

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ICEB – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
DEBIO – Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente

**ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL COMO ALIADA NO
COMBATE AO CÂNCER: um tema para as aulas do
Ensino Médio**

BERNARDO VASCONCELLOS PEDROSA

Ouro Preto – MG

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ICEB – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
DEBIO – Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente

**ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL COMO ALIADA NO
COMBATE AO CÂNCER: um tema para as aulas do
Ensino Médio**

NOME: BERNARDO VASCONCELLOS PEDROSA

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente – da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Biologia.

Orientador: Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Coorientadora: Camila Carrião Machado Garcia

Ouro Preto – MG

2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

P372a Pedrosa, Bernardo Vasconcellos.
Alimentação saudável como aliada no combate ao câncer
[manuscrito]: um tema para as aulas do Ensino Médio. / Bernardo
Vasconcellos Pedrosa. - 2024.
35 f.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Augusto Rodrigues e Silva.
Coorientadora: Profa. Dra. Camila Carrião Machado Garcia.
Monografia (Licenciatura). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Graduação em Ciências
Biológicas .

1. Ensino por investigação. 2. Câncer e alimentação. 3. Tumores. 4.
Alimentação saudável. 5. Alfabetização científica. I. Silva, Fábio Augusto
Rodrigues e. II. Garcia, Camila Carrião Machado. III. Universidade Federal
de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 612.3

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDADE, EVOLUÇÃO E
MEIO AMBIENTE



FOLHA DE APROVAÇÃO

BERNARDO VASCONCELLOS PEDROSA

Alimentação saudável como aliada no combate ao câncer: um tema para as aulas do Ensino Médio

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas

Aprovada em 23 de fevereiro de 2024

Membros da banca

Doutor - Fábio Augusto Rodrigues e Silva - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)

Doutora - Camila Carrião Garcia Machado - Co-Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)

Mestra - Barbara Luiza Alves Pereira - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Mestra - Lorrana Cachuite Mendes Rocha - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Fábio Augusto Rodrigues e Silva, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 24/07/2024



Documento assinado eletronicamente por **Fabio Augusto Rodrigues e Silva, CHEFE DO DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDADE, EVOLUÇÃO E MEIO AMBIENTE**, em 25/07/2024, às 10:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0745904** e o código CRC **1BBEC0B9**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por conseguir concluir o presente trabalho. Foi trabalhoso e difícil, porém, consegui. Agradeço à minha coorientadora, a professora Camila Carrião, que, além de me orientar, permitiu que eu frequentasse o laboratório e realizasse o sonho de concluir alguns trabalhos científicos. Também agradeço ao meu orientador, o professor Fábio Augusto, que é divertido, sagaz e sempre esteve ao meu lado. Posso afirmar que, sem vocês, esse trabalho não seria realizado, então vocês têm o meu máximo agradecimento

A Lorrana Cachuite, por sanar as minhas dúvidas e me ajudar a realizar este trabalho. Você é a melhor.

Agradeço aos professores que tive durante todo o curso, Uyrá Zama, Maria Rita, Raquel Cassino, André Talvani e Cristina Maia, e à técnica de laboratório, Daniela Batista, por todo o carinho e companheirismo. As disciplinas ministradas e o apoio durante o curso foram fundamentais para a conclusão do presente trabalho.

Agradeço à minha família, especialmente à minha mãe e ao meu pai, Marisa e Anderson, por sempre estarem ao meu lado e me apoiarem nos momentos mais difíceis. As minhas irmãs, Luiza, Maria Cecília e Isadora, por serem a minha maior fonte de inspiração, por serem luz nos meus momentos de tristeza, amo muito vocês. A minha madrastra e ao meu padrasto, Virgínia e Robson, por me acolherem como um filho, por seus conselhos, carinho e apoio.

Ao meu falecido avô, Augusto, por ser uma das pessoas mais incríveis que já conheci. Sinto muita falta do senhor, da sua humildade, calma e alegria. A mãe do meu padrasto Dona Izabel, por me acolher em sua casa, por ser uma pessoa divertida, humilde e sagaz. Agradeço a oportunidade de tê-los conhecido e espero encontrá-los na eternidade. Amo vocês.

Agradeço às minhas avós, Aristidina, Dirlene e Conceição, por sempre verem o meu melhor e me apoiarem em tudo. Amo muito vocês.

As minhas amigas e os meus amigos, especialmente a Fernanda Diniz, a Lorena Carolina, a Cynthia Veiga, a Isabelle Borelli, a Hakkon Higure, o Rennan Dias e Emanuel Trindade, agradeço por todo o apoio. Vocês foram imprescindíveis durante todo o curso.

Aos divulgadores científicos brasileiros que acompanho. Especialmente ao Paulo Nascimento, do canal do Pirulla, que sempre me inspirou e divulgou os melhores vídeos da internet, e ao Átila Iamarino, por ser uma inspiração e por divulgar ciência de maneira simples e didática. Também agradeço aos divulgadores científicos internacionais, mormente o Carl Sagan, o Stephen Jay Gould, o Richard Dawkins, o Neil deGrasse Tyson, por todos os ensinamentos que extraí dos seus livros e documentários, os quais sempre me inspiraram muito.

Por fim, agradeço a todos que, de algum modo, me ajudaram nas diferentes disciplinas cursadas. Vocês são sensacionais.

“Somos como borboletas que voam por um dia pensando que farão isso para sempre” –

Carl Sagan

RESUMO

O consumo de alimentos consiste em uma prática que vai além do mero ato realizado para saciar a fome, trata-se de uma prática que se relaciona com o contexto cultural e social do indivíduo. Contudo, na modernidade se vê um consumo exacerbado de alimentos ultra processados, que possuem inúmeros produtos químicos industriais como corantes, emulsificantes, entre outros, que se consumidos em excesso e ao longo do tempo podem causar inúmeras doenças como diabetes, hipertensão e em casos mais graves alguns cânceres. Neste sentido, a pesquisa realizada para este trabalho de conclusão de curso se dedicou ao desenvolvimento de um caderno temático, um produto educacional que propicia abordar em aulas do Ensino Médio a relação entre alguns tipos de cânceres e o consumo de forma inadequada de determinados produtos alimentícios. A construção do caderno temático foi inspirada na promoção da alfabetização científica a partir de uma abordagem no ensino por investigação.

Palavras-chave: Ensino por investigação; câncer e alimentação; tumores; alimentação saudável; caderno temático; alfabetização científica.

ABSTRACT

Food consumption consists of a practice that goes beyond the mere act performed to satisfy hunger, it is a practice that is related to the individual's cultural and social context. However, in modern times we see an exacerbated consumption of ultra-processed foods, which contain numerous industrial chemicals such as dyes and emulsifiers, among others, which if consumed in excess and over time can cause numerous diseases such as diabetes, hypertension, and more cases some cancers. In this sense, the research carried out for this course conclusion work was dedicated to the development of a thematic notebook, an educational product that allows the relationship between some types of cancer and the inappropriate consumption of certain food products to be addressed in high school classes. The construction of the thematic notebook was inspired by the promotion of scientific literacy based on an inquiry-based teaching approach.

Key-words: Teaching by investigation; cancer and food; tumors; healthy eating; thematic notebook; scientific literacy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Primeira Atividade do Módulo 1.....	26
Figura 2: Exercícios finais do Módulo 2.....	27
Figura 3: Exercícios finais do Módulo 2.....	28
Figura 4: Exercícios finais do Módulo 3.....	30

Lista de siglas e Abreviaturas

BNCC-Base Nacional Curricular Comum

ES - Ensino em Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1 Ensino de saúde e o tema alimentação.....	17
3.2 Ensino por investigação para a alfabetização científica.....	19
4 METODOLOGIA.....	22
4.1 A construção do caderno temático.....	22
5 O PRODUTO EDUCACIONAL.....	23
6 ANÁLISE DO PRODUTO EDUCACIONAL: POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE SAUDE E PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	25
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
8 REFERÊNCIAS.....	33

1-Introdução

Os cânceres são um grupo de doenças que têm afligido os seres vivos durante toda a história da vida. Existem registros dessa doença em achados fósseis de mais de 200 milhões de anos, os quais mostram que diferentes tipos de organismos já apresentavam tais mazelas. No caso dos seres humanos, existem registros de pelo menos um milhão de anos de ancestrais humanóides com tais problemas (Hausman, 2019).

Esse grupo de doenças abrange inúmeras consequências que estão relacionadas a alterações nas moléculas do ácido desoxirribonucleico, o DNA (Sapienza, 2016). Assim sendo, essas doenças são resultadas de alterações que mudam os genes de um indivíduo, o que compromete os processos de controle celular. Nas últimas décadas, foram feitos estudos que contribuíram com o entendimento dos eventos moleculares, tais como os processos que estão relacionados ao controle da replicação, o crescimento e a morte celular, que se alterados levam ao aparecimento dos tumores (Wiseman, 2019). Além disso, foram feitos estudos que apontam que os genes que controlam as funções celulares atuam também na formação de cânceres (Wiseman, 2019).

Ademais, para que tais mutações surjam efeitos nas células são necessários que dois tipos de genes se modifiquem, os proto-oncogenes e os genes supressores de tumor. Dentre as funções desses genes, estão a replicação e o crescimento celular, e quando mutados, podem ter suas funções prejudicadas levando ao princípio do tumor (Kontomanolis. et, al, 2020). De outra forma, caso os genes supressores de tumor se silenciem, como por exemplo, pelo acúmulo de metilações, os oncogenes aumentam as divisões celulares e desencadeiam a angiogênese, o que leva à formação de vasos, e ocorrerá um princípio de formação de tumor, sendo que este é uma das formas que levam à carcinogênese. Contudo é importante ressaltar que os acúmulos mutações no DNA levam anos para levar a um processo de carcinogênese (Basu, 2018).

Outras pesquisas trouxeram inúmeras informações sobre esses infortúnios, entre elas, apontam que estes são influenciados por fatores externos, ou seja, questões ambientais podem desencadear processos cancerígenos (Prado, 2014).

Um dos eventos de alteração da estrutura do DNA que futuramente podem levar a mutações prejudiciais, são o acréscimo de metilações em nucleotídeos das bases nitrogenadas, principalmente na adição de um grupamento metil nas bases de citosina que precedem a guaninas, que estão em regiões promotoras. Os acréscimos de tais

grupamento ocorrem principalmente por consequência de fatores externos (Oliveira et.al, 2010). Embora existam processos de formação de cânceres que possam ser causados de forma endógena, o presente estudo aborda, os que são de origem exógena, principalmente, os que se relacionam aos hábitos alimentares (Santos et. al, 2023).

Existe uma ampla literatura científica que busca relacionar diferentes tipos de tumores como os de estômago, pancreático e de pulmão com a nutrição adotada pelas pessoas (Key et. al, 2020, Zhang et. al, 2020, Hausman, 2019). Um fato muito grave, pois alguns desses tumores, como o pancreático, resulta em uma taxa de mortalidade bastante alta (Key et. al, 2020).

Os principais alimentos que estão sendo relacionados a essas enfermidades são os ultraprocessados, em virtude de que eles possuem uma grande quantidade de substâncias, como aromatizantes, conservantes e outros produtos químicos, as quais podem ser consideradas cancerígenas, principalmente se consumidos por um longo período. O consumo excessivo e prolongado dos ultraprocessados pode levar a problemas em processos metabólicos, que estão sendo relacionados a eventos mutagênicos e um quadro inicial de câncer (Tanaka. et, al. 2021).

Em algumas consultas populares, verificou-se que uma parte significativa da população não sabe ao certo como prevenir cânceres (Sebastiano et.al, 2019), e as vezes são apresentadas respostas do senso comum quando questionadas sobre o assunto:

A study investigating the use of cancer-related information by the American public reported that 50% of people listed “healthy eating” as a cancer prevention strategy, second only to “not smoking.” When people were asked for specific dietary strategies to prevent cancer, the 5 most common responses were “eat more vegetables” (51%), “eat less fat” (34%), “eat more fruit” (35%), “eat more fiber” (18%), and “eat less red meat” (14%) (Sebastiano et, al, 2019, p 3).¹

Nesse sentido, defendemos a necessidade de construção de materiais educativos que possibilitem que o tema câncer e alimentação sejam compreendidos pelas pessoas

¹ Um estudo que investigou o uso de informações relacionadas ao câncer pelo público americano (39) relatou que 50% das pessoas listaram a “alimentação saudável” como estratégia de prevenção do câncer, perdendo apenas para “não fumar”. Quando as pessoas foram questionadas sobre estratégias alimentares específicas para prevenir o câncer, as cinco respostas mais comuns foram “comer mais vegetais” (51%), “comer menos gordura” (34%), “comer mais frutas” (35%), “comer mais fibra” (18%) e “comer menos carne vermelha” (14%)” (Sebastiano et, al, 2019, p.3).

(Monteiro, 2022). Além disso, pretende-se demonstrar a importância de uma dieta saudável, já que é observado que existe alta correlação entre diferentes tipos de tumores que atingem diferentes partes do corpo e uma dieta inadequada, principalmente com o consumo de ultraprocessados. E um dos ambientes, em que se pode mostrar essa relação entre uma dieta de qualidade e os cânceres são as escolas, uma vez que conteúdos sobre fisiologia e nutrição são estudados nas aulas de ciências e podem ser desenvolvidos em uma abordagem sobre saúde e qualidade de vida.

Nas escolas, o tema câncer e alimentação pode ser trabalhado e ampliado no Ensino Fundamental Anos Finais e no Ensino Médio, visto que esse propicia abordar o conteúdo da genética, biologia Molecular e biotecnologia. Ressalta-se que o conteúdo é mais bem desenvolvido no Ensino Médio, já que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular, a BNCC, (BRASIL, 2018), e pode contribuir para o desenvolvimento das seguintes habilidades: EM13CNT104, EM13CNT301 e EM13CNT304.

Em síntese as habilidades possuem as seguintes funcionalidades: 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. EM13CNT301: Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. 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.

Considerando que a primeira habilidade EM13CNT104 está relacionada à composição de alguns materiais e à sua toxicidade. Isso pode ser relacionado à temática do câncer, visto que a composição de certos alimentos ou produtos pode causar danos ao nosso DNA, que, por sua vez, pode induzir a mutações recessivas em células somáticas. Já, a segunda habilidade está relacionada ao enfrentamento de situações problemas, EM13CNT301, e isso se relaciona com a temática, pois esse conjunto de doenças é um dos maiores riscos

à saúde humana (Santos, et. al, 2023) e pode ser um tópico que envolve tomada de decisões e mudanças de hábitos. A terceira habilidade, EM13CNT304, está relacionada à utilização de tecnologias do DNA, como células-tronco para desenvolvimento de procedimentos para o combate aos mais diferentes tipos de tumores, por exemplo, tais células permitem aos médicos administrarem doses maiores de quimioterapia para tratar leucemia ou linfomas (Garófolo et. al, 2018).

Destaca-se que nas aulas sobre saúde e alimentação nas escolas, quando se trabalha os benefícios de uma dieta saudável, no sentido biológico e nutricional, se restringe sua amplitude e, portanto, a possibilidade de se abordar as relações entre a nossa nutrição e suas consequências para o organismo (Zancul, 2023). Nesse sentido, pode-se desconsiderar os aspectos culturais e sociais dos estudantes, o que pode ser considerado como uma abordagem incompleta ou superficial. É importante ressaltar aspectos sociais, culturais e econômicos que podem influenciar na alimentação de uma pessoa ou de uma comunidade escolar (Monteiro et. al, 2022).

Vale ressaltar ainda que, por vezes, o ensino é desenvolvido de maneira descontextualizada ou dogmática, de forma que os estudantes muitas vezes não associam os conhecimentos trabalhados em uma disciplina com seu cotidiano, além de que quando ocorre uma contextualização, é feita sem abordar os aspectos sociais (Dos Santos, 2008). Outro ponto que leva ao não aprendizado dos alunos, é que, nestes métodos tradicionais, os estudantes possuem pouca ou nenhuma participação ativa no processo, isto é, os alunos ficam na maioria dos casos, como agentes passivos no recebimento de informações (Zômpero, et. al, 2017). Assim, atividades que se inspiram no ensino por investigação parecem ter potencial para despertar uma maior participação dos estudantes, de modo que eles se tornem agentes mais ativos no seu processo de aprendizagem, além de que tal abordagem permite que eles desenvolvam hipóteses e estratégias para enfrentar situações problemas.

Nesse sentido, a presente monografia pretende abordar o processo de desenvolvimento de um material didático como tema a relação entre uma alimentação saudável e os cânceres. Esse material consiste em um caderno temático que foi desenvolvido a partir de uma abordagem inspirada no Ensino de Ciências por investigação. Tal produto educacional é inspirado no trabalho de Santos (2007), o qual promoveu a produção de materiais denominados de “unidade temática” em um processo de formação de professores de química. Uma estratégia de produção de materiais que complementam os

conteúdos presentes nos livros didáticos e que podem ser abordados em aulas da educação básica. Uma das suas principais características é a busca pela interdisciplinaridade, já que as atividades propostas requerem o diálogo com diferentes campos do conhecimento (Lavaqui; Batista, 2007).

Posto isto, o padrão das unidades temáticas é trazer questões investigativas e relevantes, para que os estudantes participem da discussão principal. Logo, após a elaboração e implementação da BNCC (Brasil, 2018), optou-se pela denominação desse tipo de produto educacional pelo nome de caderno temático, já que o termo “unidade temática” é empregada para designar a forma de organização dos conteúdos no documento orientador desenvolvido pelo Ministério da Educação.

Com isso, o presente trabalho se justifica pela necessidade de se abordar a relação entre o câncer e uma alimentação saudável nas escolas e pela disponibilização de um material alternativo aos professores, tendo em vista que existe uma deficiência em se abordar este tema. Considerando a BNCC (BRASIL, 2018), tal tema pode ser trabalhado nos Temas Contemporâneos Transversais, em saúde. O enfoque principal será para estudantes do Ensino Médio, em razão de que o tema pode ser abordado junto com as aulas de genética, podendo ser um recurso didático extra para se utilizar nas aulas das disciplinas de Ciências Naturais.

2-OBJETIVOS:

- **2.1-OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um caderno temático com uma abordagem investigativa sobre a relação entre tipos de dieta e a incidência de câncer.

- **2.2-OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Evidenciar o processo de construção de um caderno temático orientado por uma questão cientificamente e socialmente relevante com a finalidade de se promover um ensino voltado para a alfabetização científica.

Analisar o potencial do caderno temático para o ensino em saúde para a promoção de uma dieta saudável.

3-REFERENCIAL TEÓRICO

3.1-ENSINO DE SAÚDE E O TEMA ALIMENTAÇÃO

É notório que hábitos alimentares adequados e a realização de atividades físicas possuem uma relação benéfica para a promoção de um corpo mais saudável, melhorando a qualidade de vida e possibilitando um sistema imune mais forte, capaz de combater infecções causadas por vários microrganismos, além de combater células que são possivelmente tumorais (Silva, et.al, 2020). Uma das principais questões em relação à promoção da saúde, diz respeito aos locais que seriam apropriados para se debater tal tema e, desde 1996, pela Lei de Diretrizes e Bases, as escolas foram identificadas com um dos principais locais para o desenvolvimento de ações educacionais sobre o assunto (Zômpero, et.al, 2021).

Ademais, é inegável que na literatura existe um amplo espectro em como se trata a saúde na educação, posto que, até mesmo o termo utilizado é questionado por alguns autores. Por exemplo, em Premma Silva e colaboradores (2019), é exposto que a saúde por si só não é um conceito estático, mas que se modifica com o passar do tempo. Dessa forma, no início se referia a esse campo como “Educação para a saúde”, contudo tal termo expõe que a metodologia deve ser feita a partir de metas a serem atingidas, desconsiderando as subjetividades e as relações entre sujeito e sociedade. Desta maneira o termo que no artigo, os autores defendem é “Educação em Saúde”, dado que esse termo expõe uma finalidade pedagógica e mostra como as questões do cotidiano dos alunos podem ser relacionadas ao conteúdo a ser ensinado. Ele ressalta um tipo de processo educacional que mobiliza os estudantes a expor as experiências cotidianas, que se relacionam com a sua saúde como principal foco do aprendizado.

Premma e colaboradores (2019) apresentam também que existem três abordagens sobre o tema saúde nos livros didáticos: Comportamental, Socioecológica e Biomédica. A primeira refere-se à saúde como resultado de escolhas individuais e adoção de atitudes saudáveis. Já a segunda é definida como o conjunto de ações coletivas, que atendem o maior número possível de pessoas de uma comunidade. Nessa abordagem a saúde é considerada um bem biopsicossocial, que pode ser vista como uma maneira de ajudar

tanto o indivíduo quanto a comunidade. A última abordagem se refere principalmente às questões de tratamento e de cura de doenças, com isso a saúde depende unicamente da exposição da pessoa ao patógeno.

Essa última é a mais criticada e é a abordagem que mais aparece nas aulas e nos livros. Isso se deve ao fato de que se desconsideram os diversos fatores que influenciam na saúde, como o meio social dos alunos e a influência externa que estes recebem em seu cotidiano. As outras abordagens apresentam concepções diferentes, em razão de destacarem as posições mais coletivas e mostrarem a dinamicidade da saúde, além de identificarem aspectos biopsicossociais e ambientais.

O aspecto biomédico precisa ser superado, ou seja, tal concepção precisa ser reformulada, tendo em vista que, na maioria das vezes, resulta em práticas educacionais que não apresentam resultados satisfatórios e não geram as mudanças necessárias para a saúde dos estudantes (Marinho, Silva; 2013). Ademais, outro ponto a se ressaltar seria a forma como se abordar os aspectos da alimentação, ou seja, assim como a questão da saúde, a forma como a nutrição é trabalhada nas escolas possui o viés biomédico (Moura, et.al, 2020). Dessa maneira, se desconsidera aspectos culturais e sociais associados aos hábitos alimentares.

Outrossim, tais enfoques de como se abordar a saúde e alimentação, mostram-se bastantes preocupantes por desenvolver os dois temas com a abordagem biomédica, dado que já foi demonstrado em inúmeros artigos que esta metodologia não é a melhor nem é a mais recomendada. A abordagem biomédica se preocupa apenas em destacar os aspectos de tratamento e de cura das doenças, desse modo, desconsidera os inúmeros fatores que interferem na saúde, como a classe social e a influência do meio. Além disso, é fundamental que alguns hábitos nutricionais e alimentares da população brasileira mudem (Moura, et.al, 2020). Com o agravante, é observado um significativo aumento tanto entre homens quanto entre mulheres, do número de mortes causadas por uma alimentação incorreta, exemplificando, pelo aumento do número de casos de pessoas com diabetes, obesidade e até alguns tipos de cânceres nas últimas décadas (Nilson, et.al, 2020).

Por consequência, torna-se necessário abordar o tema saúde e alimentação diferentemente de como está sendo realizado em grande parte dos livros didáticos, quebrando os principais vícios na forma de abordagem. Tais abordagens possuem como principal característica destacar o protagonismo dos indivíduos, de acordo com as condições em

que vivem, além de colocar a saúde como algo dinâmico. Dessa maneira, retira-se o caráter impessoal que a saúde é relegada nos livros didáticos ao retirar o caráter tratamento e cura das enfermidades.

Destarte, é imprescindível a confecção e a apresentação de materiais, tanto didáticos como paradidáticos, sobre saúde e alimentação. Além disso, tal material deve ter como base o ensino por investigação, devido ao fato de ser uma abordagem que propõe colocar os alunos como agentes ativos no processo de aprendizagem, além de que geralmente tal arcabouço pode levar à uma reflexão mais consistente sobre os problemas associados ao nosso contexto.

3.2-ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O ensino por investigação se constitui como uma das mais importantes ferramentas para a promoção da alfabetização científica (Sasseron, 2015), visto que tal abordagem, por exemplo, propicia aos estudantes propor hipóteses e compreenderem como se constitui a construção dos conhecimentos científicos (Sasseron, 2015). Além disso, a alfabetização científica se constitui como um dos principais desafios para as ciências da natureza nos ensinos fundamental e médios (Sasseron; Carvalho, 2011). Um aluno alfabetizado cientificamente é aquele sujeito que consegue utilizar diferentes conceitos e conhecimentos científicos, com o propósito de compreender e agir em diferentes cenários de sua vivência (Sasseron; Carvalho, 2011).

Ensinar como os conhecimentos científicos são construídos, um dos objetivos da alfabetização científica, é uma tarefa complexa. Em razão da dificuldade de se conceituar e ensinar os princípios científicos e o pensamento científico, o engajamento dos estudantes é fundamental em atividades com caráter mais investigativo (Batistoni; Trivelato, 2017). Esse engajamento pode ser promovido partindo de situações problemas que possuem alguma relação com o contexto tecnocientífico de nosso tempo. Outro ponto a se ressaltar seria que o ensino por investigação pode auxiliar na reflexão mais crítica sobre determinados assuntos, afinal são propostas algumas atividades que levam a ponderação sobre determinado assunto (Sasseron; Carvalho, 2011).

Uma das principais propostas do ensino por investigação está relacionada a inserir o estudante na cultura científica, ou seja, fazer com que os estudantes consigam se

aproximar do pensamento científico, algo que pode contribuir para formar cidadãos mais críticos e que se posicionem frente aos problemas da sociedade e do meio em que vivem (Sasseron; Carvalho, 2011). Para mais, tal abordagem sofreu algumas modificações no decorrer dos últimos séculos, sendo que encontramos a sua provável gênese no filósofo e pedagogo John Dewey (Zômpero; Laburú, 2011). Ademais, é importante ressaltar que o aperfeiçoamento e as principais mudanças do ensino por investigação se deram principalmente na Europa e nos Estados Unidos da América, a partir dos anos 1960.

Outro aspecto bastante importante é que o ensino por investigação, no início, principalmente no século XIX, sofreu uma influência do positivismo (Zômpero, Laburú, 2011), posto que para grande parte dos teóricos desta ideologia, é fundamental o ensino de ciências nas escolas, com enfoque em biologia, física e química, para o desenvolvimento humano. Após alguns anos, essa abordagem foi adotando princípios de um modelo construtivista, tal mudança foi a partir dos anos 1970 (Zômpero, Laburú, 2011). Após anos de consolidação passaram a existir características que estão relacionadas ao ensino por investigação, sendo que tal forma de ensino é associada a uma abordagem didática (Sasseron, 2015). Ou seja, essa abordagem vincula-se a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja praticado e feito pelos estudantes com orientação do professor. Para que uma atividade seja considerada investigativa, é indicado que está se dedique a problemas socialmente relevantes e incentive a reflexão e a tomada de decisões.

Tais atividades possuem inúmeras características que se vinculam à resolução de um problema, a partir do qual os estudantes precisam construir e elaborar hipóteses, analisar as evidências, realizar testes e ou pesquisas e debater os seus resultados. Portanto, a realização de uma atividade investigativa não é apenas uma simples realização de um exercício, mas também uma oportunidade de se compreender como o conhecimento científico é construído e validado em um processo que deve contar com a participação ativa dos estudantes, por meio da promoção da autonomia e formação de um pensamento crítico, bem como auxiliar na formação da alfabetização científica (Lima, et.al., 2008).

Para mais, a alfabetização científica é fundamental e é um dos principais aspectos do ensino por investigação. Ela se relaciona a três eixos principais: A compreensão básica dos conceitos científicos, a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, além do entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (Sasseron; Carvalho, 2011). Tais eixos

são de suma importância para que se compreenda como que a ciência produz, valida e socializa os conhecimentos científicos. Além do que é de suma relevância entender que esse processo de alfabetização é contínuo, ou seja, ele não possui um encerramento, já que sempre existirão novas situações e novos conhecimentos que impactam a ciência e que podem ter efeitos na sociedade (Sasseron, 2011).

Materiais didáticos que possuem como inspiração o ensino por investigação podem ser ferramentas frutíferas para a alfabetização científica, pois tais dispositivos didáticos podem instigar os estudantes a mobilizarem conhecimentos científicos e se envolverem com situações problemas, que são discutidas na sociedade e que podem afetar na vida deles (Lima, 2016). Por isso, é fundamental que esses materiais existam, já que eles constituem em importantes meios para a resolução de problemáticas que podem se relevantes socialmente.

4-METODOLOGIA:

4.1-A CONSTRUÇÃO DO CADERNO TEMÁTICO

O caderno temático aqui apresentado (Apêndice 1) possui como objetivo propor atividades investigativas acerca do tema “Câncer e Alimentação: Existe alguma relação?”. Se propõe esse tópico principal e a partir dele se oferece uma problematização que deve promover com que os estudantes pensem, reflitam e analisem sobre a seguinte situação problema: por mais que os alimentos ultra processados apresentem um sabor considerado agradável, eles são responsáveis por inúmeros problemas, entre eles alguns tipos de cânceres, e outros problemas de saúde, então por qual motivo eles continuam sendo consumidos e sendo propagados em diferentes meios de maneira extensiva na sociedade?. Esse produto é constituído por três módulos, nos quais são propostas algumas atividades investigativas.

Antes do primeiro módulo existe uma apresentação, sobre o autor, o objetivo principal do caderno, como foi desenvolvido e as habilidades da BNCC que foram contempladas. Ao final de cada módulo, encontram-se atividades que possuem como objetivo levar reflexão e que trazem questionamentos sobre a relação entre os alimentos industrializados e a sociedade.

A construção dos textos apresentados no caderno temático se deu a partir de uma pesquisa sobre a classificação dos alimentos, qual a relação deles com a sociedade humana. Após isso, foi pesquisada uma ampla bibliografia sobre a relação entre alguns tipos de cânceres e os alimentos ultraprocessados, sendo que tal bibliografia foi retirada de artigos da PubMed, Google Scholar, SciELO, do portal do Ministério da Saúde, entre outros meios, dos meses de junho de 2023 até janeiro de 2024.

O produto educacional foi elaborado e realizado a partir da plataforma digital aberta Canva, que permite a elaboração de inúmeros designers, que podem ser utilizados em várias funções. Na etapa de se utilizar o site, foi sistematizado e foram colocados elementos gráficos, a fim de que o caderno esteja mais atraente para os alunos e para que eles se sintam mais engajados ao realizar este caderno.

5-O PRODUTO EDUCACIONAL

O caderno temático foi dividido em três módulos, que são compostos por um texto introdutório e algumas atividades relacionadas ao capítulo que permitem a reflexão dos estudantes. Os módulos estão sintetizados abaixo e trazem questões relacionadas a BNCC: com a habilidade EM13CNT104, onde se apresenta a necessidade de se discutir informações sobre a composição de produtos alimentícios, principalmente em relação à toxicidade de algumas substâncias presentes nos alimentos. Ao final deste módulo, o estudante propor soluções para o problema da ingestão excessiva desses produtos. A habilidade EM13CNT301, também se relaciona com o caderno, pelo fato que é pedido que se elabore hipóteses e relacionar modelos explicativos, sendo que esse é um dos objetivos fundamentais do produto, pois os estudantes devem buscar explicações sobre o porquê, ainda persiste o consumo de alimentos industrializados, mesmo com seus malefícios.

Abaixo estão os títulos dos módulos e um breve resumo de sua função:

- **Módulo 1** – Sociedade e Alimentos

Nesse módulo é colocado o que são alimentos, quais são os tipos de alimentos, se são in natura, minimamente processados, processados ou ultra processados. Com um enfoque maior nos alimentos ultra processados e sua relação com a sociedade.

- **Módulo 2** – O que são processos cancerígenos? Definição

Neste módulo é abordado o que é a carcinogênese e como ela é formada desde um dano no DNA até a instauração de uma mutação deletéria que se espalha e fixa no organismo, se tornando um tumor. E, ao longo do módulo, ocorrerá a relação entre ultra processados e os cânceres.

- **Módulo 3** – Prevenção

No último módulo será apresentado como é possível prevenir tais enfermidades relacionados à nutrição, contudo não serão colocadas soluções do senso comum, tendo em vista que a relação entre a sociedade e os ultraprocessados é bastante complexa. Exemplificando, é conhecido que tais alimentos são utilizados por

serem mais baratos, por demandar menos tempo de preparo e por serem divulgados nas mídias sociais, com grande apelo das indústrias.

O principal propósito da existência desse caderno temático é ser utilizado como um material de apoio nas aulas de ciências da natureza, principalmente quando estas estiverem relacionadas ao ensino em saúde, visto que, o material serve para conscientizar e refletir sobre a nossa relação com os alimentos industrializados.

6-ANÁLISE DO PRODUTO EDUCACIONAL: POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE SAÚDE E PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Hodierno, existe no ensino de ciências uma perspectiva que possui características fundamentais para a sociedade contemporânea, uma delas é a Educação em Saúde (ES). Tal abordagem permite que os alunos desenvolvam as ferramentas necessárias para o entendimento de como manter a saúde e a relação entre hábitos alimentares e as questões socioculturais (Premma, et.al, 2019).

Na atualidade, existem vários meios de saber mais sobre a ciência, principalmente por meio da internet, como canais de divulgação científica no Youtube ou em redes sociais, mas também na televisão, livros, entre outros. Todavia, existe nesses meios de comunicação um acesso facilitado a notícias falsas ou parcialmente corretas, e as questões relacionadas à saúde, sofrem com os mesmos problemas citados. Desse modo, a educação formal fornecida pela escola ainda é o principal meio de se ter acesso a informações corretas é uma das portas de entrada para a cultura científica (Sasseron, 2015).

Ainda que, a ciências relacionam-se com a área da saúde, a ES é uma das mais importantes abordagens, sendo notório a existência de várias maneiras para se aplicar para os alunos, os conhecimentos dessa área, entretanto, é observado que o procedimento que é dado nas aulas de ciências é conteudista, focando principalmente no aspecto biomédico (Moura, et.al, 2020), sem observar o contexto social em que os estudantes estão localizados. Entretanto, como apresentado anteriormente, as abordagens Comportamental e Socioecológica se mostram bastantes frutíferas para abordagens educacionais (Premma et al, 2019), pois atividades que a adotam evidenciaram um aumento no interesse e na aprendizagem dos alunos.

Posto isto, é reconhecido que as escolas possuem grande importância para a promoção da alimentação saudável e da prática de esportes (Accioly, 2009). Tanto que é recomendado que os conhecimentos sobre os alimentos e sobre o seu consumo adequado sejam inseridos no processo educativo, ou seja, que a educação alimentar seja tema de aulas nas disciplinas de Ciências Naturais, abordando inclusive aspectos culturais e sociais que estão associados aos nossos hábitos alimentares. Além de que sejam relacionadas para além da disciplina de biologia, ou seja, recomenda-se que exista uma interdisciplinaridade com todas as demais áreas do conhecimento.

Ademais, é inegável a existência de uma correlação entre a alimentação saudável e atividades físicas como profilaxia de cânceres (Silva, et.al, 2020). Entretanto, não é visto em muitas escolas o acompanhamento correto sobre a importância do consumo de alimentos saudáveis, existindo uma disparidade com que é recomendado pelo Ministério da Saúde (Neutzling, et.al, 2010). Logo, torna-se importante modificar tal situação.

Dessa forma, existe uma forte importância nos textos educacional para a promoção das ciências e da educação em saúde (Teles; Oliveira, 2021). A vista disso, foi construído um caderno temático que favorece a importância da educação em saúde, principalmente àquela relacionada a hábitos saudáveis, por meio da abordagem do ensino por investigação.

Desse modo, a figura abaixo demonstra um exemplo de uma atividade inspirada no ensino por investigação presente no caderno:

Figura 1: Primeira atividade do módulo 1

Exercício 01:

Pesquise e apresente qual outro tipo de alimento possui um papel importante para a cultura de algum agrupamento humano.

Forma de resposta com 10 linhas horizontais para anotações.

06

Fonte: Caderno Temático

No “Exercício 2”, os estudantes são apresentados a questão de: “Por que mesmo com o acesso à informação, alimentos industrializados ainda são consumidos em grande escala?”. Nesse exercício, eles são orientados a uma atividade de coleta de informações que é de suma importância para a construção do conhecimento científico. O hábito de pesquisar é essencial para o desenvolvimento de uma investigação, pois se busca respostas fundamentadas na Ciência para a solução de problemas (Zômpero; Laburú, 2011). Entende-se que, a elaboração do conhecimento científico é um dos principais objetivos do ensino por investigação, sendo que este é caracterizado pela proposição de problemas que visam a estimulação de uma reflexão e a partir deste contexto os estudantes devem propor hipóteses sobre como solucionar este impasse (Zômpero; Laburú, 2011). A partir destes pontos foram feitas perguntas que visam buscar interações argumentativas.

Por exemplo, na figura 2, é apresentada uma atividade do módulo 2 do caderno temático que traz dados do Instituto Nacional do Câncer que mostram por meio de um gráfico uma associação entre o desenvolvimento regional e social de cada região brasileira e a mortalidade por câncer.

Figura 2: Exercícios Finais do Módulo 2



A atividade proposta suscita aos alunos a interpretar o gráfico e propor uma hipótese, se existe alguma relação entre o desenvolvimento socioeconômico e a incidência de câncer no Brasil. Esse exercício pode contribuir para uma discussão acerca de quais regiões brasileiras possuem o maior número de casos de cânceres e se de fato regiões mais desassistidas possuem mais casos registrados ou não. Assim, isso pode contribuir com a compreensão da dimensão que essas enfermidades atingem no país.

Na figura 3 é apresentada uma atividade que solicita aos alunos a leitura de uma reportagem que apresenta um dado que até 2025, 704 mil casos de cânceres aparecerão no Brasil.

Figura 3: Exercícios Finais do Módulo 2



🔍 **Exercício 03:**

Existe alguma possível relação entre o gráfico do INCA do primeiro exercício e esta notícia que foi divulgada no site do Ministério da Saúde ?



A partir dessa leitura, eles devem responder a duas questões, a primeira questão pede para que os estudantes relatem se esses novos casos podem estar relacionados aos hábitos da população; já a segunda a terceira questão faz com que os alunos relacionem o gráfico da questão passada com a notícia. Também é apresentado um gráfico que foi obtido no site Laboratório de Investigação Médica. A partir da interpretação desse gráfico são propostas duas questões, sendo que a primeira se relaciona com quais são os meios de se prevenir casos de câncer no país; já a segunda questão solicita que se faça uma relação entre o gráfico do Instituto Nacional do Câncer (INCA), a notícia e esse último gráfico, a fim de que o estudante possa contextualizar como diferentes informações podem estar correlatas.

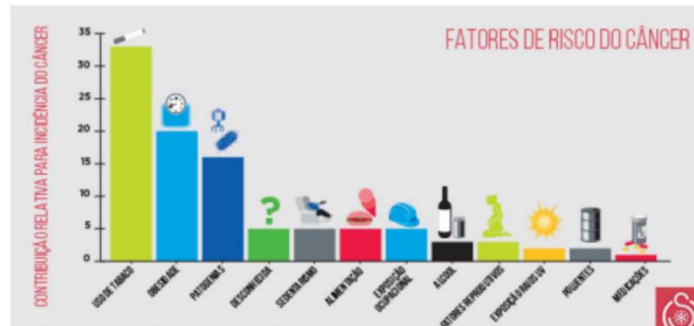
Com esses exercícios, espera-se que os alunos possam entender como que os casos de câncer estão relacionados com o nível socioeconômico. Além disso, eles podem verificar que existe um número crescente de casos, assim como mostrado no terceiro gráfico, entretanto grande parte do número de casos de câncer pode ser prevenido. Com isso, os estudantes podem refletir sobre a situação desse problema, ainda mais que, eles serão capazes de propor soluções condizentes com as diferentes realidades sociais do país. Esse entendimento é fundamental, visto que tal processo pode proporcionar uma reflexão acerca do problema apresentado, mas também compreenda sobre como conceitos científicos podem se relacionar com o cotidiano dos estudantes e como que eles podem atuar para reverter a problemática em questão, sendo este um dos grandes objetivos da alfabetização científica (Sasseron; Carvalho, 2011).

No módulo 3, destaca-se a atividade apresentada na figura 4. Essa atividade traz outro gráfico que evidencia fatores de risco para cânceres, com enfoque em alguns produtos que são utilizados socialmente.

Figura 4: Exercícios Finais do Módulo 3

🔍 Exercícios Finais

Analise o gráfico abaixo retirado do site da doutora Claudia Schavinski e responda às questões abaixo:



Fonte: Caderno temático.

Posteriormente, são propostas questões a respeito do esquema representado. A primeira questão orienta que os estudantes discutam e argumentem se é possível o acúmulo de mais de um fator de risco para o aparecimento de algum câncer; a segunda pergunta determina que os alunos busquem alguma resposta para a questão “por mais que os métodos de prevenção sejam conhecidos, por que ainda persiste o consumo de ultraprocessados?”; já a terceira questão necessita que os alunos opinem qual medida de prevenção surtiu mais efeito e se ela poderia se transformar em política pública.

Tais questões buscam demonstrar porque ainda é persistente os maus hábitos de saúde na população, visto que tais costumes trazem inúmeros malefícios para a sociedade e para os indivíduos. Com isso, busca-se que os estudantes compreendam a questão para além da parte biomédica, mas para a questão social e política.

Esses exercícios se relacionam com o ensino por investigação, já que as atividades buscam que os estudantes compreendam e busquem relações entre o problema e o meio social que vivem (Sasseron; Carvalho, 2011). Outrossim, outro ponto de conexão com essa metodologia, seria que ele possibilita observar como que ocorre a construção da argumentação dos estudantes (Sasseron, 2015).

De forma geral, avalia-se que os exercícios do caderno temático, favorecem os processos argumentativos, entre os alunos na sala de aula, são de suma importância para se realizar o processo de investigação científica (Sasseron; Carvalho, 2011). Com isso, torna-se possível realizar a reestruturação e elaboração do conhecimento científico, possibilitando uma interpretação mais ampla sobre o tema.

Outra análise que esse caderno temático possibilita, seria que o produto educacional proporciona o ensino por investigativo e a elaboração de hipóteses. Sendo que, como já foi observado na figura 1, essa metodologia também é vista nas figuras 2 e 3, visto que as atividades, como já foi explicado, buscam relações entre os gráficos e como eles estão relacionados ao conteúdo. Assim, por ser uma temática atual, que muitas pessoas enfrentam todos os anos e por ser um problema global, o caderno temático possibilita dialogar com o Ensino em Saúde, pois os alunos terão que desenvolver uma análise que não é contemplada pelo senso comum, além de que nessas perguntas não estão relacionadas a abordagem biomédica.

Além de tudo, buscou-se no caderno temático uma linguagem acessível e que o design do caderno ficasse atrativo para o estudante, uma vez que a linguagem e a apresentação visual são fundamentais para se alcançar a atenção e a participação dos alunos.

7-CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Resumidamente, o produto educacional possui um potencial considerável para contribuir para a promoção para educação em saúde. O material é contextualizado e aborda uma temática que é relacionada à abordagem do ensino por investigação, sobre um dos maiores problemas de saúde pública da contemporaneidade, os cânceres. Além de mostrar como o material pode ajudar a elucidar o tema e contribuir para a alfabetização científica, pelo fato que o produto educacional contribui para a reflexão sobre o problema do consumo dos ultraprocessados e o porquê eles ainda são consumidos, mesmo sabendo que são considerados como alimentos prejudiciais para a saúde e bem-estar dos indivíduos, causando inúmeras doenças, entre elas alguns tipos de cânceres. Assim, o material contribui para o pensamento crítico sobre esse problema.

Outro ponto a se abordar seria que o tema por mais que seja vinculado nas mídias televisivas e sociais, isto é, a importância de uma alimentação saudável como forma de se promover a saúde seja amplamente discutido, a maioria dos artigos que descreve como que ocorrem os processos cancerígenos e sua relação com a nutrição, são escritos em inglês. Com isso, buscou-se uma forma de se traduzir os textos consultados de maneira que garanta a sua precisão, mas que não dificulte a compreensão dos estudantes.

Ademais, a participação do professor é importante, visto que ele introduzirá o caderno temático e mediará a condução do produto, sendo fundamental para que as atividades sejam investigativas, sanando as principais dúvidas, além de orientar como os exercícios de cada módulo serão feitos, garantindo retorno das respostas dos alunos. Além disso, é necessário que o professor estimule os estudantes sempre que for possível durante as atividades, a fim de que os alunos consigam pensar e refletir sobre o principal problema apresentado no produto educacional.

Não obstante, pela limitação do tempo para se realizar este trabalho, se mantém aberta a possibilidade que no futuro o caderno temático seja reavaliado. A fim de se tornar factível a análise do antes e após aplicação do Caderno temático, permitindo uma avaliação se o material atingiu o objetivo de promover a alfabetização científica e o ensino em saúde.

8-REFERÊNCIAS:

ACCIOLY, Elizabeth. A escola como promotora da alimentação saudável. **Ciência em tela**, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2009..

BASU, Ashis K.; NOHMI, Takehiko. Chemically-induced DNA damage, mutagenesis, and cancer. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 6, p. 1767, 2018.

BATISTONI, Maíra et al. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 139, 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. p. 556-562.

CHEVALLARD, Yves. Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. **Revista de educação, ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2013.

COSTA, Caroline dos Santos et al. Consumo de alimentos ultraprocessados e associação com fatores sociodemográficos na população adulta das 27 capitais brasileiras (2019). **Revista de Saúde Pública**, v. 55, p. 47, 2021.

DI SEBASTIANO, Katie M. et al. Nutrition and cancer prevention: why is the evidence lost in translation?. **Advances in Nutrition**, v. 10, n. 3, p. 410-418, 2019.

GARÓFOLO, Adriana; NAKAMURA, Claudia Harumi. Terapia nutricional de pacientes com câncer infantojuvenil submetidos a transplante de células-tronco hematopoiéticas. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 64, n. 3, p. 373-381, 2018.

HAUSMAN, Daniel M. What is cancer?. **Perspectives in biology and medicine**, v. 62, n. 4, p. 778-784, 2019.

KEY, Timothy J. et al. Diet, nutrition, and cancer risk: what do we know and what is the way forward?. **Bmj**, v. 368, 2020.

KONTOMANOLIS, Emmanuel N. et al. Role of oncogenes and tumor-suppressor genes in carcinogenesis: a review. **Anticancer research**, v. 40, n. 11, p. 6009-6015, 2020.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, p. 399-420, 2007.

LIMA, M. E. C. C.; MARTINS, C. M. C.; MUNFORD, D. (Orgs.). *Ensino de Ciências por Investigação – ENCI*. Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, 2008.

MARINHO, Julio Cesar Bresolin; DA SILVA, João Alberto. Conceituação da educação em saúde e suas implicações nas práticas escolares. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, 2013

MONTEIRO, Mariana Magalhães; MARCELINO, Valéria De Souza. Ensinar ciências por investigação em tempos de pandemia: promovendo a alfabetização científica por meio da abordagem de uma fake news sobre o câncer. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, 2022.

MOURA, Francisco Nunes de Sousa; LEITE, Raquel Crosara Maia; BEZERRA, José Arimatéa Barros. A educação alimentar e nutricional no ensino de ciências/biologia à luz das publicações na SBEnBio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 172-192, 2020.

NEUTZLING, Marilda Borges et al. Hábitos alimentares de escolares adolescentes de Pelotas, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 23, p. 379-388, 2010.

NILSON, Eduardo Augusto Fernandes et al. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, p. e32, 2020..

OLIVEIRA SANTOS, Marceli de et al. Estimativa de incidência de câncer no Brasil, 2023-2025. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 69, n. 1, 2023.

OLIVEIRA, Naila Francis Paulo de et al. Metilação de DNA e câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 56, n. 4, p. 493-499, 2010.

PAN, Yunbao et al. DNA methylation profiles in cancer diagnosis and therapeutics. **Clinical and experimental medicine**, v. 18, p. 1-14, 2018.

PRADO, Bernardete Bisi Franklin do. Influência dos hábitos de vida no desenvolvimento do câncer. **Ciência e Cultura**, v. 66, n. 1, p. 21-24, 2014.

RAVASCO, Paula. Nutrition in cancer patients. **Journal of clinical medicine**, v. 8, n. 8, p. 1211, 2019.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Unidades temáticas-produção de material didático por professores em formação inicial. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2007

SAPIENZA, Carmen; ISSA, Jean-Pierre. Diet, nutrition, and cancer epigenetics. **Annual review of nutrition**, v. 36, n. 1, p. 665-681, 2016.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, p. 97-114, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, Hyan Ribeiro et al. The importance of physical activity and healthy eating in cancer prophylaxis. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. 10, 2020.

SILVA, Premma Hary Mendes; SÁ-SILVA, Jackson Ronie; DO VALLE, Mariana Guelero. Conceitos e abordagens da Educação em Saúde em livros didáticos de Biologia.

SOUTO, Clara Nardini. Qualidade de vida e doenças crônicas: possíveis relações. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 8169-8196, 2020.

TANAKA, Yoshimu et al. Nutrition and cancer risk from the viewpoint of the intestinal microbiome. **Nutrients**, v. 13, n. 10, p. 3326, 2021.

TELES, Tatiana de Paiva Zucareli et al. A alfabetização científica em atividades didáticas para educação em saúde por meio do uso de textos de divulgação científica: uma pesquisa bibliográfica. **Revista Práxis**, v. 13, n. 25, 2021.

WISEMAN, Martin J. Nutrition and cancer: prevention and survival. **British Journal of Nutrition**, v. 122, n. 5, p. 481-487, 2019.

ZANCUL, Mariana de senzi. Educação alimentar na escola: para além da abordagem biológica. **Temas em Educação e Saúde**, p. 14-23, 2017

ZHANG, Yan-Bo et al. Combined lifestyle factors, incident cancer, and cancer mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. **British journal of cancer**, v. 122, n. 7, p. 1085-1093, 2020.

ZHANG, Yan-Bo et al. Combined lifestyle factors, incident cancer, and cancer mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. **British journal of cancer**, v. 122, n. 7, p. 1085-1093, 2020.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; DE OLIVEIRA FILHO, Joel Pereira; DOS SANTOS, Márcio Luis. A Temática Saúde na Perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 21, n. 4, p. 430-436, 2020

ZOMPERO, Andreia de Freitas; FIGUEIREDO, Helenara Regina Sampaio; GARBIM, Tiago Henrique. Atividades de investigação ea transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 3, p. 659-676, 2017.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Investigative activities in science teaching: historical aspects and different approaches. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.