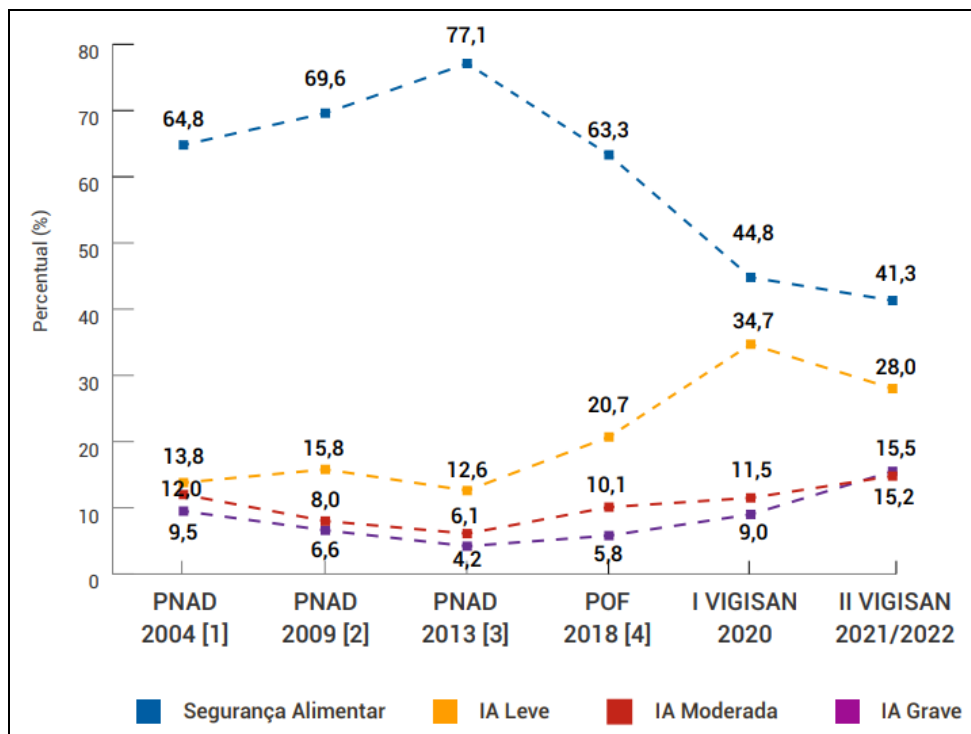
A Organização para Alimentação e Agricultura (*Food and Agriculture Organization – FAO*) da Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu em 2013 uma Escala de Experiência de Insegurança Alimentar (*Food Insecurity Experience Scale – FIES*). No Brasil utiliza-se a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), criada antes mesmo da FIES, como medida direta da percepção da insegurança alimentar por domicílio. Atualmente, a EBIA, a partir de uma versão adaptada da escala estadunidense *Household Food Security Survey Module* (Módulo Pesquisa de Segurança Alimentar Domiciliar) (Segall-Corrêa; Marin-Leon, 2009), classifica os domicílios em quatro categorias:

- Segurança alimentar: os moradores do domicílio têm acesso regular e permanente a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente;
- Insegurança alimentar leve: Apresentam comprometimento da qualidade da alimentação em detrimento da manutenção da quantidade percebida como adequada;
- Insegurança alimentar moderada: apresentam modificações nos padrões usuais da alimentação entre os adultos concomitante à restrição na quantidade de alimentos entre os adultos;
- Insegurança alimentar grave: são caracterizados pela quebra do padrão usual da alimentação com comprometimento da qualidade e redução da quantidade de alimentos de todos os membros da família, inclusive das crianças residentes neste domicílio, podendo ainda incluir a experiência de fome (Brasil, 2022, s/p.).

Em minhas aulas para a licenciatura em Ciências Biológicas costumo trabalhar dados antigos e recentes sobre insegurança alimentar do Brasil – elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Rede PENSSAN (Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional), incluindo a discussão sobre a presença do país no mapa da fome, sua saída e seu retorno a ele. Os dados apresentados no gráfico 1, por exemplo, auxiliam em uma discussão sobre os condicionantes políticos, econômicos e de saúde pública que interferiram na situação alimentar e nutricional da população brasileira ao longo das duas últimas décadas. É importante compreender como o quadro se agravou desde 2017 com o crescimento do desemprego, a aceleração da inflação e o desmonte das políticas públicas, com cerca de 50 programas sociais sendo descontinuados ou sucateados, entre eles o

Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)⁸ e o Bolsa Família e, a partir de 2020, com os impactos da pandemia da Covid-19.

Gráfico 1 – Tendência da Segurança Alimentar e dos níveis de Insegurança Alimentar (IA) no Brasil, 2004 a 2022. II VIGISAN - SA/IA e Covid-19, Brasil, 2021/2022.



Fonte: Rede PENSSAN, 2022, p. 72.

Além disso, exploro o próprio conceito de “mapa da fome” e sua relação atual com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, em específico o ODS-2 que consiste em “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”⁹. A FAO utilizava, até 2014, um instrumento para determinar se a fome consistia em um problema estrutural nos países a partir dos indicadores do Mapa da Fome que mediam o acesso adequado aos alimentos e a segurança alimentar da população. Até então, o quadro “Prevalência de Desnutrição” seguia os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Naquele ano o Brasil saiu oficialmente do mapa da fome, superando um problema histórico. A partir de 2015, com a definição da Agenda 2030 da ONU e seus ODS, a métrica foi alterada e, segundo ela, o Brasil teria retornado ao mapa da fome em 2022. Os dados do IBGE e de institutos ligados à soberania alimentar, como o Instituto Fome Zero e a Rede PENSSAN, corroboram tal afirmação (vide o gráfico 1). A

⁸ Para mais informações sobre o PNAE consulte: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>. O programa foi retomado no atual governo federal.

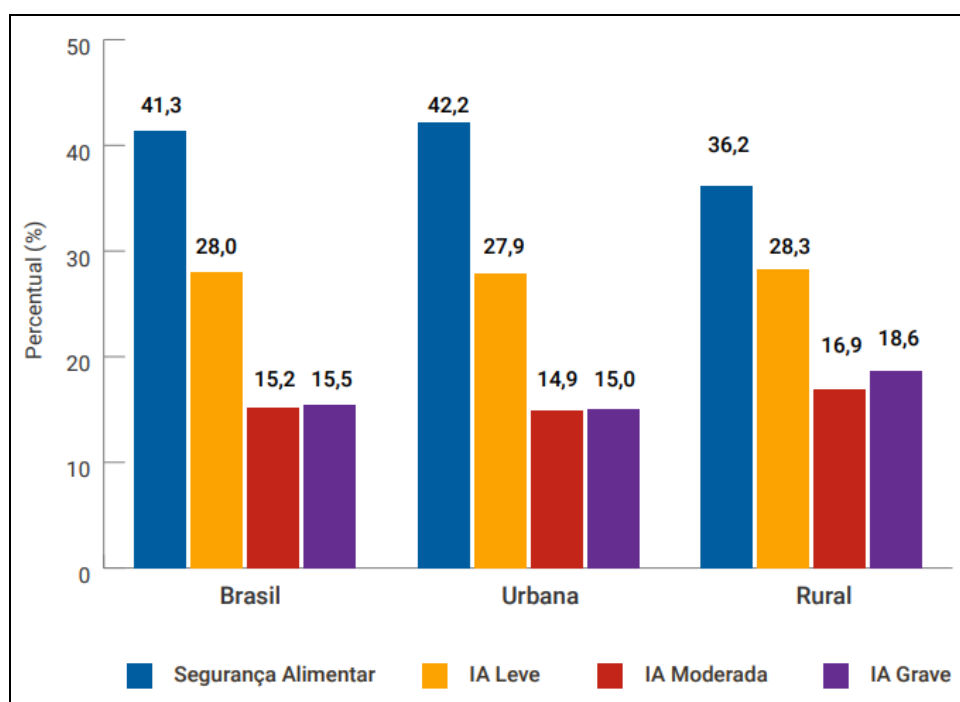
⁹ Sobre os ODS no Brasil leia mais em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 02 fev. 2024.

discussão sobre os desdobramentos e impactos desses dados na saúde alimentar e nutricional do povo brasileiro pode ser bastante profícua, sobretudo quando a relacionamos com a própria realidade de nossos estudantes e de suas famílias.

Outra discussão que também realizo com os estudantes da Biologia refere-se aos dados de insegurança alimentar grave no campo brasileiro (Gráfico 2), algo que demonstra uma grande contradição que reflete o *modus operandi* do agronegócio (esse ponto será abordado mais adiante). Segundo o relatório da Rede PENSSAN de 2022:

Entre os domicílios rurais, o segmento da agricultura familiar sofreu o impacto da crise econômica, mas foi especialmente afetado pelo desmonte das políticas públicas voltadas para o pequeno produtor do campo. As formas mais severas de IA (IA moderada ou grave) estavam presentes em cerca de 38,0% dos domicílios de agricultores(as) familiares/ produtores(as) rurais. A prevalência de IA grave era de 21,8%, mostrando que a fome atingia os moradores de mais de 1/5 dessas habitações (Rede PENSSAN, 2022, p. 41).

Gráfico 2 – Distribuição percentual da Segurança Alimentar e dos níveis de Insegurança Alimentar (IA) no Brasil e na localização dos domicílios (urbana e rural). II VIGISAN - SA/IA e Covid-19, Brasil, 2021/2022.



Fonte: Rede PENSSAN, 2022, p. 36.

Os dados acima podem ser explorados em sala de aula a partir de um tratamento interdisciplinar que relacione alguns dos pontos já comentados como, por exemplo, a concentração de terras e o modo de produção de alimentos predominante no Brasil que contribuem para a profunda desigualdade social em nosso país.

Da mesma forma que a população que habita o campo brasileiro, grupos minoritários, como povos indígenas e comunidades quilombolas, têm apresentado maior vulnerabilidade com relação à alimentação e nutrição, apresentando altos índices de insegurança alimentar (Salgado, 2007; Afonso, Correa e Silva, 2019). No caso dos indígenas, recentemente houve grande repercussão na mídia sobre a situação do Povo Yanomami que integra a maior reserva do país, nos estados do Amazonas e Roraima. A grave crise sanitária com altos índices de malária e desnutrição ocupou os noticiários no início de 2023 e revelou o inaceitável dado de 56,5% de crianças Yanomamis com algum déficit de peso (O Globo, 2023). De acordo com a pesquisadora da Fiocruz, Fernanda Simões, as crianças apresentavam “sinais clássicos de subnutrição, como a diminuição de massa muscular e da camada de gordura corporal, pele ressecada e pálida, cabelos ralos, apatia, fraqueza, entre outros” (Portal Fiocruz, 2023). O quadro de desnutrição, segundo a pesquisadora, dá-se basicamente devido “à falta de alimentos em quantidade e qualidade suficientes para atender à demanda nutricional (em energia e nutrientes) da criança”, algo relacionado à “escassez de alimentos e água potável, resultado da destruição das florestas e contaminação dos rios” (Portal Fiocruz, 2023, s/p). A ausência de políticas públicas voltadas a essa população, bem como a ação de garimpeiros e mineradoras em terra indígenas – com total conivência do governo federal entre os anos de 2019 e 2022 –, resultou nesse cenário.

Outro ponto pertinente a ser explorado com relação à saúde alimentar de afrodescendentes é a questão do *nutricídio*. O termo foi cunhado por Llaïla Afrika e definido como “o genocídio nutricional do povo africano”; uma “alteração deliberada e sistemática dos alimentos, a fim de causar doenças físicas e mentais, mutações genéticas e/ou morte” (Afrika, 2013, p. 19). O trabalho escravo em plantações e o consumo de alimentos que não faziam parte da dieta dos povos africanos como, por exemplo, o açúcar, incorreram em diferentes tipos de intolerâncias alimentares e doenças crônicas¹⁰. Apoiadas no referido autor, Silva e Santos (2022) exemplificam essas condições:

Ademais, há de se considerar que pessoas negras têm necessidades bioquímicas, nutricionais e alimentares específicas, de modo que dietas ricas em lactose, por exemplo, podem consistir em um problema para pelo menos 70% dessas pessoas, por terem dificuldade de digerir o leite de vaca (Cf. AFRIKA, 2012). Esse é apenas um exemplo de como o *nutricídio* atua, fragilizando a saúde e diminuindo gradativamente a qualidade de vida de pessoas negras, através da imposição de dietas que tendem a provocar processos de adoecimento, sendo muitos desses adoecimentos crônicos, como diabetes e hipertensão (p.19).

O conceito de *nutricídio* nos permite refletir sobre a atual situação de vida da população negra que tem menor acesso a alimentos *in natura*, consumindo essencialmente

¹⁰ Para a ampliação desse tema, indico o episódio “Saúde, alimentação e raça” (2023), do Podcast Mano a Mano, no qual Mano Brown entrevista a médica Denize Ornelas e a culinária Bela Gil. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/1dX5VDI03rWmUORZDftNu0>. Acesso em: 08 fev. 2024.

alimentos ultraprocessados, devido à sua condição financeira e rotina de trabalho. Volto a tocar nesse ponto mais adiante no tópico “Aspectos éticos e culturais”.

Ancestralidade e afetividade

Um impacto importante sofrido pelos povos originários foi a redução do seu território devido às invasões e aos latifúndios. Como exemplo, a pedagoga e líder da Terra Indígena Tenondé Porã, Jerá Guarani comenta que o espaço ocupado até 2013 por seu povo era de apenas 26 hectares¹¹. Isso fez com que as práticas culturais e de agricultura praticadas pelos Tenondé Porã sofressem mudanças.

“Por muitos anos na aldeia pequena, nós fomos prejudicados nessa prática de agricultura, por não poder vivenciar todas as etapas dos rituais, das fases da lua, dos tipos de pratos derivados de cada tipo de semente... E o que nós mais queríamos era ter de novo a terra para poder plantar, colher e viver tudo isso”, explica Jerá (Vitoria, 2020, s/p.).

Recentemente, a terra indígena foi demarcada e ampliada e, com isso, foram recuperados diversos tipos de milhos e batata doce, aumentando a biodiversidade da região¹². Além disso, vários rituais puderam ser retomados. “Mais do que plantar, o alimento está diretamente ligado à espiritualidade do povo. As etapas que envolvem desde a recuperação do solo até a colheita são permeadas por rituais e conhecimentos sagrados, passados de geração em geração pela oralidade” (Vitoria, 2020, s/p.).

Assim como os indígenas, os quilombolas estabelecem uma relação com o alimento que perpassa ritos sagrados e tradições no modo e no tempo de plantar.

Nas comunidades quilombolas o alimento tem uma trajetória de cultivo ancestral. Muitos se juntam para plantar, fazendo uma festa de comemoração após o plantio. O mesmo ocorre após a colheita, em agradecimento às suas divindades e a seus antepassados pela boa safra. Se por um destempero da natureza, muitas vezes reagindo à própria ação do homem contra ela, a safra não vingar (seja por estiagem, geada ou outra razão) muitos dos membros das populações quilombolas, [...], também se voltam para a ancestralidade na busca por acalmar a ira da natureza (Araújo; Lima Filho, 2012, p. 14).

A relação com o alimento foi sendo modificada à medida que os povos indígenas e quilombolas, assim como as populações ribeirinhas, caiçaras, pesquisadores artesanais, pantaneiros, entre outros, foram sendo exterminados ou expulsos de suas terras. A comida deixou de ser um elemento de comunhão com a natureza, com a ancestralidade e com os pares para virar mercadoria. Com o passar do tempo, fomos perdendo o contato com as tradições alimentares de nossos antepassados e nos habituando a comprar (e não mais cultivar) alimentos embalados e enlatados em supermercados e a fazer refeições cada vez mais rápidas.

¹¹ “Após 30 anos de luta, os indígenas finalmente conseguiram a ampliação da terra demarcada para 15.969 hectares entre os municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo e Mongaguá, no litoral paulista” (Vitoria, 2020, s/p.).

¹² Relacionado a esse assunto, é possível explorar o conceito de sementes crioulas e sua importância para a preservação de espécies e de sua variabilidade genética.

O ritmo acelerado da vida moderna, com intensa jornada de trabalho, moradia nos grandes centros urbanos, nos conduziu a uma rotina alimentar que não nos permite ter tempo para o preparo e o consumo de uma comida afetiva.

Sempre pergunto aos meus estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas quais memórias relacionadas aos alimentos eles têm. Vários resgatam suas refeições em escolas públicas (o que nos indica a grande importância do PNAE) e outros comentam sobre os almoços e jantares feitos em família na casa de avós e familiares, em ocasiões especiais. Quando questiono sobre quais alimentos eles comiam nesses momentos, falam sobre os pratos, mas também sobre o modo de preparo, o cheiro da comida, as relações e os sentimentos entre as pessoas presentes. No entanto, vários deles têm dificuldades em responder tais perguntas. Esse é apenas um exemplo que indica que estamos perdendo o vínculo não apenas com a comida, mas com todo um grupo social quando se compartilha uma receita, uma forma de preparo, um modo de ingestão e o prazer de se estar com o outro ao se alimentar.

A questão da ancestralidade e da afetividade tem sido bem explorada pelo perfil do Horta CEFET¹³ no Instagram, um projeto de extensão coordenado pela Profa. Dra. Luciana Ferrari Espíndola Cabral no CEFET RJ do *campus* Maria da Graça. O perfil aborda a origem (africana e indígena) de alimentos populares, a relação de diversas religiões com determinados alimentos, explora o uso de expressões populares que empregam nomes de vegetais e os usos cotidianos e medicinais feitos atualmente a partir de conhecimentos tradicionais, além de divulgar receitas com Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC). O material do Horta CEFET consiste em fonte interessante para explorar esse tópico em sala de aula.

A discussão sobre nossa memória afetiva e ancestral visa apontar a necessidade do resgate de uma outra relação com o alimento, com o cultivo, ou seja, sinalizar para nossos estudantes que nem sempre tivemos uma relação instantânea com a comida, baseada em *fast foods*, congelados, enlatados e plastificados.

Problemas socioambientais

O modo produtivo de alimentos em nosso país, dentro do modelo econômico capitalista dependente, que prioriza a produção em larga escala visando o mercado internacional, tem resultado, além dos problemas explorados na contextualização social, em grandes impactos ambientais. Diversos são os problemas gerados pelo agronegócio, como o uso intensivo de agrotóxicos e pesticidas, desmatamentos e queimadas que afetam a

¹³ Acesse em [@hortacefet](https://www.instagram.com/hortacefet/).

biodiversidade e a saúde ambiental e humana. No que diz respeito aos agrotóxicos, sugiro a discussão em sala de aula do documentário “Nuvens de veneno” (2013), explorando os efeitos da exposição no ambiente e na saúde de trabalhadores das plantações de soja. Outro ponto importante consiste no recente debate sobre a substituição do termo “agrotóxico” por “defensivo agrícola” ou “defensivo fitossanitário”, proposto no Projeto de Lei (PL) 6.299/2002, conhecido como “Pacote do Veneno”. Os interesses econômicos do agronegócio somados à atuação da bancada ruralista foram preponderantes para a aprovação do PL em dezembro de 2023¹⁴.

Sugiro, ainda, a inclusão de dados sobre o consumo de agrotóxicos em escala nacional. De acordo com dados da FAO, em 2021, o Brasil aplicou 719,5 mil toneladas de venenos contra fungos, insetos, entre outros seres, em suas lavouras, seguido pelos Estados Unidos, Indonésia e China, além de também ser o país que mais importou agrotóxico no período (Konchinsky, 2024). Existem visões divergentes com relação à ideia de que o Brasil é o país que mais consome agrotóxicos no mundo, havendo posicionamentos conflitantes entre pesquisadores vinculados a universidades e presidentes executivos de multinacionais do ramo, como Syngenta, Bayer, Corteva e BASF (Grigori, 2019).

De qualquer modo, nosso país vem liberando de modo crescente nos últimos anos a importação e o consumo de agrotóxicos proibidos em outros lugares, devido à sua alta toxicidade, o que indica a permissividade das normas brasileiras. Segundo Hess e Nodari (2022), o consumo de agrotóxicos no Brasil “cresceu mais de 78% de 2010 a 2020, quase o triplo do que cresceu a área cultivada no país (27,6%)”, sendo que “no período de 01 de janeiro de 2019 a 30 de junho de 2022, do total de produtos químicos registrados, 50,8% continham pelo menos um ingrediente ativo banido ou sem registro na União Europeia” (p. 50). É interessante, aqui, compreender as classificações toxicológica e ambiental dos agrotóxicos e os efeitos agudos e crônicos, principalmente na saúde dos trabalhadores do campo, para que dados como esse possam ser interpretados¹⁵. Logo, uma abordagem sobre agrotóxicos em aulas de ciências e biologia precisa considerar os fatores políticos e econômicos que estão em jogo.

Outro problema ambiental que vem ganhando destaque, sobretudo, nas mídias aliadas ao agronegócio, consiste na relação entre desmatamento, agropecuária e mudanças climáticas.

¹⁴ O PL dispunha sobre “a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de pesticidas, de produtos de controle ambiental e afins” e foi transformado na Lei Ordinária 14.785/2023, publicada em 28/12/2023. Fonte: [Portal da Câmara dos Deputados](#), acesso em: 04 fev. 2024.

¹⁵ Sugiro consulta ao site do Instituto Nacional do Câncer em página sobre agrotóxicos. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em: 07 fev. 2024.

Uma narrativa sobre os impactos que as mudanças climáticas têm exercido sobre a produção do agro tem sido construída, colocando o setor na posição de afetado e não de forte contribuinte para esse cenário. A reportagem do Canal Agro do Estadão intitulada “Efeitos da mudança climática para o agronegócio pelo mundo” (2023), por exemplo, destaca os efeitos do aquecimento global sobre a redução na qualidade e na quantidade da produção, fazendo com que haja necessidade de adaptações na gestão das atividades agrícolas. Em outra reportagem de O Globo lemos:

As mudanças climáticas já alteram a paisagem no campo e o bolso dos produtores rurais no Brasil, onde o agronegócio tem um peso cada vez maior na economia. Lavouras no Rio Grande do Sul, por exemplo, começaram o ano enfrentando uma estiagem atípica e, agora, têm o plantio de culturas como a do arroz prejudicado pelo excesso de chuvas que provoca enchentes na Região Sul. No Norte, a seca mais severa em décadas castiga uma região conhecida pela abundância de água (Sorima Neto, 2023, s/p).

No entanto, o discurso da mídia jornalística omite o fato de que o desmatamento praticado extensamente pela agropecuária, bem como a própria criação de gado (pelo processo de fermentação entérica), são os principais responsáveis pela emissão de dióxido de carbono e de metano no Brasil. Notamos, aqui, um ciclo de causas e efeitos relacionados possível de ser discutido em sala de aula.

Por um lado, a agricultura é uma das responsáveis pelo aumento de temperatura: as emissões do setor, somadas ao desmatamento para a conversão de terras para o cultivo, representam algo entre 17% e 32% de todas as emissões de gases do efeito estufa provocadas por atividades humanas. É o que dizem cálculos independentes de Pete Smith, da Universidade de Aberdeen (Reino Unido), um dos autores do capítulo de agricultura do relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas).

Por outro lado, observa-se igualmente um efeito “feitiço contra o feitiço”: a agricultura pode passar à condição de vítima do problema que ela está ajudando a criar (Aquecimento global e a produção agrícola no Brasil, s/d).

Para além da denúncia, faz-se necessário, ao tratarmos da produção de alimentos, apresentar modelos alternativos, como os de práticas de agroecologia¹⁶, que têm impactos reduzidos no ambiente e que, em vários casos, ainda contribuem para a conservação da biodiversidade. Aqui, pode-se abordar os conceitos e princípios de cada uma dessas atividades, conforme ressaltado na próxima seção.

Aspectos científicos e tecnológicos

O desenvolvimento científico e tecnológico permitiu o aperfeiçoamento das técnicas e dos maquinários empregados na agropecuária, fazendo com que o Brasil alcançasse um posto

¹⁶ A agroecologia consiste em uma “abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. Ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais” (Altieri, 2004, p. 23).

de destaque na produção mundial de alimentos. Em específico nesse tópico costumo explorar como a C&T podem estar a serviço do agronegócio ou voltadas para a produção de alimentos no modelo agroecológico. Nesse ponto é interessante fazermos uma distinção dos paradigmas de desenvolvimento que sustentam tais atividades, ressaltando que enquanto uma visa o aumento da produtividade agrícola, a outra pretende além de produzir alimentos, conservar e ampliar a biodiversidade dos ecossistemas. Cabe aqui uma discussão sobre o ideário de “modernização” da Revolução Verde e as consequências ambientais e sociais que passaram a ser sentidas com maior gravidade no Brasil a partir da década de 1980, e, em oposição, a possibilidade de uma agricultura sustentável.

Conceitualmente, a Revolução Verde é considerada como a difusão de tecnologias agrícolas que permitiram um aumento considerável na produção, sobretudo em países menos desenvolvidos, que ocorreu principalmente entre 1960 e 1970, a partir da modernização das técnicas utilizadas. Embora tenha surgido com a promessa de acabar com a fome mundial, não se pode negar que essa revolução trouxe inúmeros impactos sociais e ambientais negativos, conforme afirma José Maria Gusman Ferraz, pós-doutorando em agroecologia pela Universidade de Córdoba, na Espanha, e pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). (Octaviano, 2010, p. 1).

O aumento da produtividade agropecuária somente foi possível devido a pesquisas no setor de melhoramento genético, ao uso intensivo de fertilizantes e pesticidas, sistemas de irrigação e mecanização, ou seja, graças ao desenvolvimento científico e tecnológico. Esse ponto abre espaço para uma discussão cara aos estudos CTS sobre natureza da ciência e da tecnologia no que diz respeito às suas vantagens ou desvantagens culminando em visões tecnófilas ou tecnófobas. A questão de “a serviço de quem” está a C&T e de uma suposta “neutralidade” em sua gênese é tema interessante para um debate em sala de aula. Por exemplo: os/as cientistas envolvidos/as na produção de sementes transgênicas de soja resistentes a agrotóxicos tiveram suas pesquisas financiadas por quais agências e/ou empresas? Eles/as chegaram a investigar os impactos ambientais? Havia a intenção de que seus achados fossem diretamente aplicáveis e, com isso, contribuíssem para o aumento da produtividade e, conseqüentemente, de lucro? Essas e outras perguntas, que estimulam uma reflexão sobre valores sociais e éticos da atividade dos cientistas, podem ser feitas.

Por outro lado, podemos trazer para o debate a lógica da abordagem agroecológica como uma produção autorregulada e sustentável. Para tanto, o desenvolvimento de tecnologias empregadas em um sistema agroecológico leva em consideração os conhecimentos tradicionais da população local sobre os ecossistemas. Isso “geralmente resulta em estratégias produtivas multidimensionais de uso da terra, que criam, dentro de certos limites ecológicos e técnicos, a auto-suficiência alimentar das comunidades em determinadas regiões” (Altieri, 2004, p. 26). Costumo trabalhar em sala de aula a distinção

entre tecnologia convencional e tecnologia social¹⁷ e trazer exemplos delas no âmbito da agroecologia, como o Sistema PAIS, o Sisteminha Embrapa e sistema de aquaponia (Jesus, 2014; Andrade Junior; Carvalho e Silva, 2022).

A proposta da agroecologia vai ao encontro do que tem sido debatido em termos de tecnologia social por compartilharem de dois aspectos comuns: a crítica à tecnologia convencional e a participação social dos que se envolvem com elas. Nesse tópico, vale apresentar a produção de arroz orgânico pelo Movimento dos Sem Terra (MST) – que consiste na maior da América Latina – e a doação desse e outros alimentos agroecológicos para estados brasileiros e países estrangeiros¹⁸.

Aspectos éticos e culturais

Nos tempos atuais, a comida é vendida como qualquer outro produto na televisão e na internet. O marketing feito pelas multinacionais de *fast food*, atrelado à massificação dos aplicativos de entrega, somam-se à rotina de trabalhadores que se acostumaram a não mais fazerem refeições e sim a “engolir” o que é possível no intervalo entre um ônibus e outro ou da pausa rápida entre turnos. Normalmente, quem não tem tempo de se alimentar corretamente, também não tem dinheiro para isso.

Neste tópico costumo trabalhar em sala de aula a rotina de trabalhadores dos centros urbanos brasileiros, explorando a sua (des)organização espacial, o trânsito e a precarização dos sistemas de transportes e os reflexos em seus hábitos alimentares. Para tanto, comento sobre a rotina de trabalhadores (basicamente, a população negra) que vivem na periferia, sobretudo, em cidades dormitório, e se dirigem para os grandes centros. O deslocamento de casa até o local de trabalho, devido às péssimas condições dos transportes públicos, dispense um tempo exacerbado, afetando a saúde desse trabalhador em diversas dimensões. No que diz respeito à alimentação, geralmente, todo o trajeto se dá em áreas em que não existe oferta de alimentos *in natura* ou minimamente processados, ou seja, áreas de desertos alimentares¹⁹, que obrigam esse trabalhador a se alimentar de comidas processadas ou ultraprocessadas como, por exemplo, salgadinhos, biscoitos e lanches. O trinômio “pouco tempo + pouca oferta + pouco dinheiro” resulta em maus hábitos alimentares e pobreza nutricional.

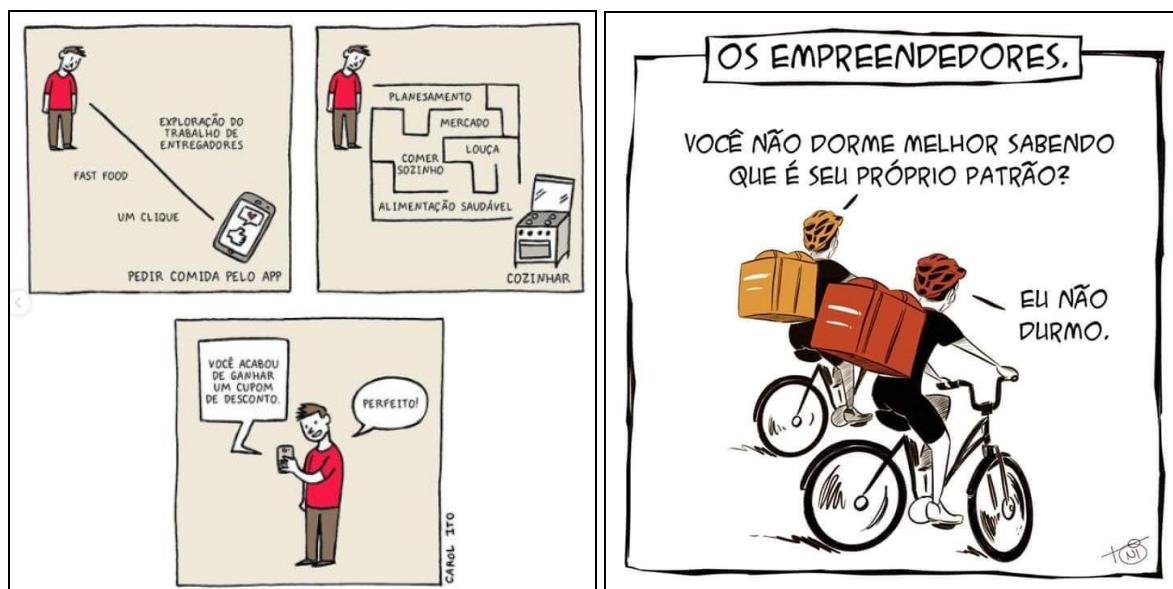
¹⁷ A tecnologia convencional pauta-se na racionalidade tecnocientífica hegemônica, considerando somente o conhecimento do técnico/cientista/especialista e servindo à lógica capitalista. É ambientalmente insustentável; é a tecnologia que as empresas privadas utilizam (Dagnino, 2014). A tecnologia social, por sua vez, considera diferentes conhecimentos e é construída coletivamente, visando a inclusão social e a sustentabilidade (Dagnino, 2014).

¹⁸ Como exemplo das ações do MST, leia as reportagens: [“MST inicia doação mensal de alimentos para periferias da região Metropolitana de Porto Alegre”](#), publicada no Brasil de Fato em 27/06/2023 e [“Brasil entrega 11 toneladas de alimentos doados pelo MST a Gaza”](#), publicada na Agência Brasil em 12/12/2023. Acesso em: 14 fev. 2024.

¹⁹ Para mais informações sobre desertos alimentares, consulte o material: <https://alimentandopoliticas.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Desertos-Alimentares.pdf> e acesse o [Mapeamento dos desertos alimentares no Brasil](#). Acesso em: 07 fev. 2024.

Também exploro as condições de trabalho dos entregadores de aplicativos e a recente relação com a comida que, hoje em dia, aparece em minutos na porta de nossas casas. Para tanto, discuto as imagens abaixo (Figura 2) e as reportagens “Crise financeira: entregador por aplicativo que mora em São Gonçalo dorme nas ruas do Rio para economizar” (2022) e “Entregando comida, passando fome: a realidade dos entregadores de app” (2020), que traz a fala de Galo de Luta, líder dos entregadores de aplicativos de São Paulo: “É tortura passar fome carregando comida nas costas”.

Figura 2 – Charges sobre aplicativos de entrega de comida.



Fonte: Instagram de @carolito e de @tonidagustinho.

Relacionado a essa discussão sobre aplicativos de entrega e a rotina dos trabalhadores, também comento sobre o bombardeio midiático das grandes redes multinacionais de *fast food* e sua relação com a cultura alimentar de crianças e adolescentes. Para grande parcela desse público, principalmente de baixa renda, frequentar a praça de alimentação de um shopping em um final de semana e consumir lanches das redes de *fast food* é visto como uma elevação no status social. Assim, esse ritual acaba fazendo parte do processo de socialização e integração de adolescentes. Do mesmo modo, o consumo do “lanche feliz” com brinquedos que remetem a personagens de filmes, desenhos animados e séries televisivas (exercendo a prática de “venda casada”) opera a partir de forte marketing e apelo visual.

O marketing do agronegócio, por sua vez, também vem recebendo especial atenção por parte das grandes multinacionais e de seus apoiadores. O slogan “Agro é pop” e as propagandas televisivas são exemplos bem conhecidos. Assim, diversas estratégias têm sido empregadas, tais como: a veiculação de reportagens que fortalecem a ideia de que o agro é o

principal produtor de alimentos e alavancador da economia brasileira e a (re)edição de novelas pela Rede Globo que têm no campo o seu cenário principal como, por exemplo, a sequência “Pantanal”, “Terra e Paixão” e “Renascer”. Notamos, nessas dramaturgias, a presença do componente tecnológico que dá uma roupagem modernizada às atividades agrícolas, que desviam o olhar do espectador das graves questões que afetam o campo brasileiro, como a violência, o desmatamento e a fome.

A relação entre alimento, marketing, questões éticas e culturais podem ser exploradas, a partir dos tópicos apresentados acima. Afinal, qual o limite ético para as propagandas, reportagens e dramaturgias que vendem de modo “despretensioso” produtos que causam danos ao ambiente e à saúde humana?

Questões controversas

De início é importante demarcar que considero neste tópico as controvérsias que perpassam o tema alimentação não apenas do ponto de vista interno da ciência, mas também dentro de uma perspectiva social e política.

Uma questão controversa interessante e, possivelmente, mais presente em aulas de ciências e biologia, consiste em uma discussão sobre a produção de alimentos a partir de sementes geneticamente modificadas e os impactos na saúde ambiental e humana. Nesse ponto em específico é importante explorar, além de conteúdos próximos da biotecnologia, também os interesses políticos e econômicos envolvidos no tema. É pertinente um debate sobre as pesquisas de alimentos transgênicos e o uso indiscriminado de agrotóxicos em plantações de monoculturas como, por exemplo, de soja e milho transgênicos. Conforme exposto na seção “Aspectos científicos e tecnológicos”, cabe aqui a discussão sobre financiamento de pesquisas e seus resultados, os quais eventualmente omitem as consequências sobre a biodiversidade e a imprevisibilidade de transferência de genes para outras espécies, sobretudo as nativas (Nodari; Guerra, 2000). A atuação de empresas de biotecnologia como Monsanto e Syngenta e o desenvolvimento de pesquisas e produtos voltados ao agronegócio, cujos interesses econômicos suplantam valores ecológicos, pode ser abordada a partir da discussão do documentário “O mundo segundo a Monsanto” (2008).

Outro ponto controverso que considero importante explorar em sala de aula consiste no fato do Brasil ser um dos países com maior produção no setor agrícola e, ainda assim, possuir mais de 70 milhões de pessoas em níveis de insegurança alimentar moderada e grave²⁰. Durante a pandemia da Covid-19, por exemplo, enquanto ocorria o agravamento da situação alimentar das famílias de menor renda, a produção do agronegócio batia recordes e o

²⁰ Dados dos anos de 2020 a 2022 apresentados em relatório da FAO (2023).

setor arrecadava quantias exorbitantes com as exportações²¹. O discurso presente na grande mídia é de que o agro é essencial para alimentar o povo brasileiro, além de contribuir com o Produto Interno Bruto (PIB) do país²². Entretanto, esse argumento tem sido fortemente rebatido por diversos pesquisadores e pela mídia não hegemônica, uma vez que os dados mostram que a produção do agronegócio se destina, em maior parte, ao comércio exterior. Para discussão sobre tal controvérsia, sugiro o episódio “O agro brasileiro alimenta o mundo?” do Podcast Prato Cheio (2022)²³ e a reportagem “Por que a fome cresce enquanto o agronegócio bate recordes no Brasil?”, do Brasil de Fato (2021). É interessante, ainda, chamar a atenção dos estudantes para a existência de vários canais na plataforma YouTube, autointitulados científicos, que defendem o agronegócio e propagam *fake news* sobre o tema.

Conteúdos interdisciplinares

Acredito que todos os tópicos anteriormente explorados demonstram a potencialidade da abordagem da alimentação dentro de uma perspectiva inter e/ou multidisciplinar. Ressalto aqui algumas disciplinas escolares que certamente dialogam com os tópicos presentes na proposta apresentada, entre elas: História, Geografia, Sociologia e Matemática. Além dos conteúdos apresentados, creio que outros podem se fazer presentes, tais como: o marco temporal e a demarcação terras indígenas e quilombolas; os programas de televisão com “chefes” de restaurantes renomados cujos pratos contêm ingredientes caríssimos ou pouco relacionados com a tradição alimentar ancestral; e dados sobre o desperdício de alimentos em toda a cadeia produtiva no Brasil.

Penso que outras disciplinas como Artes, Química, Língua Portuguesa e Literatura possam também ser englobadas. Por exemplo: a discussão sobre o estereótipo de corpo perfeito (ao longo da história) retratado em obras de artes (como pinturas e esculturas); dietas alimentares restritivas que entram e saem de moda; a composição química da cesta básica alimentar e suas variações de composição e custo em diferentes estados brasileiros, relacionando às necessidades nutricionais de pessoas de diferentes idades e à sua proporção com o valor do salário mínimo²⁴ (aqui pode-se fazer um diálogo mais próximo com Matemática); a leitura e discussão de romances como, por exemplo, “Pedaços da fome”

²¹ Somente a JBS teve uma receita de R\$ 270,20 bilhões no ano de 2020 e o conjunto das 100 maiores empresas agro faturou R\$ 1,29 trilhão nesse mesmo período. Dados detalhados podem ser obtidos na reportagem “[Veja a lista das 100 maiores empresas do agronegócio do Brasil](#)”, publicada na Forbes, dia 17/01/2022. Acesso em: 08 fev. 2024.

²² Sugiro a leitura, com olhar crítico, da reportagem “[Nem a pandemia de Covid-19 para o agronegócio brasileiro](#)”, publicada pela Forbes no dia 08/12/2020. Acesso em: 08 fev. 2024.

²³ O portal “O joio e o trigo”, além de produzir o podcast “Prato cheio”, publica reportagens e apurações importantes sobre o tema alimentação e nutrição. Disponível no site <https://ojoioetrigo.com.br/> e no Instagram @ojoioetrigo.

²⁴ Indico o acompanhamento do levantamento do preço da cesta básica nas capitais brasileiras e sua relação com o salário mínimo feito, mensalmente, pelo DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) no site <https://www.dieese.org.br/> e no perfil do Instagram @dieese_online.

(1963) e “Quarto de despejo” (1960) de Carolina Maria de Jesus e “Torto Arado” (2019) de Itamar Vieira Junior, além do clássico “Vidas Secas” (1938) de Graciliano Ramos.

Após a exposição dos elementos que podem ser abordados em aulas sobre alimentação, apresento uma síntese na Figura 3 com os principais tópicos e conceitos que foram explorados em cada um deles.

Figura 3 - Síntese da proposta do tema alimentação como QSC com destaque para os tópicos e conceitos abordados.

Contextualização social <ul style="list-style-type: none"> • Agronegócio e alimento como <i>commodity</i> • Soberania alimentar • Segurança e insegurança alimentar • Nutricídio 	Ancestralidade e afetividade <ul style="list-style-type: none"> • Tradições alimentares • Memória afetiva 	Problemas socioambientais <ul style="list-style-type: none"> • Agrotóxicos • Desmatamento, agronegócio e mudanças climáticas 	Aspectos científicos e tecnológicos <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento científico e tecnológico no agronegócio e na agroecologia • Tecnologias convencionais e sociais
Aspectos culturais e éticos <ul style="list-style-type: none"> • Condições de trabalho • Desertos alimentares • Aplicativos de entrega de alimentos • <i>Fast food</i> e cultura alimentar de crianças e adolescentes • Mídia e marketing 	Questões controversas <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos transgênicos e impactos ambientais e na saúde humana • A produção do agronegócio e insegurança alimentar 	Conteúdos interdisciplinares <ul style="list-style-type: none"> • História • Geografia • Sociologia • Matemática • Artes • Química • Português / Literatura 	

Fonte: A autora (2024).

Considerações finais

No presente artigo apresentei alguns elementos para o tratamento do tema alimentação em aulas de ciências e biologia, considerando-o como uma QSC em uma perspectiva de Educação CTS. Busquei desenvolver uma proposta que fosse politicamente comprometida com um projeto de sociedade no qual o alimento não é mercadoria, mas sim uma forma de se relacionar com a terra e com nossa própria história (pessoal, familiar e ancestral).

Ao considerar a alimentação a partir de uma abordagem CTS, busquei ampliar o foco sobre a tomada de decisão, transcendendo comportamentos individuais e posições ingênuas referentes aos hábitos alimentares, que consideram apenas a compreensão de mecanismos fisiológicos que influenciam o consumo deste ou aquele alimento. Esse tipo de visão das relações CTS restringe a educação alimentar e nutricional, por estar em consonância com uma concepção de cidadania liberal que educa para o “consumo consciente”. Essa visão restrita de CTS deixa de fora importantes determinantes sociais, culturais e econômicas. Procurei,

portanto, ampliar a discussão sobre questões científicas e tecnológicas trazendo elementos para um debate sobre alimentação em consonância com o enfoque de promoção da saúde multidimensional e socioecológica.

Outro aspecto do tema que procurei enfatizar foi o das questões étnico-raciais, observando como os povos indígenas e a população negra têm sido, particularmente, afetados com o avanço do agronegócio e o agravamento dos níveis de insegurança alimentar, em especial desde a pandemia da Covid-19. Nosso passado colonial e escravocrata, bem como as atuais condições de trabalho, acabam por comprometer, em especial, a saúde do povo negro devido ao histórico de doenças crônicas e o consumo exacerbado de alimentos ultraprocessados. Da mesma forma, a saúde alimentar dos povos indígenas tem sido fortemente prejudicada pela redução drástica de suas terras, pela atuação de garimpeiros e pelas extensas monoculturas.

Por fim, faço dois comentários sobre uma possível transposição das ideias aqui apresentadas para a educação básica. Primeiro, considero importante frisar que os tópicos e conceitos sugeridos para a discussão necessitam dialogar com questões locais como, por exemplo, o público escolar, a rotina dos estudantes, as tradições culturais da comunidade, entre outras, para que o tema seja abordado de forma concreta e situada. Alguns cuidados podem ser requeridos no caso de escolas do campo, nas quais o agronegócio seja forte na localidade. Por outro lado, escolas do campo/agrícolas que têm um projeto pedagógico que traz, por exemplo, a pedagogia da alternância, podem explorar assuntos correlatos que não foram por mim citados no texto.

O segundo comentário diz respeito a como os conteúdos sugeridos nesse texto podem ser trabalhados em sala de aula somente pelo(a) professor(a) de ciências e biologia ou por uma equipe multidisciplinar. No primeiro caso, provavelmente será necessário dedicar quatro a seis aulas (com duração de 50 minutos cada aula) para cobrir todos os tópicos. Porém, o(a) professor(a) também pode escolher aqueles que podem ser mais facilmente contextualizados e interligados a outros conteúdos que já foram estudados ou que ainda serão abordados. No caso de, além do(a) professor(a) de ciências e biologia, professores de outras disciplinas escolares se envolverem, pode ser interessante um trabalho interdisciplinar na forma de um projeto temático.

Penso que a proposta exposta nesse artigo não se encerra nela mesma e abre outras possibilidades de diálogos com conhecimentos de diferentes matrizes epistemológicas e culturais que aqui não chegaram a ser exploradas. Sem dúvidas, o tema alimentação é riquíssimo e vasto, permitindo que visões não dominantes e contra hegemônicas sobre o corpo, o ambiente e a sociedade possam ser exploradas nas aulas de ciências e biologia.

Agradecimento

Agradeço à Dona Jacira Roque de Oliveira pelo diálogo constante sobre alimentação, sobretudo pela formação na vivência “Ciclos do quintal”.

Sobre a autora

Tatiana Galieta

 <http://lattes.cnpq.br/6123971194529337>

Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), na Faculdade de Formação de Professores (FFP). Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) da UERJ e docente colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PPECN) da Universidade Federal Fluminense (UFF). Líder do Grupo de Pesquisa LIQUENS (Leituras e Investigações sobre Questões de Ensino de Ciências e Sociedade).

Com citar esse artigo

ABNT

GALIETA, Tatiana. O tema alimentação como questão sociocientífica: uma proposta de abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para o ensino de ciências e biologia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 18, e61954, 2025. <https://doi.org/10.22409/resa2025.v18.a61954>

APA

Galieta, T. (2025). O tema alimentação como questão sociocientífica: uma proposta de abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para o ensino de ciências e biologia. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 18, e61954. <https://doi.org/10.22409/resa2025.v18.a61954>

Copyright:

Copyright © 2025 Galieta, T. Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença Creative Commons Atribuição que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.

Copyright © 2025 Galieta, T. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited.

Editora responsável pelo processo de avaliação:

Luiza Rodrigues de Oliveira

Referências

AFONSO, Luis Felipe Castro; CORREA, Nadia Alinne Fernandes; SILVA, Hilton Pereira. Segurança Alimentar e Nutricional em comunidades quilombolas no Brasil: uma revisão da literatura indexada. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 27, p. e020003, 2019. <https://doi.org/10.20396/san.v27i0.8652861>

AFRIKA, Llaila. **Nutricide**: The Nutritional Destruction of the Black Race. New York: EWorld Inc., 2013.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ANDRADE JUNIOR, Luis Auricieres G.; CARVALHO, Paulo Henrique R.; SILVA, Tiely Cristina R. **Ecologia no combate à fome**. In: GALIETA, Tatiana (Org.). Sequências didáticas para educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Ananindeua: Itacaiúnas, 2022.

Disponível em: <https://editoraitacaiunas.com.br/produto/sequencia-didatica-educacao/>.

Acesso em: 05 fev. 2024.

ARAÚJO, Maria do Socorro Gomes; LIMA FILHO, Domingos Leite. Cultura, trabalho e alimentação em comunidades negras e quilombolas no Paraná. **Ateliê Geográfico**, v. 6, n. 3, ed. esp., p. 113-131, 2012. <https://doi.org/10.5216/ag.v6i3.21060>.

AQUECIMENTO global e a produção agrícola no Brasil. Embrapa/Unicamp. Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/clima/agricultura/causa-e-efeito.html#:~:text=Por%20um%20lado%2C%20a%20agricultura,estufa%20provocadas%20por%20atividades%20humanas>. Acesso em: 04 fev. 2024.

AULER, Décio. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., p. 1-20, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/42NctxC>. Acesso em: 4 fev. 2024

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antônio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001>

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>

BRASIL, Ministério da Saúde. **Insegurança alimentar e nutricional**. 14 dez. 2022. Atualizado em 18 jan. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/inseguranca-alimentar-e-nutricional>. Acesso em: 23 jan. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003*. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei nº 11.365, de 10 de março de 2008*. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111645.htm. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL DE FATO. BdF explica: Por que a fome cresce enquanto o agronegócio bate recordes no Brasil. 2021. Vídeo (6min44s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mcKTaYOIhis&t=1s>. Acesso em: 08 fev. 2024.

CASTRO, Josué de. **Geografia da fome: o dilema brasileiro: pão ou aço**. 10. ed. Rio de Janeiro: Antares, 1946/1984.

CONRADO, Dália Melissa. **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017. 237 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/24732>

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. *Princípios e diretrizes de uma política nacional de segurança alimentar e nutricional*: Textos de referência da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: CONSEA, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/3GmDpvg>. Acesso em: 14 fev. 2024.

CRISE financeira: entregador por aplicativo que mora em São Gonçalo dorme nas ruas do Rio para economizar. *GI*, 28/06/2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/06/28/crise-financeira-entregador-por-aplicativo-que-mora-em-sao-goncalo-dorme-nas-ruas-do-rio-para-economizar.ghtml>. Acesso em: 07 fev. 2024.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia Social**: contribuições conceituais e metodológicas. Campinas Grande: EDUEPB, 2014. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/7hbdx>. Acesso em: 05 fev. 2024.

EFEITOS da mudança climática para o agronegócio pelo mundo. **Estadão**, 10/10/2023. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/saude-no-campo/efeitos-da-mudanca-climatica-para-o-agronegocio-pelo-mundo/>. Acesso em: 04 fev. 2024.

‘ENTREGANDO comida, passando fome’: a realidade dos entregadores de apps. *Instituto Humanitas Unisinos*, 02/07/2020. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/600544-entregando-comida-passando-fome-a-realidade-dos-entregadores-de-apps>. Acesso em: 07 fev. 2024.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of food security and nutrition in the world**. Roma, Itália: FAO/IFAD/UNICEF/WFP/WHO, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cc3017en/cc3017en.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2024.

FERNANDES, Rebeca C. A. *Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais*: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012). 2015. 397 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2015.

FÓRUM MUNDIAL SOBRE SOBERANIA ALIMENTAR. *Declaração Final*. Havana, Cuba, 7 set. 2001. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/declaracion-final-del-foro-mundial-sobre-soberania-alimentaria>. Acesso em: 4 fev. 2024.

GRIGORI, Pedro. Afinal, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxico do mundo? **Agência Pública, Repórter Brasil**. CEE-Fiocruz, 03/07/2019. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1002>. Acesso em: 04 fev. 2024.

HESS, Sonia Corina; NODARI, Rubens. Agrotóxicos no Brasil: panorama dos produtos entre 2019 e 2022. **Ambientes em Movimento**, v. 2, n. 2, p. 39-52, 2022. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/am/article/view/5484>. Acesso em: 07 fev. 2024.

JESUS, Vanessa M. B. Ressignificação de tecnologia: transição agroecológica e tecnologia social a luz dos aportes da filosofia da tecnologia. In: NEDER, Ricardo T.; COSTA, Flavio Murilo P. (Orgs.). **Ciência, tecnologia, sociedade (cts) na construção da agroecologia**. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / NEPEAS – Nucleo Agroecologia UnB, 2014.

KLEIN, Sabrina Gabriela et al. Abordagem temática na educação básica: um olhar para as diferentes modalidades nas aulas de ciências da natureza. *Revista Ciências & Ideias*, v. 11, n. 2, p. 139-164, 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1208>. Acesso em: 25 jan.

2024.

KONCHINSKY, Vinicius. Brasil usa mais agrotóxico que Estados Unidos e China juntos. *Brasil de Fato*, 05/02/2024. Disponível em: [https://www.brasildefato.com.br/2024/02/05/brasil-usa-mais-agrotoxicos-que-estados-unidos-e-china-juntos#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20dados,%E2%80%93%20vem%20em%20terceiro%20lugar.&text=O%20Brasil%20usa%2010%2C9,\(10%20mil%20m2\)](https://www.brasildefato.com.br/2024/02/05/brasil-usa-mais-agrotoxicos-que-estados-unidos-e-china-juntos#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20dados,%E2%80%93%20vem%20em%20terceiro%20lugar.&text=O%20Brasil%20usa%2010%2C9,(10%20mil%20m2).). Acesso em: 07 fev. 2024.

MARTINS, Liziane. **Abordagens da saúde em livros didáticos de biologia**: análise crítica e proposta de mudança. 2017. 165f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, BA, 2017. <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/22536>

MEDEIROS, Luciana P.; ROTA, Jeane Cristina G. As perspectivas de abordagem da alimentação saudável na educação em ciências: uma revisão bibliográfica. In: CONGRESSO NACIONAL DA EDUCAÇÃO, 7., 2021, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande, PB: Realize, 2021. p. 1-12. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/81414>. Acesso em: 30 jan. 2024.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola. **História, Ciências, Saúde**, v. 7, n. 2, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702000000300016>.

NUVENS de veneno. Direção de Beto Novaes. Produção: Terra Firme, VideoSaúde e MP2 Produções. 2013. Vídeo (22min41s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jZ1QUAxFaxs>. Acesso em: 04 fev. 2024.

O GLOBO. *Desnutrição atinge cerca de 50% de crianças Yanomami de até 5 anos monitoradas pelo SUS*. Brasília, 14/02/2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2023/02/14/desnutricao-atinge-cerca-de-50percent-de-criancas-yanomamis-de-ate-5-anos-monitoradas-pelo-sus.ghtml>. Acesso em 02 fev. 2024.

O MUNDO segundo a Monsanto [Le monde selon Monsanto]. Direção de Marie-Monique Robin. 2008. Vídeo (108 min).

OCTAVIANO, Carolina. Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde. **ComCiência**, n. 120, p. 1-3, 2010. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000600006&lng=pt. Acesso em: 14 fev. 2024.

OLIVEIRA, Fernanda Flavia de. **Educação nutricional em uma proposta CTS**: desafios e possibilidade. 2018. 207f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2018. <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/52622>

PEREIRA, Leonel M. **Modelo de formação de preços de commodities agrícolas aplicado ao mercado de açúcar e álcool**. 209f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2009.

PINHÃO, Francine; MARTINS, Isabel. Cidadania e ensino de ciências: questões para o debate. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, p. 9-29, 2016. <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180301>

PORTAL FIOCRUZ. Pesquisadora do IFF/Fiocruz analisa o quadro de desnutrição das crianças yanomami. *Agência Fiocruz de Notícias*, 10/02/2023. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisadora-do-iff/fiocruz-analisa-o-quadro-de-desnutricao-das-criancas-yanomami>. Acesso em: 02 fev. 2024.

PRATO CHEIO. O agro brasileiro alimenta o mundo? O Joio e o trigo. 11 ago. 2022. Podcast. Disponível em: <https://ojoioetrigo.com.br/2022/08/o-agro-brasileiro-alimenta-o-mundo-drops-eleicoes-2022/>. Acesso em: 08 fev. 2024.

REDE PENSSAN. *II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil: II VIGISAN: relatório final/Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar – PENSSAN*. -- São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 2022. Disponível em: <https://olheparaafome.com.br/>. Acesso em: 26 jan. 2024.

RODRÍGUEZ, Andrei Steeven S. M.; DEL PINO, José Claudio. Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p. 1-21, 2017. <https://doi.org/10.35819/tear.v6.n2.a2490>

SALGADO, Carlos Antonio B. Segurança alimentar e nutricional em terras indígenas. **Revista de Estudos e Pesquisas**, FUNAI, v. 4, n. 1, p. 131-186, 2007. Disponível em: https://www.mpba.mp.br/sites/default/files/biblioteca/direitos-humanos/populacao-indigena/artigos_teses_dissertacoes/04-carlos_antonio_bezerra_salgado-seguranca_alimentar_e_nutricional_em_terras_indigenas.pdf. Acesso em: 24 jan. 2024.

SANTANA, Tainam A.; BASTOS, Ana Paula S.; TEIXEIRA, Paulo Marcelo. M. Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p. 105-122, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4304>. Acesso em: 17 jan. 2024.

SANTOS, Manoela A. P.; OLIVEIRA, Maria de Fátima A.; MEIRELLES, Rosana M. S. Dez anos do tema “Alimentação e Nutrição” na escola: uma revisão em revistas da área de ensino. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 7., 2015, Niterói. *Anais [...]*. Niterói: MGSC, 2015. p. 828-833. Disponível em: https://regional2.sbenbio.org.br/publicacoes/anais_VII_erebio.pdf. Acesso em: 30 jan. 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 24 jan. 24.

SANTOS, Wildson Luiz P.; MORTIMER, Eduardo F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>

SANTOS, Wildson Luiz P.; MORTIMER, Eduardo F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2002. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>

SANTOS, Wildson Luiz P.; MORTIMER, Eduardo F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de*

Ciências, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em:

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/355/222>. Acesso em: 25 jan. 2024.

SAVIANI, Demerval. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SCHEUNEMANN, Camila Maria B.; LOPES, Paulo Tadeu C. Alimentação humana no ensino de Ciências em uma perspectiva multidimensional: concepções de alunos do Ensino Fundamental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 3, p. 64-85, 2019.

<https://doi.org/10.22409/resa2019.v12i3.a21658>

SEGALL-CORRÊA, Ana Maria; MARIN-LEON, Letícia. A Segurança Alimentar no Brasil: proposição e usos da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 16, n. 2, p. 1-19, 2009.

<https://doi.org/10.20396/san.v16i2.8634782>

SILVA, Ana Paula R. et al. Alimentação saudável: um estudo sobre as possibilidades metodológicas a partir dos pressupostos da Educação CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8. 2021. *Anais [...]*. Campina Grande, PB: Realize, 2021. p. 1-11. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA108_ID130_17072021104455.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.

SILVA, Nádja; SANTOS, Thayonara. Nutricídio da população negra em tempos de Covid-19: analisando os impactos do encontro de crises no Brasil atual. **Áltera**, n. 14, e01407, p. 1-25, 2022. <https://doi.org/10.22478/ufpb.2447-9837.2022.n14.64986>.

SORIMA NETO, João. Mudanças climáticas afetam o agronegócio e aumentam a demanda por seguros no campo. *O Globo*, 31/10/2023. Disponível em:

<https://oglobo.globo.com/economia/negocios/noticia/2023/10/31/mudancas-climaticas-afetam-agronegocio-e-aumentam-a-demanda-por-seguros-no-campo.ghtml>. Acesso em: 04 fev. 2024.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200003>

VITORIA, Julia. Alimento: ritual e saber ligado à ancestralidade. *Periferia em Movimento*, 22 set. 2020. Disponível em: <https://periferiaemmovimento.com.br/alimentoancestral/>. Acesso em: 23 jan. 2024.