

ESTUDOS TEÓRICOS E PRÁTICOS DE TENDÊNCIAS DA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS: VOLUME 5

E-book

(Org.)

Geraldo W. Rocha Fernandes



ESTUDOS TEÓRICOS E PRÁTICOS DE TENDÊNCIAS DA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS: VOLUME 5

E-book

(Org.)

Geraldo W. Rocha Fernandes





UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Reitor Janir Alves Soares

Vice-Reitor Marcus Henrique Canuto

APOIO

Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde - FCBS

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

PIBID Ciências Biológicas

Programa Residência Pedagógica de Biologia

Pró-Reitoria de Extensão e Cultura – PROEXC

Programa de Iniciação Científica – PIBIC/ PRPPG

Grupo de Pesquisa em Abordagens e Metodologias do Ensino de Ciências

Geraldo W. Rocha Fernandes
(Organizador)

E-book

Estudos Teóricos e Práticos de
Tendências da Pesquisa em Ensino
de Ciências: volume 5

1ª Edição

UFVJM
Diamantina, MG
2022

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos autores.
Permitida a reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte.

Editoração eletrônica e projeto gráfico/capa:

Geraldo W. Rocha Fernandes

Elaborado com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

E82 Estudos teóricos e práticos de tendências da pesquisa em Ensino de Ciências [recurso eletrônico] / (Org.) Geraldo W. Rocha Fernandes.– 1. ed. – Diamantina: UFVJM, 2022.
193 p. :il.; v.5

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-87258-72-0

1. Alfabetização Científica. 2. Estratégias e metodologias de ensino de Ciências. 3. História da Ciência. 4. Formação de professores de Ciências. 5. Educação Ambiental. 6. Currículo. I. Fernandes, Geraldo W. Rocha. II. Título. III. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

CDD 370.71

Ficha Catalográfica – Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária Viviane Pedrosa– CRB-6/2641

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
PARTE I. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, ABORDAGEM CTS/CTSA	4
CAPÍTULO 1. UM ESTUDO SOBRE AS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE A COVID-19 A PARTIR DE UMA PROBLEMATIZAÇÃO BASEADA NA ABORDAGEM CTS.....	5
<i>Maira Kelly Silva</i>	
PARTE II. ESTRATÉGIAS E METODOLOGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS 18	
CAPÍTULO 2. POTENCIALIDADES E LIMITES QUE AS PRÁTICAS DA PERMACULTURA PODEM OFERECER PARA UMA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE	19
<i>Keila Aparecida dos Santos</i>	
PARTE III. HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA.....	48
CAPÍTULO 3. CONTRIBUIÇÕES DE ROSALIND FRANKLIN PARA A ELUCIDAÇÃO DA ESTRUTURA DO DNA: UM OLHAR A PARTIR DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA	49
<i>Amarilis Abreu Souza</i>	
PARTE IV. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	70
CAPÍTULO 4. ANÁLISE DO ÍNDICE DE EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFVJM NO CONTEXTO DA PANDEMIA DO SARS-COV-2.....	71
<i>Juliana Alves Torres Gomes</i>	
PARTE V. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	86
CAPÍTULO 5. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS VERTENTES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E CURRÍCULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS	87
<i>Juliane Dias Barroso</i>	
<i>Beatriz Giovana de Alcantara Guedes</i>	
CAPÍTULO 6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL VISANDO A SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE DO SEU ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	104
<i>Jaíne Taís Ferreira</i>	
<i>Larissa Carvalho Mendes</i>	
PARTE VI. CURRÍCULOS E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	126
CAPÍTULO 7. INVESTIGANDO O ENSINO DAS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS E NOS PLANOS DE ESTUDOS TUTORADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	127
<i>Anderson Cordeiro da Silva Queiroz</i>	

CAPÍTULO 8. UM ESTUDO SOBRE A ABBORDAGEM DAS INFCÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS NO PLANO DE ESTUDO TUTORADO DO ENSINO MÉDIO	169
---	------------

Luiz Gonzaga Ribeiro dos Santos

PARTE VII. ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS E PROCESSOS CIENTÍFICOS	181
--	------------

CAPÍTULO 9. UMA ANÁLISE DA CULTURA ORGANIZACIONAL ESCOLAR COMO MODULADORA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS	182
---	------------

Cristian Xavier Gomes

APRESENTAÇÃO

Este *E-book* apresenta os resultados das pesquisas em ensino de Ciências e Biologia da disciplina **Tendências da Pesquisa em Ensino de Ciências - Turma 2021/1**.

Esta disciplina teve como objetivos:

- Apresentar aos licenciandos os principais Temas e Tendências da Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia;
- Apresentar e conhecer a estrutura de uma Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia;
- Apresentar as principais fontes de pesquisas em Ensino de Ciências e Biologia;
- Conhecer o processo de normatização da pesquisa em ensino de Ciências e Biologia: ABNT e APA;
- Elaborar e desenvolver uma pesquisa em ensino de Ciências e Biologia em um contexto educacional.

Os trabalhos que se seguem são ações para fortalecer e compreender a educação básica, amparados pelo Comitê de Ética e Pesquisa dentro de um projeto maior denominado “Análise das ações de intervenção em Ciências Naturais nas escolas vinculadas à Superintendência Regional e Secretaria Municipal de Ensino de Diamantina”, com o número CAAE 03347318.4.0000.5108.

Os trabalhos desenvolvidos neste *e-book* foram organizados em sete grandes áreas da pesquisa ensino de Ciências:

PARTE I. Alfabetização Científica e Tecnológica, Abordagem CTS/CTSA

PARTE II. Estratégias e metodologias de ensino de Ciências

PARTE III. História e Filosofia da Ciência

PARTE IV. Formação de professores de Ciências

PARTE V. Educação Ambiental e Educação em Ciências

PARTE VI. Currículos e Educação em Ciências

PARTE VII. Ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos

Neste *e-book*, estão presentes os produtos desta disciplina e os autores se colocam a disposição para eventuais dúvidas.

Atenciosamente,

Geraldo W. Rocha Fernandes

Organizar do e-book.

PARTE I. Alfabetização Científica e Tecnológica, Abordagem CTS/CTSA

CAPÍTULO 1. UM ESTUDO SOBRE AS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE A COVID-19 A PARTIR DE UMA PROBLEMATIZAÇÃO BASEADA NA ABORDAGEM CTS

Maíra Kelly Silva [maira.kelly@ufvjm.edu.br]

RESUMO

Esta pesquisa tem o objetivo de apresentar as principais percepções dos estudantes do terceiro ano do ensino médio sobre a Covid-19, a partir de uma problematização baseada na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Esse trabalho se caracteriza pela abordagem qualitativa e a coleta de dados foi por meio da gravação em áudio que correu durante uma roda de conversa realizada no momento da problematização inicial de uma proposta pedagógica baseada na abordagem CTS e organizada a partir 3MP, e por registros escritos elaborados pelos participantes. Os dados coletados, foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva (ATD) e os resultados obtidos foram organizados em quatro categorias pré-estabelecidas: a) Percepções científicas relacionadas com a Covid-19; b) Percepções sobre as informações das mídias; c) Percepções sobre questões sociais; e d) Percepções sobre a tecnologia relacionada ao tema (vacinas). A partir dos resultados, foi verificado que os estudantes compreendem os diversos conceitos relacionados ao tema, bem como seus desdobramentos, foram cooperativos e participaram ativamente durante o desenvolvimento da pesquisa.

Palavras-chave: Covid-19; CTS; Problematização.

1 INTRODUÇÃO

Os anos de 2019 e 2020 provavelmente serão lembrados pela doença do Coronavírus, popularmente conhecida por Covid-19. Causada pelo agente etiológico Sars-CoV-2, esta doença tornou-se um marco destes anos por alcançar um caráter pandêmico, uma vez que está se espalhou rapidamente por diversos países exibindo um enorme número de casos confirmados, bem como de óbitos.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) salienta que pandemia é o termo utilizado para se referir a propagação mundial de uma nova doença, seguida do termo epidemia que é compreendido como um surto que afeta uma determinada região e se espalha por outros continentes pela transmissão de uma pessoa a outra.

A partir do entendimento de Sousa Junior *et al.* (2020), compreende-se que a pandemia do novo Coronavírus, tem sido pauta de discussão nas mídias tradicionais e digitais por todo o mundo. Ansiosas por informações sobre o vírus e seus malefícios, a população recebe e compartilha diversos textos e vídeos sem confirmar a veracidade dessas notícias, o que causa desinformação, medo e estado de caos a todos os receptores.

Sousa Junior *et al.* (2020) também apontam que com a grande facilidade de acesso as informações, torna-se fundamental buscar meios de compreendê-las e avaliá-las, considerando que a grande maioria necessita da apropriação de uma linguagem científica.

Este grande número de informações que estão circulando pelas mídias, traz a necessidade de retomar discussões sobre o que é a ciência (em termos de sua natureza) e de

buscar meios de auxiliar a população a avaliar estas informações, visto que muitas são baseadas no senso comum ou *Fake News*.

Com o atual cenário mundial e a necessidade da compreensão dos aspectos relacionados a pandemia visando dentre outras coisas, frear a disseminação do vírus e o compartilhamento de notícias falsas é impossível que não voltemos nossos olhares para o campo educacional e que como futuros educadores, não busquemos compreender a percepção e compreensão dos educandos sobre essas questões, além de contribuir com as suas formações para a cidadania, fornecendo atributos necessários para que eles sejam capazes de compreender a linguagem científica e desenvolver autonomia e criticidade para lidar com qualquer situação que surja em seus cotidianos.

Conforme dito no Art. 22 da Lei Brasileira de Educação (LDB), a educação básica tem como finalidade a formação para o exercício da cidadania, desta forma, é notório a importância da escola na formação do sujeito enquanto cidadão e é neste campo de atuação que é possível promover discussões acerca dessa e outras temáticas sociais através da promoção de atividades que permitam que os estudantes possam expor os seus conhecimentos e paralelamente sejam construídos a autonomia e reflexão crítica, visando suas formações sociais, capacidade de tomar decisões e julgar a veracidade das informações acessadas.

Diante disso, este trabalho tem como problema de pesquisa a seguinte questão: *Qual a percepção que os estudantes do terceiro ano do ensino médio possuem sobre a Covid-19 e como eles se posicionam diante das informações divulgadas pela mídia, a partir da perspectiva Ciências Tecnologia e Sociedade (CTS)?*

O objetivo geral deste estudo é verificar o resultado da percepção e compreensão dos estudantes do terceiro ano do ensino médio acerca da temática Covid-19, bem como a forma como eles se posicionam diante de algumas informações relacionadas a doença que foram divulgadas pela mídia, através de uma problematização (Estudo da Realidade) baseada na abordagem CTS, em uma aula organizada a partir dos três momentos pedagógicos.

Visando atingir o objetivo geral proposto e a preocupação em verificar o conhecimento tecnológico e científico dos estudantes do Ensino Médio, são apresentados os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar as percepções dos estudantes sobre a Covid-19, sua origem e como esta doença chegou aos seres humanos.
- b) Identificar as principais fontes de informações utilizadas pelos estudantes para se informar sobre a Covid-19, e como avaliam a veracidade de algumas notícias divulgadas pela mídia.
- c) Identificar a compreensão dos estudantes quanto aos principais impactos sociais causados pela Covid-19.
- d) Verificar as percepções dos estudantes quanto a tecnologia relacionada ao tema social (vacinas para a Covid-19).

Neste sentido, espera-se compreender como os estudantes compreendem o papel da Ciência e Tecnologia para a sobrevivência na terra. O atual contexto mundial, é um exemplo do quão necessário se faz a alfabetização científica no combate a *Fake News* e na adoção de medidas que reduzam a transmissão tanto desse conteúdo quanto do vírus. Para construir a linguagem científica em sala de aula é de suma importância que o professor traga a realidade

e os problemas do cotidiano para serem discutidos entre os estudantes, visando aproximar o conhecimento científico de situações reais vistas e até mesmo vivenciadas por eles.

Este trabalho apresenta grande importância uma vez que busca através do Estudo da Realidade, a partir da abordagem CTS, dar voz aos estudantes do terceiro ano do ensino médio, proporcionar um momento de formação do conhecimento científico e de habilidades como a construção da autonomia e posicionamentos críticos sobre a temática do Covid-19, que se constituiu como uma temática de extrema relevância social, apesar de ser pouco trabalhada no ambiente escolar. Uma vez alcançados objetivos propostos, esse trabalho também irá ajudar a identificar e combater informações incoerentes sobre a doença.

Mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, a problematização inicial visa à ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque, provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 29).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ciência e Tecnologia e sua importância para a Sociedade

Ultimamente muito se tem falado acerca da ciência e da tecnologia, dada a relevância que essas temáticas apresentam na sociedade contemporânea, e buscar compreendê-las têm se tornado fundamental para a sobrevivência na terra.

Estudos na área do desenvolvimento humano têm mostrado como atualmente a sociedade gera, supervaloriza e descarta a informação num ritmo cada vez mais intenso, tornando cada dia mais desafiador e complexo o trabalho da ciência e tecnologia nos mais variados contextos de inserção do ser humano. Pois, muitas são as perspectivas oferecidas pelo novo paradigma de avanços significativos para a vida individual e coletiva no que se refere a sociedade da informação na qual estamos vivendo.

Assim, a "sociedade da informação" coloca em foco as potencialidades do paradigma industrial, alavancando em descobertas e invenções cada vez mais modernas, úteis e que de fato atendam às necessidades das pessoas no campo da ciência, da tecnologia, da pesquisa, do conhecimento, da comunicação, da busca, da disseminação de informações e também do tratamento da informação.

Essa realidade, portanto, leva as pessoas a terem um novo olhar acerca das sociedades de informação, colocando em foco a necessidade do seu uso no trabalho, lazer, saúde, política, cultura, além dos aspectos sociais que se entrelaçam com as mesmas, gerando um processo de transformação social, especialmente mediante a ciência e tecnologia.

Atualmente, o tema CIÊNCIA tem sido muito discutido e merece atenção especial na sociedade devido ao fato de muitos estudos que estão sendo desenvolvidos estarem permitindo grandes contribuições no campo do pensamento crítico no que se refere a relação indissociável da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade com base em temas/conteúdos advindos das mesmas.

Porém, há uma escala diferenciada nesses temas centrais desses estudos, uma vez que existem também diferentes áreas da ciência. Para Galliano:

Durante muito tempo o termo ciência serviu para designar conhecimento em sentido amplo, genérico, como na expressão tomar ciência de alguma coisa, cujo significado é "ficar sabendo". Aos poucos, porém, ganhou também sentido restrito, passando a designar o conjunto de conhecimentos precisos e metodicamente ordenados em relação a determinado domínio do saber. Os filósofos gregos foram os primeiros a refletir sobre a distinção entre o conhecimento vulgar e o saber científico. No seu diálogo Teeteto, Platão conclui que a Ciência é a posse da verdade, o contato imediato com a realidade. Todavia, Platão confunde ainda Ciência com Filosofia. Para ele, a compreensão dos fenômenos do mundo físico depende de uma hipótese: a existência de um plano superior à realidade, que só o intelecto pode atingir. Tal plano superior seria constituído de formas e ideias, espécies de arquétipos eternos dos quais a realidade concreta seria tão somente uma cópia imperfeita e perecível. Além disso, a doutrina platônica conduz à afirmação de que só há Ciência do universal, não do particular (GALLIANO, 1979, p.16).

Diante dessa realidade, para Galliano (1979), tal cenário traz importantes consequências para o dia a dia da ciência, visto que podemos afirmar que o processo permanente de acúmulo de conhecimentos, saberes da natureza ou de ações racionais podem ser denominados ciência.

Ainda de acordo com Galliano:

Ciência é, pois, o conhecimento racional, sistemático, exato e verificável da realidade. Por meio da investigação científica o homem reconstitui artificialmente o universo real em sua própria mente. Mas essa reconstituição ainda não é definitiva. A descoberta e a compreensão de fatos quase sempre levam à necessidade de descobrir e compreender novos fatos. E como o resultado das investigações depende dos conhecimentos já adquiridos e de instrumentos capazes de aprofundar a observação, a Ciência está sempre limitada às condições de sua época (GALLIANO, 1979, p. 23).

Nessa perspectiva, ainda segundo Galliano (1979), para se entender a ciência, torna-se necessário que o homem tenha como foco o conhecimento racional, sistemático, exato e verificável da realidade, sendo seu papel, agir a partir da investigação científica, o que o leva a descobrir e compreender novos fatos.

Segundo Cunha Neto e Castro (2017, p. 82-83), “o que nos motiva pesquisar algo advém das experiências de vida, sejam pessoais e/ou profissionais, do contexto sociopolítico e econômico vivenciado e das lacunas existentes nas investigações científicas”.

Para Galliano (1979, p. 26), “Ao analisar um fato, o conhecimento científico não apenas trata de explicá-lo, mas também busca descobrir suas relações com outros fatos e explicá-los”.

Nesse contexto, a ciência precisa ser estimulada no sentido de formação da nossa sociedade, promovendo, portanto, a troca de saberes e a construção de conhecimentos, especialmente quando aliados com as tecnologias.

2.2 O papel da Ciência e Tecnologia no contexto da pandemia da Covid-19

A OMS classificou o acontecimento do novo Coronavírus (Sars-Cov-2), como uma pandemia no mês de março de 2020 após isso, houve muitas mudanças na rotina da sociedade (WANG et al., 2020; MORIN; CARRIER, 2020).

São muitos os desafios que estamos vivendo nesses anos em decorrência da Pandemia da Covid-19. E diante da falta de conhecimentos claros sobre as formas de combate ao vírus e tratamento, com o objetivo de controlar o avanço da doença a (OMS) decretou algumas medidas de preventivas, dentre essas o distanciamento social e físico.

Com isso, diversos setores, como empresas e instituições, tiveram que buscar a partir de novos planos emergenciais, maneiras de enfrentar os desafios oriundos desses tempos (PALÚ; SCHÜTZ; CRUZ, 2020).

Dentre esses setores ressaltamos as escolas, pois, as aulas presenciais foram substituídas por aulas em meios digitais no período da pandemia por meio do decreto nº 343 de 17 de março de 2020, considerando o isolamento físico como a principal medida preventiva de disseminação do vírus.

Em meio a este caos, as escolas tiveram que buscar formas de desenvolver as atividades pedagógicas em consonância com as orientações da (OMS) acerca da Covid-19. Assim, foi necessário adaptar as suas propostas pedagógicas para atender o ensino remoto emergencial, de forma a garantir a continuidade das atividades. Com isso, tanto os educadores tiveram dificuldade de desenvolver suas práticas pedagógicas, quanto os estudantes de adaptarem as mudanças.

A partir disso, se fez necessário pensar em novas estratégias que auxiliassem os educadores a alcançarem seus objetivos a fim de proporcionar aos estudantes uma aprendizagem de qualidade. Nessa perspectiva, citamos a utilização da ciência e da tecnologia, além das metodologias ativas (MA) para auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estes, tem como base o pressuposto de que a aprendizagem parte dos estudantes.

Segundo Moran (2021, p.41), as MA “são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”.

Assim, o uso das MA e das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto escolar se tornaram essenciais no processo de acesso aos conhecimentos e descobertas científicas, uma vez que auxiliam os educandos no desenvolvimento de habilidades e competências de aprendizagem.

2.2.1 Covid-19 e Fake News

Buscar formas pedagógicas para se identificar os conhecimentos dos estudantes acerca do Covid-19 é necessário, visto que esta temática tem despertado diferentes ideias e contextualizações na sociedade contemporânea, uma vez que a pandemia se tornou um problema social, de saúde pública. Assim, a abordagem do tema com foco na abordagem CTS se torna de grande importância para que os estudantes possam de fato compreender de forma científica os conhecimentos sobre a Covid-19 e seus impactos na sociedade.

A partir desse entendimento, os estudantes foram motivados a compreenderem de forma crítica e efetiva a relação entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade a partir do tema proposto, através da análise dos seus conhecimentos prévios, promoção da disseminação de informações acerca da doença, e colocação de ideias e opiniões próprias sobre a Covid-19 e seus desdobramentos.

Segundo Borstel; Fiorentin; Mayer:

Há bastante tempo, discute-se a relação entre as tecnologias educacionais e o papel da escola diante da cultura digital, partindo do princípio de que usar tecnologias na escola significa aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. A mobilidade e o acesso à informação são uma condição para as sociedades contemporâneas. A tecnologia tem evoluído vertiginosamente. Contudo ainda se observava um descompasso tecnológico quando se tratava do contexto escolar, onde significativa parcela de professores não via a necessidade de adaptar suas práticas de ensino às propostas e possibilidades dos recursos tecnológicos. Em alguns casos, o problema estava no domínio das ferramentas; em outros, havia um certo comodismo. Mesmo assim, experiências e práticas pedagógicas mediadas através do uso das TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - destacavam-se, revelando que as TDICs proporcionavam dinamismo e interatividade nas práticas pedagógicas (BORSTEL; FIORENTIN; MAYER, 2020, p. 37-38).

Desse modo, cabe aos educadores promover momentos de análise das informações e conhecimentos vindos das pesquisas realizadas em torno da Covid-19, salientando o quanto a procedência dessas informações precisa ser de fontes seguras, eficientes e eficazes, evitando assim, a difusão de saberes relacionados com as notícias das *Fakes News*, que estão sendo amplamente divulgadas.

Como exemplo, do quão presente as *Fake News* têm se mostrado na pandemia da Covid-19, é possível citar uma das notícias que circulou nas mídias afirmando a eficácia do medicamento cloroquina na cura da Covid-19 (FIG. 1), informações como essa, podem gerar serias consequências, visto que as pessoas podem acabar acreditando e fazendo uso de um medicamento que já foi comprovado a não eficácia sobre esta doença. É perceptível que na atualidade a maior parte dos estudantes buscam acesso a informações e saberes de origens diversas, em meios de comunicação diversos, ganhando destaque a televisão e outras mídias sociais, onde, de modo geral, o acesso a fontes genuinamente científicas nem sempre são utilizadas pelos estudantes.

Nesse contexto, se faz necessário levar até esses estudantes saberes científicos de fontes diversas com o intuito primordial de terem acesso a assuntos de relevância social, como a Covid-19, explicitando a importância de se conhecer sobre o tema, as medidas de frear a disseminação e ainda, as novas descobertas em torno da doença com base nos fundamentos da ciência e da tecnologia.

Figura 1 - Cloroquina como medicamento para cura da Covid-19



Fonte: Google- Sanar saúde.

2.3 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e os Três Momentos Pedagógicos: uma possibilidade para o desenvolvimento da problematização no ensino de Ciências

No tópico anterior foi apresentada uma reflexão sobre a Covid-19 e a divulgação de *Fake News*, pressupondo que os educandos do terceiro ano do ensino médio, além de compreenderem a Covid-19 e suas implicações, sejam capazes de compreender e avaliar as informações divulgadas pela mídia a fim de evitar o pânico e adotar hábitos que reduzam a transmissão da doença e das *Fake News*.

Neste sentido, é interessante pensar em formas de trabalhar essa temática na sala de aula e contextualizá-la a questões reais, que os jovens vivenciam no seu contexto social. Contudo é importante que o professor considere o que o educando já traz de conhecimento, ou seja, sua cultura prevalente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Pois, a partir da relação entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos apresentados pela escola os conhecimentos científicos vão sendo construídos.

Desse modo, o papel e a importância do problema social ou estudo da realidade do primeiro momento pedagógico se faz muito relevante no desenvolvimento deste trabalho, por possibilitar que os estudantes relatem experiências vivenciadas por eles acerca da Covid-19, objetivando analisar as possibilidades que os momentos pedagógicos desenvolvidos possam proporcionar novos saberes e enriquecer os conhecimentos científicos dos estudantes.

Portanto, ao se avaliar qualitativamente os conhecimentos, as reflexões e os argumentos dos educandos de fato espera-se uma construção de aprendizagens científicas decorrentes das atividades propostas, possibilitando assim, que sejam identificadas novas construções de ensino/aprendizagem a partir da metodologia da problematização, motivando os estudantes a tornarem-se sujeitos críticos e reflexivos de suas próprias experiências aliadas aos conhecimentos científicos, proporcionando-lhes a formação do pensamento crítico.

Diversos estudos mostram as benfeitorias do uso da abordagem Ciência, Tecnologia Sociedade (CTS) no ensino de Ciências em uma perspectiva de alfabetização científica, uma vez que busca incentivar a criticidade dos educandos.

Ao desenvolver a abordagem CTS no contexto escolar, o ensino de Ciências se baseia no estabelecimento das relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia, no sentido de ampliar a visão dos estudantes, para que possam explicar melhor o mundo que os rodeia.

A abordagem CTS no campo educacional, de acordo com Strieder (2012, p. 27), busca um ensino de ciências mais crítico e contextualizado, que contribua para promover a participação da sociedade em questões relacionadas ao desenvolvimento científico - tecnológico.

Em relação a origem do movimento CTS, embora não sejam novos, se intensificaram após a Segunda Guerra Mundial, a partir do *movimento* que buscou negar uma concepção neutra relacionada à Ciência e à Tecnologia e em criticar o modelo linear/tradicional do progresso referente às implicações sociais do desenvolvimento científico-tecnológico (TOMAZELLO, 2009).

Em meados de 1960/1970 os estudos em CTS tomaram um novo rumo como resposta ao *movimento* que estava crescendo em relação ao sentimento de que o desenvolvimento científico e tecnológico não possuía uma relação/modelo linear em direção ao bem-estar social como se acreditava no século XIX. (BAZZO *et al.*, 2003).

Quando se pensa em trabalhar com a abordagem CTS nas aulas de Ciências, muitos educadores apresentam dúvidas em como desenvolver um ensino crítico e organizar a aula com a perspectiva CTS. Neste sentido, uma possível solução é organizar o conteúdo que se quer trabalhar a partir dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov e Angotti (1990). Os três momentos pedagógicos constituem-se das seguintes etapas: 1) problematização inicial ou estudo da realidade, 2) organização do conhecimento, e 3) aplicação do conhecimento.

Para trabalhar com os 3MP e a perspectiva CTS, foi escolhido um tema de grande relevância social e educacional: *A Covid-19*. Pensando-se no tripé: Ciência-Tecnologia – Sociedade, é possível dizer que em termos científicos, a Covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global.

De acordo com o Ministério da Saúde (2020), o coronavírus é causado pelos vírus SARS-CoV-2 que pertence à família *Coronaviridae*, a qual abrange 2 subfamílias, 5 gêneros, 26 subgêneros e 46 espécies de vírus.

Em termos sociais, o Covid-19 é capaz de atingir qualquer faixa etária com maior risco de óbito o público idoso e portadores de comorbidade. Em termos tecnológicos, o único meio de prevenção até os dias atuais é a vacina disponibilizada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) uma vez recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais tanto de forma transversal – presentes em todas as áreas do conhecimento e destacadas em diversas competências e habilidades com objetos de aprendizagem variados – quanto de forma direcionada – tendo como fim o desenvolvimento de competências relacionadas ao próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais –, ou seja, para o desenvolvimento de competências de compreensão, uso e criação de TDICs em diversas práticas sociais, como destaca a competência geral cinco, que explicita o seguinte:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 572).

Ainda reforçando a importância de incorporar a ciência, a tecnologia e a sociedade no trabalho com os estudantes do Ensino Médio, a BNCC (2018) destaca que incorporar as tecnologias digitais na educação não se trata de utilizá-las somente como meio ou suporte para promover aprendizagens ou despertar o interesse dos educandos, mas sim de utilizá-las de forma a construir conhecimentos com e sobre o uso dessas TDICs.

Portanto, ao entrelaçar o tripé: ciência - tecnologia - sociedade com o conhecimento científico da Covid-19 possibilitamos que os estudantes de fato apreendam a buscar conhecimentos e informações seguras. E enfatizamos a importância das informações baseadas na televisão e nas mídias sociais serem refutadas quando disseminarem notícias falsas, e destacamos ainda, a importância de as escolas buscarem formas e meios de trabalhar no combate às notícias falsas, e, sobretudo, de incentivarem os estudantes para o acesso ao conhecimento científico para melhor compreensão e enfrentamento da pandemia da Covid-19 e quaisquer outras situações que os exijam tal conhecimento.

2.3.1 O Papel e a importância do problema social do primeiro momento pedagógico

De acordo com Freire (1996, p. 46), na prática problematizadora, vão os educandos desenvolvendo o seu poder de captação e de compreensão do mundo que lhes aparece, em suas relações com ele, não mais como uma realidade estática, mas como uma realidade em transformação, em processo. A tendência, então, do educador-educando como dos educandos-educador é estabelecerem uma forma autêntica de pensar e atuar. Pensar-se a si mesmos e ao mundo, simultaneamente, sem separar este pensar da ação. A educação problematizadora se faz, assim, um esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como estão sendo no mundo com que e em que se acham.

Entendendo as ideias de Freire (1996, p. 46), a educação que pauta-se na metodologia da problematização está comprometida com a libertação, se empenha na desmitificação, tendo o diálogo como indispensável com relação ao ato cognoscente, desvelador da realidade de forma crítica. Ou seja, serve de libertação, se funda na criatividade e estimula a reflexão e a ação verdadeira dos homens sobre a realidade, responde à sua vocação, como seres que não podem autenticar-se fora da busca e da transformação criadora.

A problematização é um processo pelo qual o professor ao mesmo tempo que apreende o conhecimento prévio dos educandos, promove a sua discussão em sala de aula, com a finalidade de localizar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos que vão sendo explicitados pelos estudantes, ou seja, questiona-os também. Se de um lado o professor procura as possíveis inconsistências internas aos conhecimentos emanados das distintas falas dos estudantes para problematizá-las, tem, por outro, como referência implícita o problema que será formulado e explicitado para os estudantes no momento oportuno, bem como o conhecimento que deverá desenvolver como busca de respostas. A intenção é ir tornando significativo, para o estudante, o problema que oportunamente será formulado (DELIZOICOV, 2001, p. 6).

O ponto culminante da problematização é fazer com que o estudante sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se

configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado (DELIZOICOV, 2001, p. 13).

Delizoicov (2001, p. 133) argumenta sobre a importância de problematizar os conhecimentos, visando a aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento e ao mesmo tempo propiciar alternativas de apreensão do conhecimento científico. Para o autor, problematizar implica a escolha e formulação de um problema que seja significativo para o estudante, cuja solução exige um conhecimento que para ele seja inédito.

Na dinâmica dos Momentos Pedagógicos, a Problematização Inicial constitui a primeira etapa a ser trabalhada em sala de aula. Nesse momento, as situações significativas envolvidas na temática necessitam ser problematizadas pelo professor, a fim de que este apreenda os conhecimentos prévios dos alunos, aguçando as curiosidades deles sobre a temática em estudo (DELIZOICOV, 2005).

3 METODOLOGIA DE ENSINO: UMA PROPOSIÇÃO

A metodologia de ensino utilizada neste estudo se baseia no desenvolvimento do tema “*A Covid-19*”, a partir da abordagem CTS e que foi organizado por meio dos 3MP. A descrição das etapas a serem cumpridas no desenvolvimento da aula são as seguintes:

1) Problematização inicial ou Estudo da Realidade: De acordo com os autores Delizoicov e Angotti (1990), no primeiro momento são apresentadas as questões ou situações reais que os estudantes conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Partindo disso, os estudantes são desafiados a expor o que pensam sobre tais questões ou situações, e fornecendo assim elementos necessários para a compreender a posição dos estudantes sobre o assunto abordado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Neste momento o professor deve iniciar a discussão proferindo algumas perguntas aos estudantes para compreender o que eles pensam. Para este trabalho, a problematização inicial, na perspectiva CTS é o momento em que o professor irá desenvolver as três ações problematizadoras: 1) introdução de um problema social, 2) Discursão e análise da questão social original, 3) discursão e análise da tecnologia relacionada ao tema social.

2) Organização do conhecimento: No segundo momento sob a orientação do professor, os conhecimentos estudados passam a ser organizados para uma melhor compreensão do assunto. Assim, podemos organizar este momento, na perspectiva da Abordagem CTS, como sendo o momento que deve ocorrer: 4) o estudo do conhecimento científico em função do tema social e da tecnologia envolvida, e 5) Estudo da tecnologia correlatada em função do conteúdo estudado.

3) Aplicação do conhecimento: O terceiro e último momento pedagógico se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo estudante, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo, quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV; AGOTTI, 1990). Na perspectiva da Abordagem CTS, este momento pode ser planejado como sendo: 6) a retomada das questões iniciais, 7) o produto da aula elaborado pelos educandos e 8) análise e discussão de novas situações. A aplicação destes seguimentos a temática proposta é evidenciada no Quadro 01:

Quadro 1: Principais etapas da abordagem CTS organizada pelos 3MP.

Etapas	1º Momento: Problematização Inicial ou Estudo da Realidade	Temática	Recursos	Estratégias
1)	Introdução de um problema social	Covid-19	Local para realização de roda de conversa.	Roda de conversa/ Questionar aos estudantes seus conhecimentos prévios sobre o conceito da Covid-19, sua origem, e como chegou aos seres humanos.
2)	Discussão e análise da questão social original	Covid-19 e seus desdobramentos (divulgação de <i>Fake News</i>)	Apresentação em <i>Power point</i> de reportagens/ informações divulgadas na mídia. Folhas chamex.	<p>Comentar a questão da ampla divulgação de notícias desde o início da pandemia e questionar aos estudantes se eles usam meios e digitais para se informar sobre a Covid-19, e se sim, quais as principais fontes de informação utilizadas por eles. Realizar a exposição de algumas notícias que foram divulgadas sobre a Covid-19 e pedir que os estudantes argumentem sobre a possibilidade de ser uma notícia fato ou uma <i>Fake News</i>.</p> <p>Questionar aos estudantes se eles acham que a divulgação de notícias falsas atrapalha o combate a Covid-19, e por quê.</p> <p>Chamar a atenção dos estudantes para os impactos sociais causados pela Covid-19 e questioná-los quanto aos impactos que surgiram em suas vidas pessoais e em sociedade.</p>
3)	Discussão e análise da tecnologia relacionada ao tema social	Vacinas /movimento anti-vacina	Local para realização de roda de conversa/ Folhas chamex.	Comentar sobre as vacinas e sua utilização como método de prevenção a Covid-19 e questionar aos estudantes quanto a suas opiniões em relação a vacinação. Se eles são contra ou a favor da vacinação e como veem essa questão de algumas pessoas da sociedade não se vacinar.
Etapa	2º Momento: Organização do Conhecimento	Conteúdos	Recursos	Estratégias

4)	Estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida	Estudo sobre a Covid-19, Histórico sobre o coronavírus, como e onde surgiu, possível ideia de como surgiu, principais sintomas da doença, prevenção e tratamento.	Apresentação em <i>Power Point</i>	Aula expositiva dialogada.
5)	Estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado	Definir o que são as vacinas, para que servem, apresentar os tipos existentes para o combate do coronavírus, e explicar por que devemos vacinar. Exposição do vídeo Vacinação Covid-19 porque nós devemos vacinar disponível no link: https://www.youtube.com/watch?v=LosVT9Ty7eU	Apresentação <i>Power Point</i> , exposição de vídeo Frascos de vacinas da Covid-19	Aula expositiva dialogada
Etapas	3º Momento: Aplicação do conhecimento	Temática	Recursos	Estratégias
6)	Retomada das questões propostas no primeiro momento pedagógico	Fazer a retomada das questões iniciais, contextualizando com a importância das medidas de controle (distanciamento social, uso de máscara, lavagem das mãos, uso do álcool em gel) e da vacinação.	Apresentação <i>Power Point</i>	Aula expositiva dialogada
7)	Apresentação, análise e discussão de novas situações.	Pensamentos críticos em relação a Covid-19. Ação do governo frente a pandemia. Desigualdades sociais perante o enfrentamento, falta de abastecimento de água, desemprego. Apontar danos do descarte incorreto de máscaras e alertar quanto aos estudos que apontam o possível surgimento de mais pandemias devido ao desmatamento.	Apresentação <i>em Power Point</i> das questões relevantes sobre a Covid-19.	Aula expositiva dialogada
8)	Apresentação do produto da aula elaborado pelos alunos.	Solicitar que os estudantes escrevam um pequeno texto, respondendo a seguinte questão: Se eu fosse o presidente do Brasil, quais medidas tomaria para frear a disseminação do vírus e evitar tantas mortes?	Orientações impressas para que realizem a escrita do texto.	Aula expositiva dialogada

Fonte: Elaborado pelos autores.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo foi desenvolvido por meio da abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Esse tipo de pesquisa se caracteriza pelo método descritivo e se interessa mais pelo procedimento do que pelo produto (BOGDAN; BIKLEN *apud* LÜDKE; ANDRÉ, 1986), e se preocupa em apresentar o ponto de vista dos participantes.

Portanto, pode-se considerar que neste estudo, o objeto de análise são as percepções apresentadas pelos estudantes sobre a temática Covid-19, que emergiram em uma roda de conversa realizada durante primeiro momento pedagógico (desenvolvimento do problema social ou estudo da realidade) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2001). Quanto ao método, trata-se de uma *pesquisa participante* uma vez que os pesquisadores e os participantes interagiram por meio de uma proposta didática (BRANDÃO, 1999). Quanto à natureza das fontes, foi realizado uma *pesquisa de campo*, por ter realizado observações, coleta, análise, e interpretação de fatos e fenômenos ocorridos no 3º ano do ensino médio, dentro do cenário e ambiente natural de vivência dos estudantes (GIL, 2002). Quanto aos objetivos ou tipo da pesquisa, este estudo se configura como uma *pesquisa exploratória e descritiva*, visto que buscou descrever as percepções de uma população, os fenômenos ou experiências para o estudo realizado (GIL, 2002).

4.2 Cenário e Sujeitos da Pesquisa

O desenvolvimento da proposta pedagógica, bem como a coleta dos dados deste estudo, ocorreu em uma escola estadual do Vale do Jequitinhonha, interior de Minas Gerais. A escola conta com 142 estudantes matriculados e funciona no turno matutino e noturno. Possui em suas dependências duas turmas de cada uma das etapas do ensino médio e uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Participaram deste estudo 25 estudantes de uma turma do 3º ano do ensino médio, cuja faixa etária está entre 17 a 18 anos. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu presencialmente, no segundo semestre de 2021, durante a aula de Biologia, nos dias e horários estabelecidos pela professora com duração de duas aulas de 50 minutos cada. Durante a apresentação dos resultados, não será exposto e nem citado os nomes dos participantes da pesquisa, de modo a preservar suas identidades. Os participantes serão descritos como estudantes E1, E2 etc.

Este trabalho que se segue faz parte de um conjunto de ações desenvolvidas para fortalecer e compreender a educação básica, amparados pelo Comitê de Ética e Pesquisa dentro de um projeto maior denominado “Análise das ações de intervenção em Ciências Naturais nas escolas vinculadas à Superintendência Regional e Secretaria Municipal de Ensino de Diamantina”, com o número CAAE 03347318.4.0000.5108.

4.3 Instrumentos de coleta de dados

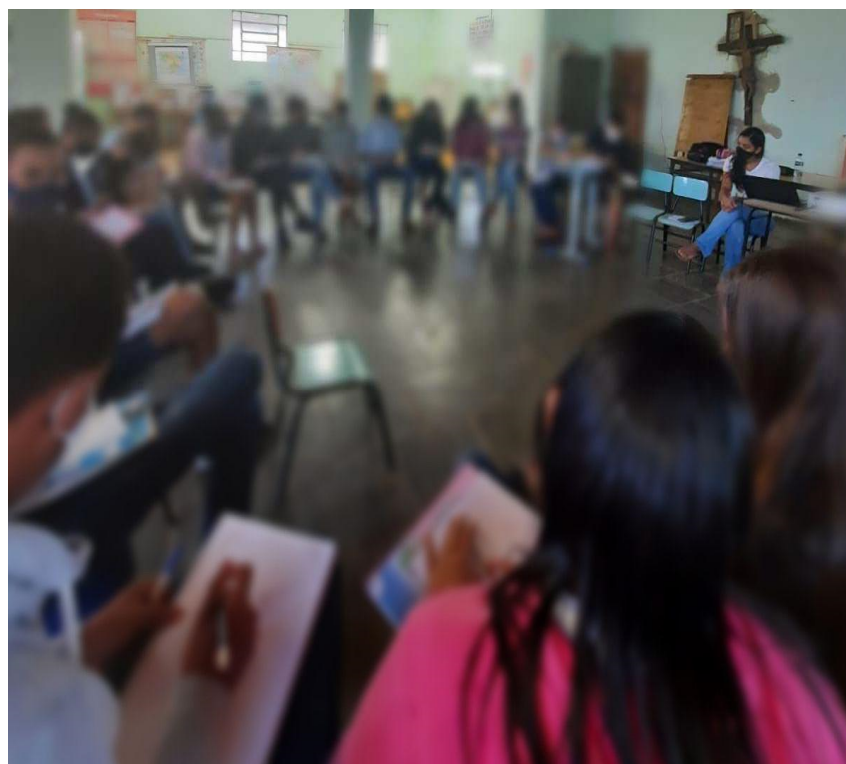
Considerando que este estudo é caracterizado pela abordagem de natureza qualitativa e pretendendo alcançar aos objetivos propostos, a coleta de dados foi desenvolvida a partir de dois instrumentos que foram utilizados alternadamente durante o desenvolvimento do

primeiro momento (problematização inicial) da proposta pedagógica. Tais instrumentos foram aplicados durante uma roda de conversa com os estudantes (FIG. 2).

Neste sentido é importante salientar que a coleta de dados por meio da roda de conversa permite a interação entre pesquisador e participantes, por se configurar como uma entrevista de grupo. Se tratando de um processo em que há uma discussão focada em tópicos específicos, onde os participantes são incentivados a exporem suas opiniões sobre o tema em questão (IERVOLINO; PELICIONI, 2001).

O primeiro instrumento utilizado para coletar os dados, consistiu na gravação de áudio das percepções dos estudantes quanto a definição do conceito da Covid-19, sua origem e como esta doença alcançou os seres humanos. O segundo consistiu em registros escritos pelos educandos de suas posições quanto a veracidade de algumas notícias que estão circulando na mídia, em seguida foi utilizado novamente a gravação em áudio para registrar a percepção dos estudantes quanto as questões sociais relacionadas ao tema, o relato dos impactos que a pandemia trouxe para suas vidas pessoais e em sociedade. Para finalizar as etapas da problematização inicial, foi utilizado o registro escrito pelos estudantes de suas opiniões quanto a tecnologia relacionada ao tema (vacinas) se são contra, a favor, e como veem a questão de alguns grupos sociais optarem pela não vacinação (apresentação do tema controverso). Para direcionar a coleta de dados, os pesquisadores utilizaram um roteiro de perguntas que foram inseridas na coluna estratégias do quadro 1 disponível no do tópico 3. Após a coleta, as respostas obtidas por meio de gravações de áudio foram transcritas na íntegra e organizadas em turnos de fala.

Figura 2 - Roda de conversa



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

4.4 Metodologia para análise dos dados

Os dados obtidos foram organizados em categorias e subcategorias a partir da Análise Textual Descritiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006). Para esses autores a (ATD) se caracteriza como:

A Análise Textual Discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso. Existem inúmeras abordagens entre estes dois pólos, que se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto (MORAES; GALIAZZI, 2006. p. 25).

A análise textual discursiva segundo Moraes e Galiazzi (2006) é abordada em quatro etapas:

1) *Seleção do Corpus*: para Moraes e Galiazzi (2020) o corpus consiste em todos os documentos, registros feitos pelos participantes, que representam as informações da pesquisa e para obtenção de resultados válidos e confiáveis, requerem uma seleção e delimitação rigorosa. Nesta pesquisa, considera-se como *corpus* de análise as falas e escritas dos educandos que relatam suas percepções quanto as questões levantadas durante a problematização inicial da proposta pedagógica.

2) *Unitarização*: Esta etapa se caracteriza como um processo em que o pesquisador separa os textos em unidades de/com significados, que podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo mesmo (p. 25). Neste estudo, a unitarização consistiu na fragmentação das falas e escritas dos estudantes durante a problematização inicial da Sequência Didática baseada nos 3MP (ver síntese do Quadro 1).

3) *Categorização*: Esta etapa se caracteriza como um processo de separação dos dados em categorias de significado que possuem semelhança, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. Moraes e Galiazzi (2006) consideram a categorização como “[...] um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes [...]” (p. 25). Nesta pesquisa, as unidades de sentido, definidas no processo inicial da análise, foram agrupadas por ordem de semelhança sendo possível organizá-las em quatro categorias pré-estabelecidas com suas subcategorias emergentes que são caracterizadas no Quadro 02.

Quadro 02: Categorias e Subcategorias analisadas a partir da ATD

CATEGORIAS PRÉ-ESTABELECIDAS	SUBCATEGORIAS EMERGENTES
1. Percepções científicas sobre a Covid-19.	1.1. Percepções sobre como a Covid-19 chegou aos seres humanos.
2. Percepções sobre as informações das mídias.	2.1. O uso de meios digitais para obter informações sobre a Covid-19. 2.2. Veracidade de algumas informações divulgadas na mídia e os prejuízos da divulgação de <i>Fake News</i> .
3. Percepções sobre as questões sociais.	3.1. Os danos da Covid-19 nas vidas das pessoas e em sociedade.
4. Percepções sobre a tecnologia relacionada ao tema (vacinas).	4.1. Percepções em relação a vacinação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4) *Metatextos*: por fim é apresentada a quarta e última etapa da ATD, que consiste na elaboração de metatextos analíticos. Estes se referem a descrição e interpretação de textos que analisam as categorias e subcategorias do estudo, apresentando a teoria sobre os fenômenos investigados. Os meta-textos deste trabalho estão dispostos no capítulo 5, referente aos resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse tópico tem como propósito apresentar e discutir os resultados oriundos do processo de análise das categorias e subcategorias (Quadro 1), em forma de metatextos (MORAES; GALIAZZI, 2006), visando responder à pergunta problema e alcançar os objetivos propostos por este estudo.

5.1 Categoria 1: Percepções científicas sobre a Covid-19

A primeira categoria possui o intuito de analisar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação à Covid-19 (FIG. 3). De acordo com Ausubel (2003, p. 85 *apud* Alegro, 2008, p. 38), “O conhecimento prévio é aquele caracterizado como declarativo, mas pressupõe um conjunto de outros conhecimentos procedimentais, afetivos e contextuais, que igualmente configuram a estrutura cognitiva prévia do aluno que aprende”.

Figura 3 - Coleta dos conhecimentos prévios sobre a Covid-19



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Assim, buscou-se verificar no primeiro momento da problematização, a questão social na perspectiva CTS referente a concepção dos estudantes sobre o conceito da Covid-19 e sua origem.

A partir da análise dos dados obtidos, foi possível verificar que os estudantes já possuíam um conhecimento prévio relacionado a temática, porém eles compreendem que a Covi-19 é uma gripe forte, mas não possuem uma definição clara do conceito da Covid-19, uma vez que a caracterizam como um vírus, e não como uma doença como pode ser visto na fala dos participantes **E1**: “É uma gripe muito forte”, **E7**: “Um vírus contagioso muito forte”.

Segundo o Ministério da Saúde (2020), “a Covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus Sars-Cov-2 potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global”.

Em relação a sua origem, verifica-se que os estudantes possuem conhecimento sobre a mesma, como pode ser visto na fala do estudante **E2**: “Na China”. Segundo o Instituto Butantan a Covid-19 surgiu em Wuhan, na China em dezembro de 2019, se espalhado rapidamente para o mundo.

5.1.1 Percepções sobre como a Covid-19 chegou aos humanos

Nesta subcategoria, buscou-se analisar as percepções dos educados sobre a forma com que a Covid-19 sendo uma zoonose, passou a infectar os seres humanos. Segundo a OMS, a zoonose pode ser definida como “Doenças ou infecção que é naturalmente transmissível entre animais vertebrados e seres humanos” (OMS, 2016).

A partir das respostas obtidas, foi possível constatar que os estudantes possuem opiniões divergentes sobre esta questão, alguns acreditam que a infecção se deu a partir do consumo da carne de um determinado animal que já estava infectado pelo vírus, outros não explicam exatamente como a doença chegou aos seres humanos, mas alegam que a mesma foi criada no laboratório.

Segundo a OMS a tese mais aceita é de que o vírus passou de um morcego para um mamífero intermediário (pangolim) e deste, passou para os seres humanos. Sendo que a transmissão direta do morcego para os humanos também foi considerada possível.

As percepções podem ser evidenciadas nas seguintes falas dos estudantes **E3**: “Alguém comeu a carne de um animal infectado que estava infectado, nisso começou a ter sintomas [...]” e **E2**: “laboratório”.

Os estudantes que acreditam que a Covid-19 foi criada em um laboratório, demonstram não possuírem conhecimento científico sobre a doença, pois esta hipótese já foi refutada (ANDERSEN *et al.*, 2020).

5.2 Categoria 2: Percepções sobre informações das mídias

A segunda categoria buscou analisar se os estudantes utilizam meios e plataformas digitais para se informar sobre a Covid-19, e se eles possuem conhecimento de que o grande número de notícias falsas circulando constantemente nas plataformas digitais dificulta o trabalho de frear a disseminação do vírus e a prevenção da doença.

5.2.1 Uso de meios digitais para obter informações sobre a Covid-19

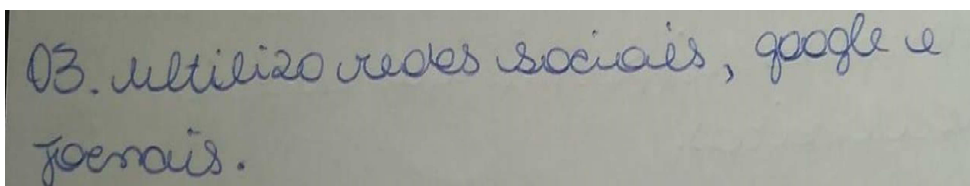
Esta subcategoria analisa a utilização de meios digitais pelos estudantes para obtenção de informação sobre a Covid-19. Neste sentido, foi questionado aos estudantes se eles utilizam meios digitais para se informar sobre a doença. A partir dos dados oriundos desta pergunta, foi possível constatar que os estudantes utilizam os jornais e as redes sociais diversas como *Instagram* e *facebook*, para se informar (FIG. 4). Uma vez que apenas um estudante respondeu que utiliza o site OMS para se informar sobre a doença (FIG. 5) mostra-se necessário desenvolver mais trabalhos acerca das tecnologias digitais em sala de aula, a fim de apresentar aos estudantes, como utilizar esses meios e algumas fontes confiáveis de pesquisa, visto que as notícias influenciam diretamente no combate à doença.

A Base Nacional Comum Curricular, estabelece em sua quinta competência, que o estudante deve:

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer o protagonismo na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Além disto, é necessário enfatizar a importância dos jornais, *Google* e redes sociais e demais plataformas, desenvolverem políticas mais eficazes no combate a informações falsas.

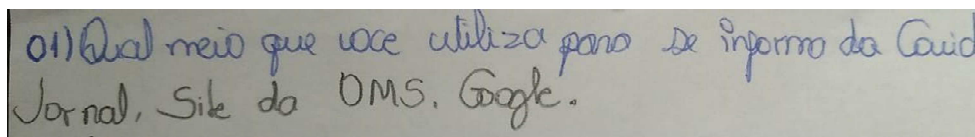
Figura 4 - Exemplo de resposta (estudante E22)



03. Utilizo redes sociais, google e jornais.

Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Figura 5 - Exemplo de resposta (estudante E5)



01) Qual meio que voce utiliza para se informar da Covid. Jornal, Site da OMS, Google.

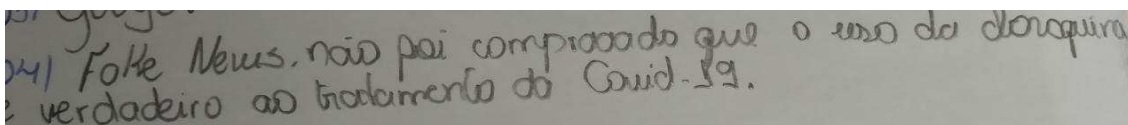
Fonte: Acervo pessoal dos autores.

5.2.2 Veracidade de algumas informações divulgadas na mídia e prejuízos da divulgação de Fake News

Nesta subcategoria, são apresentadas a análise das concepções dos estudantes sobre a veracidade de algumas informações divulgadas pelas mídias. Dessa forma, os estudantes foram questionados sobre seus posicionamentos quanto a eficácia do uso do medicamento cloroquina para o tratamento da Covid-19. De acordo com os dados obtidos desta questão, é possível constatar que os educandos compreendem que essa informação é uma *Fake News*, e apontam uma justificativa correta em relação a mesma, uma vez que em suas respostas eles deixam claro a não existência de estudos que comprovem a eficácia desse medicamento no tratamento da Covid-19 (FIG. 6). De acordo com informações divulgadas pela Associação Médica Brasileira (AMB), a medicação com drogas como a cloroquina bem como a

ivermectina não possuem eficácia científica comprovada no tratamento ou prevenção da Covid-19.

Figura 06 - Exemplo de resposta (estudante E7)



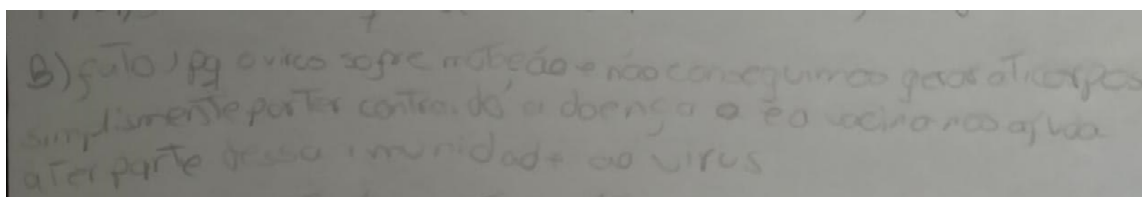
Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Em seguida foram questionadas suas opiniões quanto a informação: “*Quem já contraiu a Covid-19 não precisa se vacinar mais*”. Observou-se que os estudantes concordam com essa informação, e compreendem que o vírus sofre mutação, e que somente o fato já ter tido contato com o vírus não confere os anticorpos necessários para uma reinfecção, e devido a isto, mesmo aquelas pessoas que já tiveram a doença precisam se vacinar (FIG. 7).

De acordo com um artigo publicado pelo Instituto Butantan (2021), todos os vírus, incluindo o SARS-CoV-2, mudam com o tempo. Quanto mais oportunidades um vírus tiver de se espalhar, mais chances ele terá de se replicar e mudar. A mutação é um processo natural e evolutivo, ainda mais se o organismo em questão tiver em sua constituição ácido ribonucleico (RNA, o material genético do vírus), como é o caso do SARS-CoV-2. As mutações acontecem quando o vírus se adapta ao ambiente para sobreviver. Ao invadir uma célula, o vírus entrega seu material genético aos ribossomos, estruturas nas quais são produzidas as proteínas das células. Os ribossomos montam as cópias do vírus. Sempre que isso acontece, existe a chance de acontecer um erro na réplica. Uma ou outra mutação pode dar vantagem ao vírus e, ao ser passado adiante, ele vai produzir cópias já com essa vantagem, se tornando uma variante.

Quanto menos o vírus for transmitido, menor será as chances de ele sofrer mutações. Por isso, medidas de proteção como usar máscaras e higienizar as mãos com sabão e álcool em gel, evitar aglomerações e manter o distanciamento social, além de completar o esquema vacinal contra a doença, são iniciativas que funcionam contra todas as variantes da Covid-19 (BUTANTAN, 2021).

Figura 7 - Exemplo de resposta (estudante E2)



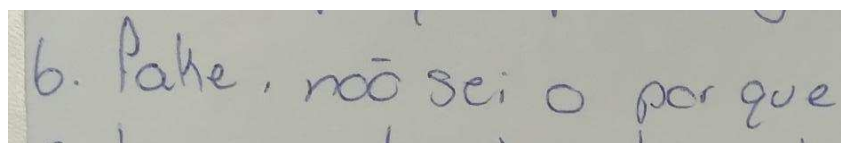
“B) fato, pq o vírus sofre mutação e não conseguimos gerar anticorpos simplesmente por ter contraído a doença e a vacina nos ajuda a ter parte dessa imunidade ao vírus”.

Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Posteriormente foi questionado aos estudantes suas opiniões quanto a informação: “*Algumas vacinas contra a covid-19 podem aumentar o risco de HIV?*” Observou-se que os estudantes compreendem que se trata de uma informação falsa, porém não conseguem justificar as suas repostas (FIG. 8), ou possuem desconhecimento sobre essa informação. As informações publicadas em uma nota emitida pelo Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS (UNAIDS) esclarecem que não há evidências científicas que comprovem a associação dos imunizantes da Covid-19 com a pré-disposição a contrair o HIV, e enfatizam que as formas

de transmissão do HVI já são bem claras nas literaturas médicas, sendo que a vacina não é uma forma de transmissão possível.

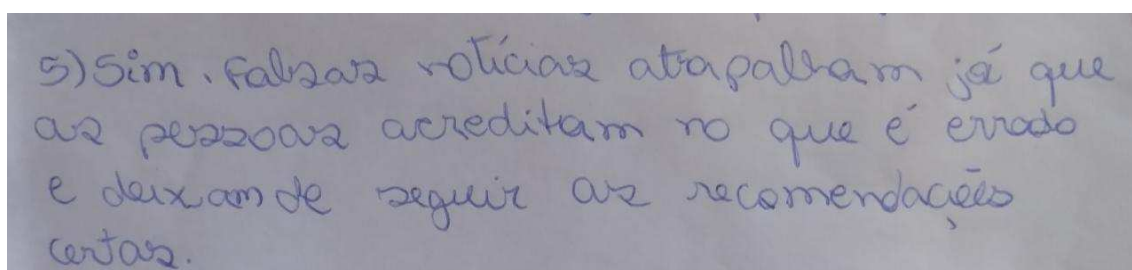
Figura 8 - Exemplo de resposta (estudante E3)



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Para finalizar esta etapa, foi questionado aos educandos: “*Vocês acham que a divulgação de notícias falsas atrapalha o combate a covid-19? Por quê?*” Através das respostas obtidas para esta questão, foi possível notar que os participantes compreendem que as notícias falsas atrapalham o combate à doença, pois causam medo, confusões e acaba fazendo que algumas pessoas deixem de seguir as recomendações por não saber em qual informação acreditar (FIG. 9).

Figura 9 - Exemplo de resposta (estudante E4)



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

De acordo com o Senado Brasileiro no Decreto-Lei nº 2.848 de 07 de dezembro de 2017 sobre “Divulgação de notícia falsa”:

Art. 287-A - Divulgar notícia que sabe ser falsa e que possa distorcer, alterar ou corromper a verdade sobre informações relacionadas à saúde, à segurança pública, à economia nacional, ao processo eleitoral ou que afetem interesse público relevante.

Pena – detenção, de seis meses a dois anos, e multa, se o fato não constitui crime mais grave.

§ 1º Se o agente pratica a conduta prevista no caput valendo-se da internet ou de outro meio que facilite a divulgação da notícia falsa:

Pena – reclusão, de um a três anos, e multa, se o fato não constitui crime mais grave.

§ 2º A pena aumenta-se de um a dois terços, se o agente divulga a notícia falsa visando a obtenção de vantagem para si ou para outrem.

Diante dessa realidade, segundo o Senado Brasileiro (2017), a divulgação das chamadas *Fake News* (notícias falsas), sobretudo na internet, é cada vez mais comum em nosso país. Esse quadro é preocupante, uma vez que tais notícias deseducam e desinformam a sociedade em assuntos como saúde, segurança pública, economia nacional e política, servindo, frequentemente, como instrumento de manipulação da opinião popular.

Assim, se faz necessário o combate a divulgação de *Fake News* pela sociedade em geral, cabendo aos diversos campos de estudos, especialmente das ciências utilizar metodologias como a CTS que garantem criticidade para que as pessoas sejam capazes de julgar a veracidade das informações, sobretudo, das divulgações científicas.

5.3 Categoria 3: Percepções sobre as questões sociais

Na categoria três foi apresentado aos estudantes, questões problemas sobre os aspectos sociais, visando compreender suas percepções sobre os impactos da pandemia nas vidas das pessoas e em sociedade.

5.3.1 Os danos da Covid-19 nas vidas das pessoas e em sociedade

Esta subcategoria buscou analisar as percepções dos estudantes quanto as questões sociais relacionadas ao tema. Assim, foi questionado aos estudantes: “*A pandemia trouxe algum impacto para a sua vida ou da sua família? Qual?* ”. A partir dos dados obtidos, foi possível constatar que a pandemia devido ao surto da Covid-19 trouxe sobretudo, prejuízo na vida escolar dos estudantes, como evidenciado na fala do estudante **E10**: “[...] *perdeu praticamente todo tempo de estudo, muita coisa que a gente poderia ter feito [...]*”. Além disso, os educandos relataram que a medida de distanciamento social adotada pelo governo para amenizar esse impacto, também trouxe transtornos para suas vidas escolares, como relatado na fala do estudante **E23**: “*Nas aulas online né, tipo assim não tava entendendo quase nada [...]*”. É notável que os estudantes tiveram dificuldades com o ensino remoto, e que possuem uma grande preocupação com os futuros resultados da perda dos estudos, como pode ser visto na fala do educando **E12**: “[...] *prejudicou tanto na escola quanto na hora que a gente vai fazer o Enem né [...]*”.

Os educandos apontam também os impactos na sociedade, como pode ser visto nas falas dos os estudantes **E8**: “*Então a pandemia teve um grande impacto nos estudos e também na vida das pessoas né, agora a gente enfrenta uma grande crise econômica né, e a gente acaba arcando com isso e principalmente por causa da gente ter perdido grande parte dos estudos isso dificulta e também como os meninos falou foi grande a quantidade de morte isso é muito triste*” e **E15**: “[...] *desestabilizou muito não só eu mas bastante gente né, então prejuízo enorme para a sociedade*”.

Os estudantes demonstram participação e interesse durante todos os momentos da problematização. Destacamos este momento, em que todos se sentiram a vontade para compartilharem suas vivências durante a pandemia, relatando seus prejuízos individuais e em família, seus anseios, e chegando até mesmo a relatarem alguns aspectos positivos da pandemia em suas vidas, que embora raros, estiveram presentes em suas falas, como pode ser visto na fala do educando **E2**: “*Por um lado foi bom, porque eu virei blogueira, tive tempo para fazer algumas coisas [...]*”.

Segundo Silva (2003, p. 59), para desenvolver o senso crítico, “não basta exercitar o aluno a fim de que ele possa formular julgamentos concernentes a conteúdos de disciplinas ou a aspectos palpáveis do real, é preciso ainda levá-lo a considerar as questões éticas e concernentes a vida humana”.

O desenvolvimento do senso crítico é um dos principais objetivos presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais, já que neles se torna clara a intenção de promover um ensino voltado para a formação de cidadãos. Além disso, o trabalho com a argumentação é considerado fator relevante para o exercício de cidadania. Acreditamos que a prática relativa à identificação ou seleção de argumentos pode ser uma excelente oportunidade para o

desenvolvimento do senso crítico, desde que o professor possua alguns referenciais teóricos sobre o assunto e em preguie uma metodologia adequada (SILVA, 2003, P. 57).

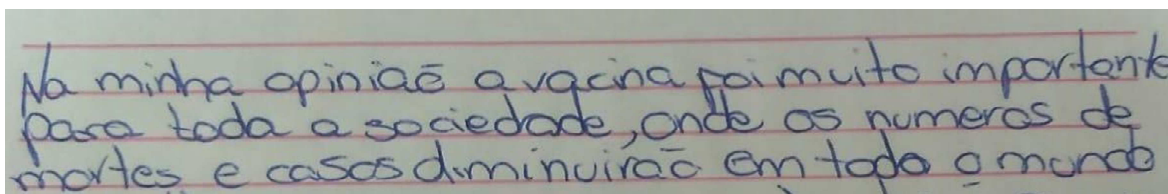
5.4 Categoria 4: Percepções sobre a tecnologia relacionada ao tema (vacinas)

Na categoria quatro foram apresentadas aos estudantes questões problemas sobre a tecnologia relacionada ao tema social, ou seja, as vacinas, visando compreender suas percepções sobre as mesmas.

5.4.1 Percepções em relação a vacinação

Esta subcategoria busca analisar as percepções dos estudantes quanto a vacinação. Neste sentido, foi questionado aos participantes: “*Vocês são contra ou a favor da vacinação?*”? A partir dos dados obtidos, nota-se que os estudantes são a favor da vacinação e compreenderem a sua importância e eficácia no controle da doença (FIG.10).

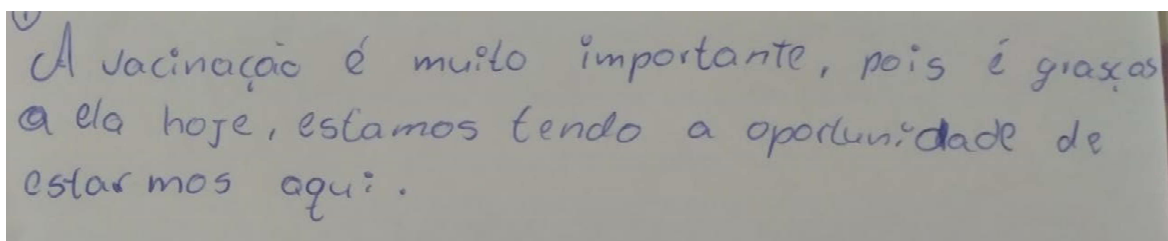
Figura 10 - Exemplo de respostas (estudante E19)



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Ao observar a resposta do estudante **E16** (FIG. 11), foi possível notar que os estudantes reconhecem as benfeitorias da vacinação e a assimilam a oportunidade de retornar as atividades que faziam antes da pandemia da Covid-19 sendo uma delas o ensino presencial.

Figura 11 - Exemplo de resposta (estudante E16)



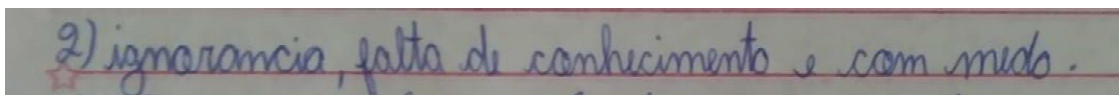
Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Carlos Vogt (2014) aponta que as vacinas mudaram a qualidade e a expectativa de vida das populações ao longo de uma história que se inicia no final do século XVIII e que se desenvolve, por sucessivas e importantes descobertas, para a melhoria da saúde pública e o bem-estar social. Atualmente as vacinas são o único meio de prevenção da Covid-19 e de acordo com a Fiocruz elas são resultado de anos de investimento em pesquisas e desenvolvimento científico e tecnológico, e que devido a isto, elas são seguras e essenciais para a saúde. Portanto, devemos defendê-las, sempre que necessário.

5.4.2 Percepções em relação ao movimento antivacina

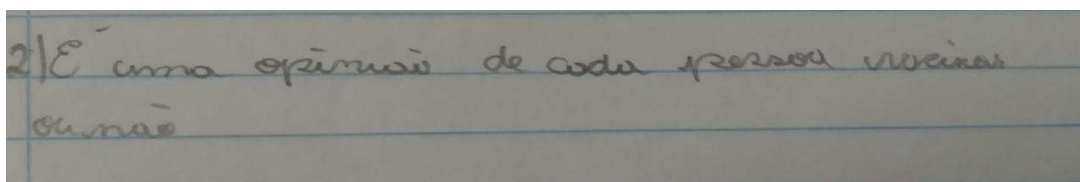
Nesta subcategoria foram analisadas as percepções dos educandos sobre o tema controverso “movimento antivacina”. Desse modo, foi proferida a seguinte pergunta: “*Como vocês veem essa questão de algumas pessoas da sociedade optarem por não se vacinar*”? Através dos dados obtidos, é possível observar que os estudantes veem a não vacinação com um ato de ignorância, ou seja, a falta de conhecimento a respeito das vacinas (FIG. 12). Nota-se também que alguns estudantes acreditam que vacinar ou não é uma opinião individual (FIG. 13), o que é bastante preocupante. A vacinação coletiva, ou de rebanho como é popularmente conhecida, é definida pela Secretária de Estado de Saúde de Minas Gerais, como uma técnica de imunização em que uma parcela da população desenvolve anticorpos contra o agente causador da doença. Assim, essas pessoas passam a ser barreiras que protegem toda a população, incluindo aqueles que não foram imunizados. Visto que um grande número de pessoas optarem por não se vacinarem, esta imunização de rebanho não irá acontecer de forma efetiva para que todos fiquem protegidos. Algumas respostas obtidas para esta pergunta podem ser vistas nas seguintes imagens:

Figura 12 - Exemplo de resposta (estudante E12)



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

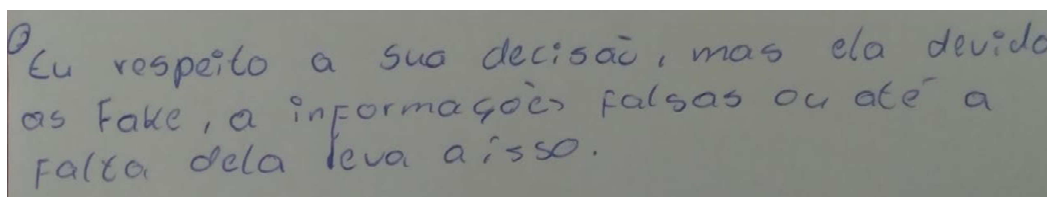
Figura 13 - Exemplo de resposta (estudante E5)



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Ao observar a resposta do estudante **E16** (FIG. 14) foi possível constatar também que os estudantes compreendem os prejuízos da divulgação de *Fake News* na vacinação, pois para eles algumas pessoas não se vacinaram devido as informações falsas que circulam sobre a vacina. Segundo Zorzetto uma das causas da queda da vacinação para a prevenção de diversas doenças, é a influência de notícias falsas que circulam nas redes sociais e a ação de grupos antivacínistas (ZORZETTO, 2018).

Figura 14 - Exemplo de resposta (estudante E16)



Fonte: Acervo pessoal dos autores.

Para Gravina (2018), nem só os meios de comunicação confiáveis podem combater as notícias falsas. É uma das alternativas possíveis para combater estes movimentos antivacinistas é o investimento em divulgação científica de forma mais ampla e acessível, sendo urgente incluir o espaço escolar na disseminação de informações a respeito da ação protetora das vacinas. Uma vez que, vacinas, sistema imunológico, vírus e bactérias, são conteúdos que compõem o currículo de Biologia/Ciências (SANTOS, 2018).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

[...] um modelo mais abrangente de análise do fenômeno saúde/doença considera-o como emergente das próprias formas de organização da sociedade. Esse modelo, não nega a existência e/ou a relevância do fenômeno biológico, muito menos o processo de interação que se estabelece entre o agente causador da doença, o indivíduo suscetível e o ambiente. No entanto, prioriza o entendimento de saúde como um valor coletivo, de determinação social. Esta concepção traz em seu bojo a proposição de que a sociedade se organize em defesa da vida e da qualidade de vida. E foi nesta perspectiva que idealizamos a proposta de um trabalho para debater sobre o papel de cada cidadão no controle e prevenção de doenças passíveis de imunização. (BRASIL, 1997, p. 250).

Assim, foi possível constatar através das respostas dos educandos as questões problematizadoras, que os estudantes compreendem de maneira geral os aspectos relacionados a Covid-19 a partir da abordagem CTS, uma vez que, esta doença é um problema social que afeta a população mundial.

É importante salientar também, que os estudantes responderam de forma efetiva e crítica as perguntas que foram lançadas, o que enfatiza os benefícios de se trabalhar temas na perspectiva CTS, uma vez que esta perspectiva contribui com a formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade

Para Mendes e Santos (2015, p.177):

[...] a educação CTS, pretende-se, dentre outros objetivos, aumentar a literacia científica; criar maior interesse pela ciência e tecnologia; contextualizar socialmente o estudo da ciência, tecnologia e sociedade; fornecer aos alunos meio para melhorar o pensamento crítico, a resolução criativa de problemas e tomada de decisões. [...] nessa perspectiva, o ensino CTS afasta-se dos moldes transmissivos, dos de descoberta e daqueles internalistas de mudança conceitual e se assenta em uma visão construtivista de natureza social cuja proposta é preparar os alunos para assumirem um papel mais dinâmico e ativo na sociedade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou investigar qual a percepção dos estudantes do terceiro ano do ensino médio sobre a Covid-19 e seus desdobramentos, por meio da problematização (estudo da realidade) baseada na abordagem CTS e organizada a partir dos três momentos pedagógicos.

Os resultados obtidos proporcionaram a oportunidade de refletir sobre o ensino de ciências e sua contribuição na formação dos estudantes enquanto cidadãos ativos na sociedade.

Na primeira etapa da pesquisa, buscamos identificar os conhecimentos prévios dos educandos sobre o conceito da Covid-19, sua origem e suas percepções de como essa doença chegou aos seres humanos. Verificamos que os estudantes não possuem um conceito claro da definição da Covid-19, uma vez que o confundem com o vírus causador da doença, já em relação à origem da doença, os estudantes possuem o conhecimento de que ela se originou na China. Em relação à forma com que a doença chegou aos seres humanos, identificamos que os estudantes possuem opiniões divergentes sobre esta questão, enquanto alguns acreditam que a doença foi criada em um laboratório, outros acreditam que a doença infectou os seres humanos por meio do consumo da carne de um animal infectado. Ainda não se sabe ao certo como a doença chegou aos seres humanos, mas a possível criação em laboratório é uma hipótese refutada.

Na segunda etapa da pesquisa, buscamos identificar as percepções dos estudantes em relação às informações da mídia. Verificamos que os educandos utilizam meios digitais para se informar sobre a doença, porém esses meios não são genuinamente científicos, indicando a necessidade de se trabalhar mais com meios digitais no ambiente escolar. Em relação à avaliação de informações, verificamos que os estudantes são capazes de identificar uma informação falsa divulgada pela mídia, embora em algumas circunstâncias não tenham conseguido justificar os seus posicionamentos. Identificamos também, que os educandos reconhecem que a divulgação de notícias falsas é prejudicial às medidas de combate a pandemia.

Na terceira etapa da pesquisa, buscamos identificar a percepção dos estudantes quanto aos impactos da Covid-19 em suas vidas pessoais e em sociedade. Identificamos que a pandemia trouxe impactos para suas vidas pessoais e que destes se destacam os prejuízos na perda dos estudos. Além disso, verificamos que os estudantes compreendem os danos sociais que a doença vem causando, e citam dentre estes, o alto número de mortos e a crise econômica.

Na quarta etapa da pesquisa, buscamos identificar a percepção dos estudantes quanto à tecnologia relacionada ao tema, ou seja, as vacinas. Verificamos que os estudantes compreendem a importância da vacinação, e conseguem visualizar as suas benfeitorias, citando a diminuição no número de casos, de mortes e o retorno de atividades presenciais. Nesta mesma etapa, buscamos identificar suas percepções quanto ao tema controverso “movimento antivacina”, e verificamos que os estudantes assimilam a decisão de não se vacinar a falta de conhecimento e informação a respeito das vacinas.

Como limitação ao desenvolvimento da pesquisa, é possível citar o curto tempo disponibilizado para a realização da mesma, o que acabou acarretando o não cumprimento de algumas etapas do planejamento da proposta pedagógica previamente elaborada.

Nesse contexto, a temática aqui pesquisada é de grande relevância sugestiva para futuras pesquisas, pois, o trabalho com os danos ocasionados pela pandemia no contexto escolar de fato foi uma questão que despertou grande interesse dos estudantes.

Por fim, observamos que a problematização inicial (estudo da realidade) se configura como uma excelente estratégia de coleta de dados, uma vez que proporciona um ambiente motivador e descontraído, onde os estudantes puderam expor os seus conhecimentos e vivências relacionadas ao tema, e, sobretudo, incentivados a dialogar com seus colegas sobre os diversos assuntos que foram abordados.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMB. **Associação Médica Brasileira diz que uso de cloroquina e outros remédios sem eficácia contra Covid-19 deve ser banido.** Disponível em: <https://amb.org.br/noticias/associacao-medica-brasileira-diz-que-uso-de-cloroquina-e-outros-remedios-sem-eficacia-contra-covid-19-deve-ser-banido/>. Acesso em: janeiro de 2022.

ALEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio.** Marília: unesp, 2008. Tese (doutorado em educação). Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Marília, 2008. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/PosGraduacao/Educacao/Dissertacoes/alegro_rc_ms_mar.pdf >. Acesso em: 06 jan. 2022.

ANDERSEN, K. G.; RAMBAUT, A.; LIPKIN W. I; HOLMES, E. C. e GARRY R. F. (2020). **The proximal origin of Sars-Cov-2.** Nature Medicine, vol. 26, p. 450–455.

BAZZO, W. A; LINSINGEN, In; PEREIRA. L. T. do V. (Eds.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).** Cadernos de Ibero-América. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.

BORSTEL, V. V.; FIORENTIN, M. J.; MAYER, L. **Educação em tempos de pandemia: Constatações da coordenadoria Regional de Educação em Itapiranga.** In: PALU, J.; MAYER, L.; SCHUTZ, J. A. (org.) Desafios da Educação em tempos de pandemia. Cruz Alta: Ilustração, 2020.

BUTANTAN, Instituto. **Por que acontecem mutações do SARS-CoV-2 e quais as diferenças entre cada uma das variantes.** Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/por-que-acontecem-mutacoes-do-sars-cov-2-e-quais-as-diferencas-entre-cada-uma-das-variantes>. Acesso em janeiro de 2022. Publicado em: 09/09/2021.

BRANDÃO, C. R. (org.). **Pesquisa participante.** 18. ed. São Paulo: Brasiliense, 1999.

BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de novembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: novembro de 2021.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em outubro de 2021.

_____. Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: janeiro de 2022.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> > Acesso em: janeiro de 2022.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez Editora, 2011.

CUNHA NETO, J. H.; CASTRO, A. E. **Pesquisa em educação: discussões iniciais para a construção de uma investigação científica.** Cadernos da Fucamp, v. 16, n. 27, p. 80-88, 2017.

DELIZOICOV, D. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia.** Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

_____. **Problemas e problematizações.** In: PIETROCOLA, M. (Org.). Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. 2. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2005. p. 125-150.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física.** São Paulo: Cortez, 1990.

_____. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 207 p. 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001. Disponível em: [//edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87874/mod_resource/content/2/Problemas_problematizacao.pdf](http://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87874/mod_resource/content/2/Problemas_problematizacao.pdf). Acesso em dezembro de 2021.

FIOCRUZ. **Vacinas.** Agência Fiocruz de Notícias, 2019. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/vacinas>. Acesso em: janeiro de 2022.

GALLIANO, A. G. **O método científico-Teoria e Prática.** São Paulo: Editora Mosaico, 1979. GIASSI, M. G. **A contextualização no ensino de biologia: um estudo com professores de escolas da rede pública estadual do município de Criciúma-SC.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina- Florianópolis, 2009. Disponível em: https://node1.123dok.com/dt05pdf/123dok_br/original/2021/01_28/od0fks1611837301.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20220114%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20220114T141922Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=5354738d460c39fcc636c838f2f1098facb5ae9877f2e4ff13833ea32e97aee2. Acesso em janeiro de 2022.

GALIAZZI, M. D. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2020. 97865686074192. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/97865686074192/> Acesso em: dezembro de 2021.

GIL, N. A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRAVINA, M. **Educação, uma vacina contra as fake news.** Ciência Hoje, dezembro de 2018, edição 345. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/educacao-uma-vacina-contras-fake-news/> Acesso em: janeiro de 2022.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Revista Escola de Enfermagem.** USP, v. 35, n. 2, p.115-21, jun. 2001.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. dos. **CTS, questões sociocientíficas e argumentação na educação em ciências.** In: GONÇALVES; MACÊDO; SOUZA. (orgs.) Educação em Ciências e Matemáticas: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI

ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA e Educação em Ciências 11 Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Rio Grande do Sul, v. 12, n. 1, p.117-128, fev. 2006.

MORIN, C. M. & CARRIER, J. (2020). **The acute effect of the COVID-19 pandemic insomnia and psychological symptoms.** Sleep Medicine. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.06.005> Acesso em dezembro de 2021.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Zoonoses.** Disponível em: <http://www.who.int/topics/zoonoses/en/>. Acesso em janeiro de 2022.

PALÚ, J., SCHÜTZ, J. A., CRUZ, L. M. **Desafios da educação em tempos de pandemia / organizadores.** Alta: Ilustração, 2020.

PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020- **Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em outubro de 2021.

SANAR MEDICINA. **Fake News: cloroquina cura 98,7% dos pacientes com Covid-19. Imagem sobre 98% de cura usando cloroquina.** Disponível em: <https://www.sanarmed.com/fake-news-cloroquina-cura-987-dos-pacientes-com-covid-19>. Acesso em: janeiro de 2022.

SANTOS, A. K. G. **Responsabilidade social na prevenção de doenças imunizáveis por vacina: Um debate na EJA do SESC Santo Amaro.** Educação e Tecnologia em Tempos de Mudança. In: Anais do 16º congresso internacional de tecnologia na educação, Brasil, Recife, setembro de 2018. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/poster/RESPONSABILIDADE%20SOCIAL%20NA%20PREVEN%3%87%C3%83O%20DE%20DOEN%3%87AS%20IMUNIZ%3%81VEIS%20POR%20VACINA%20UM%20DEBATE%20NA%20EJA%20DO%20SESC%20SANTO%20AMARO.pdf>>. Acesso em: janeiro de 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 169–189, 2013.

SILVA, E. R. O Desenvolvimento do senso crítico no exercício de identificação e escolha de argumentos. **Rev. bras. linguista. apl.**, Belo Horizonte, v. 3, n.1, p. 57-68, 2003. Disponível em: Acesso em: <<https://www.scielo.br/j/rbla/a/NPWMcpcnNzDfdh6TgLV6rcMz/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: janeiro de 2022.

SOUSA JUNIOR, J. H. et al. **Da desinformação ao caos: uma análise das Fake News frente a pandemia do Coronavírus (COVID-19) no Brasil.** Cadernos de Prospecção, Salvador, v.13, n.2, p.331-346, 2020.

STRIEDER, R. B.; CARMELLO, G. W.; HALMENSCHLAGER, K. R.; FEISTEL, R. A. B.; GEHLEN, S. T. Abordagem de temas na pesquisa em Educação em Ciências: pressupostos teórico-metodológicos. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011.

TOMAZELLO, M. G. C. **O Movimento Ciência, Tecnologia - Sociedade - Ambiente na Educação em Ciências**. Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, Cascavel. 2009.

UNAIDS. **Nota de Esclarecimento – Vacina para COVID-19 não causa AIDS**. Disponível em: <https://unids.org.br/2021/10/nota-de-esclarecimento-vacina-contracovid19-e-aids/>. Acesso em: janeiro de 2022.

VOGTH, C. Vacinas e vacinações. Com Ciência. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. 2014. Disponível em: <https://comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=106>. Acesso em janeiro de 2022.

ZORZETTO, R. As razões da queda na vacinação. **Revista Fapesp**. Ano 19, n. 270, p. 19-24, ago. 2018. Disponível em: < <https://revistapesquisa.fapesp.br/as-razoes-da-queda-na-vacinacao/> > Acesso em: janeiro de 2022.

WANG, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C. S, Ho, R. C. (2020). Immediate Psychological Responses and Associated Factors during the Initial Stage of the 2019-**Coronavirus disease (COVID-19)**. Epidemic among the General Population in China. Int J. Environ. Mental Research and Public Health. 1729. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17051729>. Acesso em dezembro de 2021.

PARTE II. Estratégias e metodologias de ensino de Ciências

CAPÍTULO 2. POTENCIALIDADES E LIMITES QUE AS PRÁTICAS DA PERMACULTURA PODEM OFERECER PARA UMA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE

Keila Aparecida dos Santos [keila.santos@ufvjm.edu.br]

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo apresentar as principais percepções de licenciandos a respeito das potencialidades das práticas da permacultura para promover a alfabetização científica em busca da sustentabilidade. A pesquisa se deu com licenciandos e ex- licenciandos que participaram do projeto “Diálogos entre Permacultura e Educação” em parceria com o PIBID Ciências Biológicas da UFVJM. A coleta de dados se deu por meio de grupo focal realizado via plataforma *Google Met*. Os dados foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva (ATD) e os resultados obtidos foram organizados em quatro categorias pré-estabelecidas: 1) Encontro com a permacultura, 2) Práticas da permacultura como metodologia, 3) Alfabetização científica e permacultura, e 4) Permacultura e sustentabilidade. A partir dos resultados, foi verificado que os licenciandos têm a percepção de que as práticas da permacultura podem ser usadas como metodologias de ensino e, promover a alfabetização científica e também a sustentabilidade.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, Permacultura, Alfabetização Científica.

1 INTRODUÇÃO

Os avanços da Ciência e tecnologia transformam o mundo e a forma em que vivemos e nos relacionamos com a natureza. O chamado desenvolvimento sustentável se faz cada vez mais necessário para que os problemas ambientais causados pelo homem sejam minimizados. O desenvolvimento sustentável é definido no Relatório Nosso Futuro Comum (ONU,1987) como o desenvolvimento que “atende as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades” (p. 46). Dessa forma, a escola tem papel fundamental na formação dos alunos como sujeitos sociais, atuantes e conscientes da sua responsabilidade socioambiental.

Para que a escola consiga formar esses cidadãos, a Alfabetização Científica (AC) se faz necessária nos espaços escolares para que mais que aprender conteúdos, os alunos se tornem cidadãos críticos e participantes das decisões políticas e sociais. Argumentamos que através da disseminação da AC poderemos construir um mundo mais consciente e sustentável. Entendemos a AC como “um processo pelo qual os estudantes, futuros cidadãos, compreendem os conhecimentos, procedimentos e valores relativos à ciência, de modo a tomar decisões e a perceber tanto as utilidades da ciência quanto suas limitações e consequências negativas” (OLIVEIRA, 2013. p.109).

Apesar da sua importância, a efetivação da AC na educação formal, especialmente no ensino de Ciências é um grande desafio, pois depende do uso de diferentes metodologias e recursos didáticos para que os alunos consigam relacionar os conceitos científicos aprendidos com as questões da sua realidade social. Defendemos que a permacultura¹ tem

¹ Os conceitos e princípios da Permacultura serão explorados no tópico 2.3.

potencialidades de ser uma ferramenta para promover a AC nas escolas. Para Legan (2009) a permacultura “pode ser resumida como um sistema de planejamento para a criação de ambientes produtivos, sustentáveis e ecológicos para que possamos habitar na terra sem destruir a vida” (p. 11). As práticas da permacultura podem ser usadas como uma metodologia de ensino, que proporciona aos educandos a construção de hábitos saudáveis e sustentáveis, tornando-os conscientes da necessidade da transformação social, refletindo sobre seu papel como parte da natureza.

A permacultura possui diversas técnicas e práticas que envolvem os saberes tradicionais, em diálogo com o conhecimento científico, a sustentabilidade, a ética humana e ambiental. Dessa forma, este trabalho busca investigar a seguinte questão: *Quais são as possibilidades que as práticas da permacultura podem oferecer para a educação científica?*

No ano de 2019, graduandos do curso de Ciências Biológicas da UFVJM participaram do projeto de extensão “Diálogos entre permacultura e educação: formando professores para a sustentabilidade”, em parceria com o PIBID (Programa de Bolsa de Iniciação a docência), onde desenvolveram diversas atividades permaculturais. Eles colocaram em prática, inclusive, uma cartilha produzida para professores da educação básica, com várias sugestões de atividades envolvendo a permacultura. Essas atividades foram desenvolvidas por discentes da universidade junto aos alunos de escolas públicas de Diamantina e região. Esses discentes também desenvolveram práticas permaculturais em algumas cidades de Minas que possuem centros de permacultura. A partir dessa experiência adquirida pelos graduandos, esse trabalho objetiva: *Investigar se, na perspectiva dos licenciandos, as práticas da Permacultura podem contribuir para a Alfabetização Científica dos estudantes, em direção a uma sustentabilidade socioambiental.* Para dar conta de atender a este objetivo geral, listamos os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar quais são as potencialidades que as práticas da Permacultura oferecem para promover a AC em educandos da educação básica, na perspectiva dos licenciandos participantes do projeto de extensão “Diálogos entre Educação e Permacultura”.
2. Avaliar a percepção dos licenciandos sobre as metodologias das práticas permaculturais desenvolvidas no âmbito do projeto.
3. Identificar se, na perspectiva dos licenciandos, as atividades desenvolvidas no projeto desenvolvem conceitos, atitudes e valores referentes à sustentabilidade assim como a AC orienta.

As práticas da permacultura podem ser desenvolvidas na escola de forma prática e lúdica, tornando o ensino mais estimulante e contextualizado. Apesar de acreditarmos no potencial da permacultura em desenvolver metodologias de ensino apropriadas para a AC, ainda são poucos os trabalhos a respeito desse tema na literatura. Dessa forma, este trabalho vem colaborar para aprofundar as discussões sobre novas metodologias de ensino que promovam a AC, a fim de que o estudante tenha acesso a experiências que o tornem um cidadão com saberes científicos e consciência socioambiental.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A formação de alunos conscientes de seu papel na construção de uma sociedade sustentável é um dos pilares da educação científica e mais que isso, é uma necessidade para garantir a manutenção da vida em nosso planeta. O modo como consumimos e produzimos tem causado tantos problemas ambientais e sociais, que precisamos frear este modo de viver e buscar implantar na sociedade novas formas de nos relacionar com a natureza e com nossos

semelhantes. A permacultura surge como uma possível solução dessa problemática social e ambiental, através do desenvolvimento de suas práticas sustentáveis. Este estudo busca compreender como a permacultura pode ser uma ferramenta de ensino, que promove a formação científica e também a consciência ambiental a partir da realização de suas práticas. E para isso propomos a realização de algumas reflexões que contextualizam a temática e os objetivos propostos.

2.1 Permacultura e Sustentabilidade

Construir um mundo sustentável é cada vez mais urgente, para garantir a nossa sobrevivência e a do planeta. Neste trabalho citamos a permacultura como uma das possíveis formas de construir um mundo sustentável. Segundo Silva *et al*, "a proposta acerca da permacultura requer estabelecer atividades que incentivem a reestruturação da dinâmica socioambiental no que tange a relação entre nós, humanos, e o meio ambiente" (p. 5). Dessa forma, a permacultura apresenta formas de ser e estar no mundo em harmonia com a natureza, seguindo os preceitos da sustentabilidade.

O conceito de sustentabilidade foi definido pela primeira a nível global, em 1972 na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo. O termo é complexo de ser explicado, uma vez que envolve questões sociais, ambientais, ecológicas, econômicas e políticas. Boff (2012) fundamenta o conceito sustentabilidade como esferas processuais e conjuntos de ações as quais se destinam a preservação da vida, da biodiversidade e dos biocomponentes do planeta Terra, que possibilitam a vida existir, sobreviver e reproduzir, além de atender diretamente as necessidades das gerações atuais e vindouras, bem como o contínuo processo expansivo e potencializador da civilização humana em suas várias expressões.

Dessa forma a sustentabilidade não busca apenas o desenvolvimento humano, busca também que as ações humanas causem o mínimo de impacto sobre o meio ambiente, almejando também acabar com as desigualdades sociais. Para construir esse mundo é necessário a implantação de um novo sistema social, pautado no chamado desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável é amplamente discutido no relatório Nosso Futuro Comum (1987), criado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD, órgão ligado à Organização das Nações Unidas (ONU). Este relatório se tornou referência mundial e faz uma crítica ao sistema capitalista, afirmando que o desenvolvimento econômico desenfreado causa desigualdade social e a degradação do meio ambiente.

Segundo o relatório Nosso Futuro Comum (ONU, 1987), através do desenvolvimento sustentável todos nós devemos ter atendidas as nossas necessidades básicas, como saúde, educação, moradia, etc. além da “promoção de valores que mantenham os padrões de consumo dentro dos limites das possibilidades ecológicas” (p.47). Ou seja, o desenvolvimento sustentável busca acabar com questões sociais, como a pobreza, e ambientais, como a exploração desenfreada dos recursos naturais em um nível global.

Nesse sentido, entendemos que a permacultura busca esse desenvolvimento sustentável da sociedade. Segundo a Holmgren (2007) a permacultura envolve técnicas de agricultura orgânica e formas de produção sustentáveis, construções eficientes quanto ao uso de energia, podendo ser usada também para “projetar, criar, administrar esses e todos os outros esforços feitos por pessoas, famílias e comunidades, em busca de um futuro sustentável” (p. 3).

2.1.1 Sustentabilidade e Currículo escolar

De acordo com o Relatório Nosso Futuro Comum (ONU, 1987) a educação também deve contribuir para a construção de um mundo sustentável. A escola tem papel fundamental na formação de alunos conscientes da problemática ambiental e na disseminação de práticas sustentáveis. Jacob (2005) argumenta que, “as práticas educativas devem apontar para propostas pedagógicas centradas na mudança de hábitos, atitudes e práticas sociais, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos” (p. 241). No Brasil, a sustentabilidade é trabalhada na educação principalmente através da educação ambiental.

Segundo o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (1992), a educação ambiental:

afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservam entre si relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidade individual e coletiva em nível local, nacional e planetário. (Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, 1992, p.1)

O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global foi criado durante o encontro de países da Rio 92, diante de todas as discussões em como construir uma sociedade sustentável. Este documento, segundo Jacob (2003) “coloca princípios e um plano de ação para educadores ambientais, estabelecendo uma relação entre as políticas públicas de educação ambiental e a sustentabilidade” (p. 193). O documento traz orientações para que os países trabalhem a sustentabilidade na educação regular através da educação ambiental.

Portanto, através da educação ambiental o aluno deve aprender sobre meio ambiente e suas relações com os aspectos sociais, políticos, econômicos, científicos e éticos. Para Jacob (2003) a educação ambiental se situa em um contexto amplo, “o da educação para a cidadania, configurando-a como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos” (p. 197). Para o autor, o cidadão deve assumir a sua co-responsabilidade na construção de um mundo sustentável.

A Lei no 9.795/1999 institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que regulamenta a educação ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, podendo se apresentar como ensino formal ou não-formal. A PNEA busca a formação de atitudes, valores, conhecimentos e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, como um bem essencial para a qualidade de vida e a sustentabilidade.

No Brasil, documentos educacionais como os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), criado em 1998, possuem influência do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. A temática ambiental é citada em três volumes dos PCNs: Ciências Naturais, Meio Ambiente e Temas Transversais. O documento orienta a escola a formar nos alunos atitudes e valores ligados à sustentabilidade. Dessa forma, “as situações de ensino devem se organizar de forma a proporcionar oportunidades para que o aluno possa utilizar o conhecimento sobre Meio Ambiente para compreender a sua realidade e atuar sobre ela” (BRASIL, 1998, p.35). A questão ambiental é um tema transversal, que deve ser trabalhado de forma interdisciplinar. Dessa forma, a sustentabilidade deve ser trabalhada por todas as disciplinas dentro do currículo escolar “de

modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental”. (BRASIL, 1998, p. 36).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, é um documento normativo vigente para todo o ensino regular no Brasil, orientando a formulação de todos os currículos e também apresenta alguns pontos relacionados à sustentabilidade. No entanto, o documento não trata sobre a educação ambiental, mas na área das Ciências da Natureza indica que o ensino deve “possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum” (BRASIL, 2017, p. 321). Silva e Loureiro (2019) fazem uma crítica a BNCC, uma vez que o Brasil possui leis que regulamentam a educação ambiental como parte do currículo, mas o documento possui poucas orientações a respeito do ensino da educação ambiental e da sustentabilidade.

Dessa forma, entendemos que as leis e documentos educacionais que normatizam o currículo no Brasil orientam a realização de práticas educativas ligadas à sustentabilidade e as questões ambientais, evidenciando sua importância no contexto escolar. Afinal, se “a educação tem a função de fomentar nos sujeitos sociais uma prática social transformadora” (VALLE; ARRAIADA, 2012, p. 7), então as práticas educacionais devem estar voltadas para a formação cidadãos capazes de construir este mundo melhor. Neste trabalho, defendemos o argumento de que a permacultura pode ser uma grande aliada da educação ambiental e da educação científica na abordagem da sustentabilidade na escola, a partir da promoção da alfabetização científica.

2.2 A Alfabetização científica e a formação de cidadãos conscientes de seu papel socioambiental

Não existe um consenso entre autores e pesquisadores sobre qual termo usar para a tendência pedagógica que busca a formação de alunos como cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Sasseron e Carvalho (2011) apresentaram alguns termos usados na literatura para definir “*o ensino de Ciências preocupado com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade*” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60). As autoras citam em seu artigo os termos “Letramento Científico” usado por Mamede e Zimmermann (2007), “Enculturação Científica” usado por Carvalho e Tinoco (2006) e “Alfabetização Científica”, usado por Auler e Delizoicov (2001). De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), existe uma divergência entre pesquisadores em relação a como o termo deve ser traduzido ou qual deles melhor define este tipo de ensino.

Neste artigo, utilizaremos o termo Alfabetização Científica (AC), definido por Sasseron e Carvalho como:

[...] um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 6)

A AC é uma linha pedagógica que vem sendo adotada por currículos escolares, devido principalmente à necessidade da popularização da Ciência e da formação de cidadãos críticos e participantes na construção de um mundo sustentável. Lorenzetti e Delizoicov (2001) argumentam que através da AC a linguagem da Ciência adquire significado, “constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade” (p. 53). Para os autores não é preciso que os

alunos aprendam todo o conhecimento científico, isso nem mesmo os cientistas conseguem, mas é necessário formar uma base de conhecimentos para saber usar da melhor forma o que é produzido pela ciência e tecnologia.

O consumo desenfreado, a exploração dos recursos naturais, a forma como produzimos nossos alimentos, tem destruído a natureza e conseqüentemente o nosso planeta, além de causar grande desigualdade social. Se por um lado temos grandes avanços científicos, por outro lado estamos criando vários problemas sociais e ambientais. A AC busca incentivar o bom uso dos saberes científicos, de forma que com a Ciência possamos “melhorar a vida no planeta, e não a tornar mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias” (CHASSOT, 2003, p.94).

Para tentar construir este mundo, onde Ciência e Tecnologia buscam impactar tanto a sociedade quanto o meio ambiente de forma positiva, segundo Oliveira (2013), a AC tem como foco o cidadão e a perspectiva social. Oliveira (2013) argumenta que as discussões contemporâneas acerca dos desenvolvimentos industriais, tecnológicos e econômicos estão diretamente ligadas ao avanço científico, e então ressalta a importância de se alfabetizar o cidadão nas possíveis variantes do conhecimento que se tornam a chave de resposta a diversas situações-problemas de nossa sociedade.

Dessa forma, para discutir sobre o uso ou não de alimentos transgênicos, o uso de agrotóxicos, da exploração de minério, do tratamento de esgoto, da produção de energia limpa, dentre tantas outras questões sociais e ambientais, é preciso entender e conhecer a ciência. Quando se conhece e entende a ciência, o indivíduo consegue exercer a sua cidadania. Para Krasilchik e Marandino (2007) a AC “indica a importância da Ciência e da tecnologia na nossa vida diária, nas decisões e caminhos que a sociedade pode tomar e na necessidade de uma análise cuidadosa e persistente do que é apresentado ao cidadão.” (p. 12). Através da AC os cidadãos podem entender e transformar o mundo em um lugar melhor, sustentável, não apenas aceitando o que é imposto pela sociedade capitalista em que vivemos, mas escolhendo e lutando pelo que é melhor para a sua realidade e para o planeta.

2.3 A Permacultura no contexto Alfabetização Científica

A permacultura surgiu em meio às discussões sobre os problemas ambientais causados pelo sistema econômico capitalista, como um contraponto com novas formas de produzir, consumir e conviver com o meio ambiente. Bill Mollison e David Holmgreen criaram o conceito de permacultura na década de 1970, na Austrália. O termo se originou do termo inglês “*Permanent Agriculture*” (agricultura permanente), pois se relacionava mais com práticas agrícolas sustentáveis. Com o passar do tempo, a permacultura passou a ser compreendida como “Cultura Permanente”, “pois passou a abranger uma ampla gama de conhecimentos oriundos de diversas áreas científicas, indo muito além da agricultura” (NEPerma/UFSC, 2018, np). Para Holmgreen (2013, p.29) “a permacultura é uma resposta criativa de *design* para um mundo com disponibilidade cada vez menor de energia e de recursos”.

Atualmente a permacultura pode ser definida como “uma ciência holística de cunho socioambiental, que congrega o saber científico com o tradicional popular e visa, é claro, a nossa permanência como espécie na Terra” (NEPerma/UFSC, np 2018). As suas práticas unem a Ciência com o saber popular, buscando construir um mundo mais harmônico e sustentável.

A permacultura se baseia em princípios éticos e ecológicos. Os princípios éticos, segundo Jacintho (2006) são descritos abaixo:

1. **Cuidado com a Terra:** a conservação da vida no planeta, bem como a preservação do equilíbrio natural coexistindo com o respeito ao macrossistema e cuidados com todos os elementos vivos e não vivos com base na atuação humana.
2. **Cuidado com as Pessoas:** existem diversas espécies dentro da biosfera de nosso planeta, porém o bem estar da espécie humana deve ser assegurado para que também esteja garantido o cuidado com o planeta.
3. **Distribuição dos excedentes:** a desigualdade social juntamente com o desequilíbrio de riquezas na população mundial nos evidencia que enquanto não houver a solução desta situação, se torna impossível existir um mundo sustentável. É necessário um sistema que consiga gerar seus recursos necessários à sobrevivência humana e ainda distribuir seus excedentes de forma eficiente e igualitária.

Os princípios ecológicos são definidos por Jacintho (2006) como:

1. **Necessidade energética:** A vida existente no planeta precisa de uma fonte energética para sua sobrevivência, e em nosso planeta, seja de forma direta ou indireta dependemos da energia solar.
2. **Ciclagem dos Nutrientes:** naturalmente toda forma de energia é reaproveitada no sistema. Dentro das florestas temos o exemplo de que a matéria orgânica que vem de toda vegetação retorna para ela mesma através da decomposição em nutrientes que estarão novamente disponíveis no solo.
3. **3.Interrelação:** existe dentro do sistema uma interação completa, que pode ser exemplificada quando o pássaro ao se alimentar de um fruto permite a dispersão da semente e a propagação da espécie da planta que foi seu alimento.
4. **4.Diversidade Biológica:** a auto sustentabilidade de um sistema exige que o mesmo possua uma vasta diversidade de elementos, para que por sua vez sejam capazes de interagir e sobreviver a uma possível catástrofe.

São esses princípios que norteiam as práticas permaculturais, estimulando o uso sustentável dos recursos naturais, a boa convivência social e entre homem e natureza, a conservação da biodiversidade, dentre outros aspectos sociais e ecológicos. Esses aspectos também estão presentes na AC, que da mesma forma busca a construção de uma sociedade mais justa e com consciência ecológica.

A figura 1 apresenta a flor da permacultura, com seus princípios e domínios para se criar uma cultura sustentável. A flor da permacultura “*apresenta o caminho evolucionário em espiral, começando com a ética e com os princípios, sugerindo uma costura comum a todos os domínios, inicialmente em um nível pessoal e local, prosseguindo para o nível coletivo e global*” (HOLMGREEN, 2013, p. 34). Dessa forma, as práticas permaculturais podem ser usadas por pessoas, por comunidades e serem aplicadas na agricultura, economia, educação, saúde, dentre outros.

Figura 1 – A flor da Permacultura



Fonte: https://permacultureprinciples.com/pt/pc_flower_poster_pt.pdf

As práticas permaculturais são planejadas através de sistemas sustentáveis, chamados de *design*. “O design, se refere a um planejamento que envolve, além dos aspectos técnicos das ações necessárias, uma adequação temporal e econômica da sua implantação” (JACINTHO, 2006, p.39), e também se adequa ao ambiente em que vai ser implementado, tais como fazendas, comunidades, ou ambiente urbano. O design permacultural busca usar os próprios recursos disponíveis do ambiente, além de causar o mínimo de impacto possível, “as tecnologias incorporadas ao sistema de design permacultural, estas, de um modo geral, costumam ser manuais, de baixo custo e simples manuseio” (SILVA, 2013, p. 194).

Essas tecnologias buscam solucionar problemas sociais como falta de água através da captação da água da chuva, produção de energia com o uso da energia solar, recuperação da fertilidade do solo através da compostagem, dentre outras. Essas tecnologias, também conhecidas como tecnologias sociais, podem ser utilizadas na escola, de modo a solucionar problemas socioambientais, tais como a insegurança hídrica, energética e alimentar, por exemplo. Assim, a compostagem dos restos orgânicos da merenda, o destino correto dos resíduos sólidos, a construção de uma horta escolar que poderá tornar a merenda mais saudável, a coleta da água da chuva, são algumas possibilidades de técnicas a serem implementadas na escola para abordar questões socioambientais, além de conteúdos curriculares.

Segundo Holmgren (2007), o design permacultural se baseia principalmente na ecologia, mas se relaciona também com a biologia, a geografia, a história, a arquitetura, entre outras. Dessa forma, a sua aplicação em escolas possui um caráter interdisciplinar, pois dialoga com diferentes áreas do currículo.

Através da permacultura pode ocorrer mais que a difusão de práticas sustentáveis, mas também a formação de conhecimento científico e de valores, assim como prevê a AC. Nas atividades permaculturais os alunos podem aprender de forma contextualizada, interagindo com o solo, materiais recicláveis, plantas, a água, além de encontrar soluções para questões como lixo, uso de agrotóxicos em plantações, tratamento de água, alimentação saudável, geração de renda, enfim, uma infinidade de assuntos relevantes para a nossa sociedade. A permacultura reúne várias “ideias, habilidades e modos de vida que precisam ser redescobertos e desenvolvidos para nos dar o poder de passarmos de consumidores

dependentes para cidadãos responsáveis e produtivos” (CORRÊA; SILVA, 2016, p. 93), através de um novo olhar sobre o mundo em que vivemos.

A permacultura também é capaz de potencializar um diálogo entre os conhecimentos científicos e os saberes ancestrais, aqueles que são praticados pelos povos tradicionais, como os indígenas, quilombolas, camponeses, etc. Muitas práticas permaculturais se originaram do aperfeiçoamento destes saberes, já consagrados pela tradição. Portanto, a permacultura busca a valorização dos conhecimentos tradicionais e de seus sujeitos, a partir de sua legitimação, em diálogo com os conhecimentos científicos, contribuindo assim, para uma sociedade mais inclusiva.

2.4 O uso de metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem

A maneira como o professor (docente) ensina seus alunos (discentes), é fator determinante para a formação de alunos alfabetizados, sendo cidadãos conscientes e engajados, assim como o mundo atual exige. A chamada educação tradicional, onde “a aula é um momento regulador e que submete o estudante ao rígido processo de memorização e de repetição de algumas tecnologias básicas (escrever) como estratégia de treinar e formar corpos dóceis” (PEREIRA, 2012, p. 4) ainda está muito presente nas escolas. Mas este tipo de educação não consegue atender aos objetivos da AC e da sociedade.

O professor deve sempre buscar formas de ensinar que possibilitem ao aluno questionar, trabalhar a curiosidade, tornando o processo de aprendizado interessante e significativo. Isso é feito através da Metodologia de Ensino, que constitui o “meio, a forma, o caminho a ser percorrido e orientado pelo professor para o desenvolvimento de seus alunos dentro de determinada perspectiva” (BERBEL 1995, p.10). Ela é formada pelos métodos, técnicas, procedimentos, recursos auxiliares, dentre outros. No entanto, neste trabalho, ao abordarmos as metodologias de ensino não faremos distinção entre métodos, estratégias, procedimentos e recursos didáticos.

A metodologia de ensino usada pelo professor pode ser passiva ou ativa. Na metodologia passiva, segundo Berbel (1995) a exposição oral é muito utilizada pelo professor, além da escrita e leitura. Desta forma, o professor é o centro do processo de ensino-aprendizagem e o aluno um sujeito passivo. Essa metodologia está muito presente no chamado “ensino bancário”, criticado por Freire (1996) e outros autores. No ensino bancário o professor é o detentor de todo o conhecimento e o aluno “recebe” esse conhecimento de forma passiva.

Já na Metodologia Ativa, o aluno é sujeito ativo da sua aprendizagem e o professor atua como mediador ou orientador. Metodologia ativa é definida por Pereira (2012) como:

[...] todo o processo de organização da aprendizagem (estratégias didáticas) cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula (PEREIRA, 2012, p.6)

Dessa forma, as metodologias ativas buscam estimular a autonomia do aluno na construção de seu conhecimento, através de estratégias mais diversificadas, que não se baseiam apenas no livro didático. A figura 2 apresenta os princípios das metodologias ativas, segundo Fernandes *et al* (2021).

Figura 2. Os principais princípios das metodologias ativas.



Fonte: Fernandes *et al.* (2021, p. 12)

Para os autores as metodologias ativas proporcionam a análise, reflexão e solução de situações relacionadas com a realidade que o aluno está inserido, criando no aluno o pensamento crítico e a autonomia, adjetivos necessários para ser alfabetizado cientificamente. Então os conteúdos devem ser trabalhados de formas diferentes, fugindo da rotina e buscando aumentar o interesse e a motivação dos alunos em aprender. Atividades em grupo também devem ser desenvolvidas, para que o aluno possa compartilhar e discutir seus conhecimentos com seus colegas. O professor deve estimular o aluno a pensar e a questionar, e assim potencializar a sua aprendizagem a partir dos conhecimentos que já possui. Freire (1996) defende que os alunos devem ser verdadeiros sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, cabendo ao professor o papel de mediador neste processo, reforçando “a capacidade crítica do educando, sua curiosidade e a sua insubmissão” (FREIRE, 1996, p. 13).

Berbel (1995) não defende o uso de apenas metodologias ativas, mas critica o uso excessivo de metodologias passivas, que fazem o aluno repetir o que foi ensinado, sem possuir senso crítico para produzir o seu próprio conhecimento. O autor defende o uso de metodologias diversificadas, com maior uso das Metodologias Ativas que possuem o potencial de despertar a curiosidade dos alunos, e também estimular “os sentimentos de engajamento, percepção de competência, de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras”. (BERBEL, 2011, p. 28).

2.4.1 A Permacultura como potencializadora das metodologias ativas

Para Jacob (2003) “o educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza” (p. 193). A educação é hoje uma das principais meios para formar cidadãos capazes de construir um mundo melhor social e ambientalmente. Como já foi dito, a permacultura possui práticas e princípios que podem ser usados em sala de aula associados aos conteúdos dispostos nos currículos, principalmente para trabalhar temas socioambientais.

Segundo Silva (2012, p. 30) “os princípios da permacultura permitem ao professor fazer o aluno entender a ciência que existe em seu cotidiano e como ela pode ajudar a estar no mundo de maneira sustentável”. Para a autora, as atividades da permacultura, tais como a construção de hortas, bioconstrução, visita a centros de permacultura e ecovilas, conhecer e fazer filtros biológicos, composteiras etc., podem ser usadas como metodologias de ensino. Essas atividades podem ser desenvolvidas na forma de oficinas, projetos, aprendizagem baseada em problemas, estudo de caso, dentre outras metodologias ativas.

Silva (2020), em seu artigo “A permacultura como metodologia de ensino na educação básica”, apresenta uma revisão bibliográfica de artigos cujo tema de pesquisa é o uso de atividades permaculturais como metodologia de ensino em escolas. Em seu trabalho, são descritos projetos de hortas em mandala, de viveiro de mudas, oficinas de compostagem de lixo orgânico, oficina de confecção de geotintas, dentre outras práticas que podem ser desenvolvidas em escolas. Segundo a autora, em sua pesquisa foi possível perceber que as práticas permaculturais “permitem ao professor apresentar ao educando uma maneira sustentável de coabitar no meio ambiente, e com isso demonstrar os conhecimentos científicos presentes nessas práticas” (SILVA, 2020, p. 62).

A visita a Ecovilas também se apresenta como uma boa estratégia pedagógica. Mello (2020) em seu artigo intitulado “Instituto de permacultura como espaço não formal de ensino de Ciências” demonstra como visitas realizadas ao Instituto de Permacultura e Ecovilas dos Pampas (IPEP) localizado em Bagé (RS) apresentaram diversas situações de ensino, através da observação e interação dos alunos. Neste instituto são encontradas diversas técnicas de desenvolvimento de habitação e agricultura sustentável. Mello (2018) relata em seu artigo que “essas visitas permitem desenvolver no aluno, uma postura crítica, reflexiva e responsável no contexto em que está inserido, além de demonstrar a relevância social do local” (p.237).

Os autores supracitados defendem que a permacultura é uma prática que envolve uma gama de conhecimentos e valores que buscam uma relação harmoniosa entre as pessoas e a natureza e entre as próprias pessoas. Ela traz soluções sustentáveis para questões sociais e ambientais. As práticas da permacultura podem ser utilizadas como metodologias de ensino, pois são um meio para ensinar conteúdos, procedimentos e valores, necessários para a formação de alunos conscientes e engajados na construção de um mundo sustentável.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa utiliza da abordagem qualitativa, pois vale-se de “um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação” (OLIVEIRA, 2008, p.41). Este tipo de abordagem se baseia na análise e interpretação dos dados, que geralmente são textos.

Para Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1998), a pesquisa qualitativa possui três características essenciais:

visão holística, abordagem intuitiva e investigação naturalística. A visão holística parte do princípio de que a compreensão do significado de um comportamento ou evento só é possível em função da compreensão das inter-relações que emergem de um dado contexto. A abordagem indutiva pode ser definida como aquela em que o pesquisador parte de observações mais livres, deixando que dimensões e categorias de interesse emergam

progressivamente durante os processos de coleta e análise de dados. Finalmente, investigação naturalística é aquela em que a intervenção do pesquisador no contexto observado é reduzida ao mínimo. (ALVES-MAZZOTI; GEWANDSZNAJDER, 1998 p.131)

Dessa forma, o pesquisador deve atuar como um observador, deixando os entrevistados à vontade para se expressar. O comportamento do entrevistado também deve ser analisado e as categorias de análise podem surgir durante a coleta e análise dos dados.

3.2 Contexto e Sujeitos da Pesquisa

O contexto de análise da pesquisa é o projeto de extensão “Diálogos entre Educação e Permacultura: formando professores para a sustentabilidade”. Este projeto foi realizado na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), por licenciandos e alunos já formados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O objetivo do projeto é disseminar a permacultura através da formação inicial e continuada de professores e dos estudantes da educação básica. Durante o projeto foram desenvolvidas algumas práticas permaculturais com alunos de escolas públicas, no município de Diamantina (MG) e região. Participantes do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) Ciências Biológicas também contribuíram para desenvolver as atividades nas escolas. O projeto usou como orientação para as práticas, a cartilha “Diálogos entre Educação e Permacultura: formando professores para a sustentabilidade” (Figura 3), que foi desenvolvida por acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da UFVJM. A cartilha apresenta várias práticas permaculturais que podem ser usadas como metodologias de ensino por professores, abordando conteúdos de química, física, artes, biologia, geografia, dentre outros, com foco na sustentabilidade. O projeto desenvolveu atividades como: rodas de conversa, visita a espaços permaculturais, compostagem, oficinas com plantas medicinais, oficina com geotintas, dentre outras.

Os sujeitos dessa pesquisa são licenciandos e ex-licenciandos do Curso Ciências Biológicas da UFVJM, que participaram do referido projeto de extensão e que desenvolveram ações junto aos alunos de escolas públicas. Nesta pesquisa participaram seis pessoas, sendo 3 homens e 3 mulheres. Dois participantes já haviam concluído o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Os participantes não serão identificados em nenhum momento nesta pesquisa e serão indicados pelos pseudônimos: Mauro, Léo, Brenda, Wilson, Amanda e Cristiana. A professora citada receberá o codinome Bia.

Importante ressaltar que este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa mais amplo, denominado “Análise das ações de intervenção em Ciências Naturais nas escolas vinculadas à Superintendência Regional e Secretaria Municipal de Ensino de Diamantina”. Tal projeto trata de um conjunto de ações para fortalecer e compreender a educação básica, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com o número CAAE 03347318.4.0000.5108.3.3

3.3 Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados se deu através de entrevista por grupo focal, uma vez que em pesquisas qualitativas, segundo Flick (2013), o participante deve responder às questões de forma espontânea e com suas próprias palavras. O grupo focal é definido por Barbour (2009) como entrevistas em grupo, onde se busca “gerar e analisar a interação dos participantes” (p.20). O grupo focal permite uma interação entre os integrantes do grupo entrevistado, de forma que os participantes conseguem se expressar melhor e ir mais além que em entrevistas individuais (FLICK, 2013, p.119). Para Backes (2011), o grupo focal permite “explorar as concepções e experiências dos participantes, podendo ser usado para examinar não somente o que as pessoas pensam, mas como elas pensam e porque pensam assim” (p. 439).

Neste tipo de entrevista, o entrevistador, chamado moderador, atua como mediador da discussão, orientando os temas que vão ser discutidos. Para orientar as discussões do grupo focal, o moderador deve usar um roteiro com os temas que vão ser discutidos. O roteiro que serviu de base para conduzir o diálogo e que continha os principais pontos que seriam abordados no grupo focal se encontra no Apêndice 1. Para o registro das informações optou-se pela gravação em vídeo da reunião, que se deu de forma virtual através da plataforma *Google Meet*.

Portanto, para o grupo focal, foi feito o convite prévio aos licenciandos e ex licenciandos que participaram do projeto de extensão “Diálogos entre Educação e Permacultura: formando professores para a sustentabilidade” para que pudessem participar e colaborar com a pesquisa. O encontro ocorreu no dia 13/12/2021 com duração de 1 hora. Inicialmente, a mediadora realizou uma pequena introdução, onde cada participante se apresentava. Posteriormente foram exploradas todas as questões do roteiro. Todo o diálogo gravado foi transcrito e analisado por meio da Análise Textual Discursiva (ATD).

3.4 Metodologia para análise dos dados

Como é uma pesquisa qualitativa, os dados coletados foram organizados em categorias e subcategorias a partir da Análise Textual Discursiva – ATD, de Moraes e Galiazzi (2006). Essa metodologia é coerente com os referenciais que embasam a proposta e assim, caracterizam os resultados como forma de responder aos objetivos norteadores da pesquisa. A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso. Existem inúmeras abordagens entre estes dois polos, que se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto (MORAES; GALIAZZI, 2006). Segundo Moraes e Galiazzi (2006), a ATD é abordada em quatro etapas:

1) *Seleção do corpus*: refere-se a todos os registros gráficos (desenhos/ textos escritos) feitos pelos participantes e suas falas durante o processo investigativo. Para esta pesquisa, consideramos como *corpus* de análise as falas transcritas na íntegra do grupo focal.

2) *Unitarização*: etapa que ocorre um estudo cauteloso dos dados que foram coletados na pesquisa. O pesquisador escolhe os dados mais relevantes, descrevendo-os intensamente, edificando interpretações para que possam ser registrados e assim, possibilitando que esses sejam separados por unidades de significados. Nesta pesquisa, a unitarização consistiu na fragmentação das falas do grupo focal.

3) *Categorização*: etapa em que os dados são separados em categorias de significado semelhantes, ou seja, reorganizados em uma determinada ordem de acordo com sua unidade de significado, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. Moraes e Galiazzi (2006) consideram a categorização como “[...] um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes [...]” (p. 25). Para esta pesquisa, as unidades de sentido, definidas no processo inicial da análise, foram agrupadas por ordem de semelhança sendo possível organizá-las em 4 categorias pré-estabelecidas com suas respectivas subcategorias pré-estabelecidas e que podem ser evidenciadas no Quadro 01.

Quadro 01: Categorias e subcategorias analisadas a partir da ATD.

CATEGORIAS PRÉ-ESTABELECIDAS	SUBCATEGORIAS PRÉ-ESTABELECIDAS
1) Encontro com a permacultura	1.1 Primeiro contato com a permacultura 1.2 Concepção de Permacultura
2) Práticas da permacultura como metodologia	2.1 Práticas desenvolvidas 2.2 Classificação das práticas 2.3 Práticas mais significativas 2.4 Limitação para realização das práticas
3) Alfabetização científica e permacultura	3.1 Potencial da permacultura em promover a alfabetização científica 3.2 Valores, temas ou conceitos das Ciências 3.3 Motivação e interesse nos estudantes
4) Permacultura e sustentabilidade	4.1 Permacultura e sustentabilidade

Fonte: elaborado pelos autores.

4) *Metatexto*: trata-se da descrição e interpretação de textos que analisam as categorias e subcategorias da pesquisa, apresentando a teoria sobre os fenômenos investigados. Para esta pesquisa, os metatextos de cada categoria estão presentes na Discussão dos Resultados deste trabalho.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este tópico dispõe-se em analisar e discutir os resultados com base em categorias e subcategorias em forma de metatextos (MORAES; GALIAZZI, 2006), com a finalidade de responder os objetivos propostos pela pesquisa. As categorias foram organizadas em subtítulos e as subcategorias estão sublinhadas no corpo do texto, para serem identificadas pelo leitor.

4.1 Categoria: Encontro com a permacultura

Os participantes do grupo focal relatam ter tido o primeiro contato com a permacultura em vivências do dia a dia, mas só foram entender que aquilo era permacultura quando participaram de práticas permaculturais em projetos da universidade, como o PIBID e o projeto de extensão em tela.

As práticas da permacultura estão presentes em nosso dia a dia e envolvem o resgate de vários saberes tradicionais, que acabaram sendo esquecidos e até mesmo desvalorizados, como no caso do uso do adobe na bioconstrução, o uso de técnicas mais antigas na agricultura, relatados pelos participantes. Como argumenta Holmgren (2007), “esse foco da permacultura em aprender com as culturas tradicionais e indígenas é baseado na evidência de que essas culturas existiram em relativo equilíbrio com o meio ambiente” (p. 8). Nas falas a seguir percebe-se como os participantes do grupo focal já haviam tido contato com práticas da permacultura em suas vivências.

“Na verdade, sem saber eu já tive muito contato com a permacultura, na cidadezinha que a minha família vem, que é uma cidadezinha lá perto de Pirapora [...] uma cidadezinha ribeirinha que tinha muitas práticas de permacultura, mas eu não sabia que era isso [...]” (Mauro)

“Meu contato com a permacultura... o primeiro foi mais informal, porque minha família mora em roça e muitas casas é feita de adobe[...].” (Brenda)

“[...] Eu já conhecia antes só que eu não sabia que era Permacultura. Eu até comentei com a [professora] Bia que o meu pai, ele tinha casa de adobe, até algumas coisas que o meu pai plantava, a forma como ele plantava [...] depois que eu fui ver que fazia parte de algumas práticas da permacultura.” (Cristiana)

As práticas da permacultura já fazem parte da vida de algumas pessoas. Segundo Holmgren (2013) “o conceito e o movimento da permacultura já mudaram as vidas de milhares de pessoas e afetaram talvez milhões de inúmeras maneiras diferentes” (p. 29). Essas pessoas enxergam na permacultura uma forma alternativa de viver e de se relacionar com o meio ambiente. Alguns participantes do grupo focal relatam ter tido o primeiro contato com a permacultura através de pessoas que já usam das suas práticas.

“Meu primeiro contato foi numa vivência privada de bioconstrução em outra cidade, São Tomé das Letras; eu fui lá pra conhecer mais um pouco... mais um pouco. Todo mundo que eu conhecia falava de bioconstrução, construir casa de terra, resgatar os saberes tradicionais aí eu fui lá pra conhecer.” (Léo)

“[...] Eu morei com umas das pessoas que tem grande influência na minha vida na questão da Permacultura, que é a idealizadora do Contraponto (um centro de Permacultura), a gente morou junto. então eu imagino que uma das grandes vivências que eu tive, talvez a primeira foi com ela.” (Amanda)

Para Holmgren (2013) a permacultura visa a criação de uma cultura permanente e sustentável. Para o autor “ela reúne diversas ideias, habilidades e modos de vida que precisam ser redescobertos e desenvolvidos” (p. 33) para se construir um futuro sustentável. Conhecer a permacultura, como uma prática científica que resgata os saberes ancestrais, só foi possível aos entrevistados ao participarem de projetos da universidade, o que evidencia a importância desses projetos para a diversificação de formas de aprender e ensinar e para a circulação de outras formas de conhecer e existir. Nos trechos a seguir, os participantes do grupo focal relatam ter tido esse contato mais profundo com a permacultura nos projetos Diálogos entre Educação e Permacultura: formando professores para a sustentabilidade e no PIBID.

“O meu contato com a Permacultura foi através de uma seleção para bolsista de um projeto com a [professora] Bia [...], na qual eu fui aprovado” (Wilson)

“[...] Eu fui descobrir mesmo a relação do nome com as práticas foi dentro da universidade mesmo... com o PIBID né ... com a [professora] Bia.” (Mauro)

“[...] O conceito mais científico da Permacultura eu tive contato foi no PIBID, com a [professora] Bia” (Brenda)

“Eu conheci mesmo a Permacultura foi no PIBID, se eu não me engano foi em 2018 o ano que participei com a professora Bia, a gente fez diversas práticas da permacultura[...].” (Cristiana)

Segundo Jacintho (2006) a permacultura não é fácil de ser definida. O autor a resume como sendo “a elaboração, a implantação e a manutenção de ecossistemas produtivos, que mantenham a diversidade, a resistência e a estabilidade dos ecossistemas naturais[...].” (p. 6). A permacultura possui suas práticas baseadas na ética, na conservação do meio ambiente e pode ser compreendida como uma organização cultural e social que se pauta na criatividade e utilização de recursos naturais e humanos de forma harmônica e horizontal. Os participantes, do grupo focal, têm a concepção de permacultura relacionada às práticas

sustentáveis, que buscam causar o mínimo de impacto ao meio ambiente. Como podemos perceber nas falas a seguir:

“Uai... eu entendo que a Permacultura é uma referência de práticas sustentáveis que não degrada a natureza... de uma forma harmônica, tem os conceitos, os princípios tal, acho que é isso mesmo. Coisas que equilibram né... coisas para equilibrar os fatores ecológicos, como sociais e ambientais também.” (Mauro)

“No meu ponto de vista são práticas com menor impacto, onde se pode aproveitar do que a gente tem para produzir coisas e construir coisas através do que a gente tem ou é oferecido para nós e visando menos impacto, visando deixar uma “pegada” menor na natureza”. (Amanda)

“Eu entendo a permacultura mais como Amanda falou, uma forma mais sustentável de utilizar a natureza sem causar danos ao meio ambiente e para os outros animais também.” (Brenda)

Desta forma, pode-se dizer que, na concepção dos participantes da pesquisa, a permacultura tem como um de seus pilares a sustentabilidade, a fim de garantir a sobrevivência da vida no nosso planeta a partir da diminuição dos danos causados ao meio ambiente.

4.2 Categoria: Práticas da permacultura como metodologia

A segunda categoria que caracteriza este trabalho refere-se às práticas da permacultura como metodologia. Nessa categoria é descrita a percepção dos licenciandos sobre as práticas permaculturais desenvolvidas no âmbito do projeto de extensão “Diálogos entre Educação e Permacultura”.

Segundo Silva (2020), “a permacultura oferece variadas opções de práticas sustentáveis que podem ser abordadas nas escolas” (p.62). As práticas da permacultura possibilitam ao aluno participar diretamente das atividades, além de trabalhar os conceitos científicos e questões socioambientais de forma contextualizada e interativa. Os entrevistados relataram diversas práticas desenvolvidas sobre permacultura que realizaram na universidade e também com alunos, além das visitas a espaços de permacultura que participaram. As práticas eram realizadas nas escolas de acordo com a cartilha “Diálogos entre Educação e Permacultura: formando professores para a sustentabilidade”, como pode ser evidenciado nas falas a seguir:

“Eu fui bolsista, igual Wilson foi, do projeto da [professora] Bia, já no segundo ano... quando a cartilha que o pessoal fez como prática interdisciplinar já estava pronta. Então basicamente eu apliquei todas as práticas, seja com parceria com outros projetos, ou com o PIBID. Então a gente fez geotintas, tijolo de adobe, a gente fez atividade prática envolvendo o protótipo do aquecedor solar de baixo custo, algo envolvendo o tratamento de água com a bacia de evapotranspiração, dialogando com as escolas, foi mais essas atividades.” (Léo)

“Igual a de saneamento básico com a BET, igual Cristiana falou ai[...] a oficina do aquecedor solar, da agroecologia que envolve a composteira e a de adobe também, todas desenvolvidas com base na cartilha... todos os projetos que fizemos. (Mauro)

Na prática das geotintas são utilizados materiais de baixo custo e não tóxicos como o polvilho e a cola. O que dá cor à tinta são pigmentos naturais como a terra, urucum, repolho roxo, dentre outros. Segundo a cartilha, com essa prática é possível trabalhar conceitos de forma interdisciplinar e contextualizada, como de mistura, fases de uma mistura, heterogeneidade e homogeneidade, tipos de solo, espectro e formação das cores. Além disso, o produto final pode ser usado pelos alunos para desenvolver a sua criatividade artística fazendo pinturas em espaços da escola. A prática das geotintas, por usar apenas materiais

naturais, pode ser usada também para questionar os impactos causados pelas tintas industrializadas.

A prática permacultural BET (Bacia de Evapotranspiração), também citada pelo grupo focal, é uma alternativa sustentável para o tratamento das águas vindas do vaso sanitário (águas pretas). O sistema consiste em um tanque impermeabilizado, preenchido com diferentes camadas de substrato. Em sua superfície são plantados vegetais com alta absorção de água como bananeira e taioba. Segundo a Cartilha, o sistema consegue transformar resíduos humanos em nutrientes e devolvê-los para a natureza de forma ecológica. De acordo com a cartilha, com essa prática podem ser trabalhados conceitos como contaminação do solo e de corpos d'água, doenças parasitárias, decomposição dos materiais, além de questões sociais como a falta de saneamento básico. A prática pode ser realizada como uma oficina, onde o sistema é construído pelos alunos, ou o professor pode fazer uma demonstração usando a maquete do sistema BET.

Outra prática bastante citada pelo grupo focal é o aquecedor solar de baixo custo. De acordo com a cartilha, para construir o sistema são necessários dois canos para a passagem da água, um traz a água fria e o outro a água quente, e uma placa de PVC, que deve ser pintada de preto fosco para absorver mais o calor do sol e aquecer a água que está no cano. É preciso também ter um reservatório para a água quente, que pode ser uma caixa d'água envolvida com isopor e papel alumínio para conservar a água quente. Essa água pode ser usada no chuveiro e para abastecer outras partes de uma casa que precise de água quente. Na cartilha são descritos conceitos como temperatura e calor, energia limpa, queima de combustíveis fósseis, densidade, volume, dentre outras que podem ser trabalhados com essa prática. Nesse caso, o professor pode também fazer uma demonstração através de uma maquete ou construir o sistema com os alunos.

Quando os participantes do grupo focal citam o adobe eles se referem à prática da permacultura conhecida como bioconstrução. Segundo a cartilha, a bioconstrução utiliza materiais de baixo impacto ambiental para fazer as construções. Ela se baseia em técnicas tradicionais de construção como a do pau a pique e o adobe, sendo o solo o principal material utilizado. O aluno pode fazer miniaturas de construção usando essas técnicas. Nessa prática o aluno trabalha conceitos como tipos de solo, formação do solo, proporção e medida, dentre outros.

As práticas ligadas à agroecologia são a horta, a composteira e visitas a paisagens naturais. Ela consiste no uso de práticas sustentáveis e tradicionais para a agricultura. A horta geralmente é feita dentro do próprio espaço escolar, onde os próprios alunos podem plantar verduras, frutas, jardins e plantas medicinais. A composteira consiste num sistema onde o lixo orgânico é decomposto, dando origem ao húmus, que pode ser usado como adubo para as plantas. De acordo com a cartilha, com as práticas ligadas à agroecologia podem ser trabalhados conceitos como biodiversidade, ciclo dos nutrientes, degradação do solo, valorização das práticas da agricultura familiar, etc.

Como se pode ver, as práticas da permacultura são de fácil realização, trabalham diversos conceitos ligados às disciplinas escolares, envolvem questões sociais e desenvolvem a autonomia do aluno. Por considerarem o aluno como protagonista no processo de ensino e aprendizagem, podem ser consideradas parecidas com metodologias ativas.

As metodologias ativas são “baseadas em um processo de ensino-aprendizagem participativo, crítico-reflexivo durante toda a formação do estudante, a partir de situações significativas e de atuação em contextos reais” (FERNANDES *et al*, 2021, p.10). Como vimos, as práticas da permacultura se relacionam com questões sociais e ambientais, como o tratamento de esgoto com a bacia de evapotranspiração (BET), o aquecedor solar de baixo

custo para produzir energia sem causar poluição, a compostagem para a produção de adubo orgânico para a agricultura. Quanto à classificação das práticas desenvolvidas, percebemos que os participantes destacam as oficinas, demonstrações com maquetes e mutirões.

Essas práticas trabalham conceitos da Ciência de forma problematizadora, como em oficinas, feiras de Ciências, estudo de caso, dentre outros. Os entrevistados relatam nas falas a seguir que as oficinas de horta, bioconstrução, saneamento básico através da BET, compostagem e demonstrações com maquete do aquecedor solar de baixo custo foram as principais estratégias desenvolvidas com alunos a partir de práticas da permacultura.

“Na escola a gente fez uma horta, começaram uma horta... também fizemos uma feira de ciências, e a gente trabalhou na feira de ciências algumas práticas” (Cristiana)

“As práticas que eu me lembro de ter realizado seja dentro do Pibid ou em outros projetos mesmo foi oficinas né... igual a de saneamento básico com a BET, igual Cristiana falou aí, a oficina do aquecedor solar, da agroecologia que envolve a composteira e a de adobe também. Fizemos mais foi oficinas e demonstrações.” (Mauro)

“O meu... como Cristiana falou, foi nessas oficinas que a gente fez no Museu do Diamante e na escola na feira de ciências” (Brenda)

As oficinas dão ao aluno “uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseadas no tripé: sentir- pensar –agir” (VALLE; ARRIADA, 2012, p.4). Segundo as autoras, através de oficinas o aluno consegue fazer a “apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva” (p. 6). Dessa forma, as oficinas que trabalham com práticas da permacultura, como a bioconstrução, compostagem, horta, dentre outras, conseguem potencializar a aprendizagem dos alunos.

Legan (2009) argumenta sobre a necessidade de criação de habitats dentro do espaço escolar para trabalhar práticas sustentáveis. Segundo a autora, esses espaços devem ser construídos pelos alunos, plantando hortas, jardins, fazendo atividades de cooperação e trabalho em grupo. O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em parceria com o referido projeto, realizou um mutirão onde foram realizadas diversas práticas permaculturais no espaço do prédio do curso. Esses mutirões podem ser realizados em escolas para transformar o espaço físico da escola em um ambiente mais verde. Os participantes do grupo focal citam ter realizado atividades como construção do banco de superadobe na entrada do prédio e plantio do jardim sensitivo. No mutirão eles trabalharam em equipe e criaram um espaço de socialização.

“Acredito que o mutirão da semana da biologia foi muito bom porque a gente não tinha um espaço de socialização lá no prédio da biologia e com o banco ali, o pessoal já começou a se agrupar, o jardim sensitivo tá ganhando forma junto com o pergolado [...]” (Léo)

“Uma vivência com a permacultura foi o mutirão da biologia, que além dessa questão da permacultura teve também uma questão emocional, essa questão de trabalhar com os colegas, de ficarmos mais próximos mesmos” (Wilson)

“O mutirão da biologia, a gente fez um mutirão de permacultura lá e lá eu ajudei a construir o banco né de superadobe [...]” (Amanda)

A visita a espaços de permacultura também se apresenta como uma boa estratégia de ensino. Nestes espaços é possível perceber como é possível “uma convivência harmoniosa entre o coletivo e o meio ambiente e servem de referência como espaços não formais de ensino e aprendizagem” (MELLO, 2018, p.219). Os centros de permacultura desenvolvem

os saberes da permacultura e buscam a sua disseminação. As visitas a esses espaços permitem uma variedade de experiências como pode ser percebido nas falas a seguir:

“Teve também as vivências eu, por exemplo, estive em Milho Verde na Ecovida São Miguel e no Contraponto né. E aí tivemos algumas vivências bem legais de conhecer um pouco da agrofloresta, por exemplo, de conhecer o funcionamento da BET.” (Amanda)

“As minhas experiências mais efetivas com a permacultura foi a imersão que a gente fez no Espaço Contraponto lá em Congonhas do Norte.” (Wilson)

Ao perguntarmos sobre as práticas mais significativas, os entrevistados relatam que todas as práticas da permacultura que foram desenvolvidas por eles foram interessantes e significativas. Eles justificam que a participação e o envolvimento dos alunos durante as práticas compensou qualquer problema que possa ter surgido. Os alunos gostaram das atividades, uma vez que podiam sair da sala de aula, colocavam a “mão na massa” de verdade e aprendiam de uma forma mais didática.

“Eu, quando trabalhei com os alunos... acho que todas as práticas foram bem aceitas, porque querendo ou não muda um pouco, sabe... daquele sistema arcaico de ensino, que só fica dentro da sala de aula, e querendo ou não isso melhora o interesse dos alunos, você tem um bom resultado nisso, os alunos fazendo e com isso aprendem. Particularmente não teve prática que não deu certo.” (Mauro)

“Todas as atividades que eu participei, o feedback que o pessoal deu, os adolescentes, as crianças começaram a resgatar um pouco de seu cotidiano com sua família, à medida que ia desenvolvendo as práticas, muitos se interessavam por ser de baixo custo, como as geotintas para pintar casa [...]” (Léo)

“Pra mim foi a Feira de Ciências com o PIBID né... que a gente realizou lá na escola [...] a gente fez a bacia de evapotranspiração, a maquete né... e aí eu achei interessante porque os meninos começaram a falar: nossa na minha casa tem isso, na casa da minha vó tem isso, então foi aquele momento que eles começaram a perceber que a permacultura está presente na vida deles né. Então a minha vivência, a mais interessante foi essa, essa percepção dos alunos de tipo olha a gente faz isso, isso é Ciência. Não lembro de nenhuma atividade que não deu certo.” (Amanda)

Tais observações nos permitem dizer que as práticas da permacultura podem ser usadas como metodologias ativas de ensino, uma vez que possuem as características que autores como Berbel (2011) e Pereira (2012) descrevem para um ensino ativo. Segundo Berbel (2011) as metodologias ativas “têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor” (p. 28). Dessa forma, as metodologias devem promover a interação entre professor e aluno. Nas falas do grupo focal é possível perceber que nas práticas da permacultura o aluno está sempre em diálogo com o professor, apresentando as suas ideias e suas vivências sobre o assunto. As práticas da permacultura buscam dialogar com o cotidiano dos estudantes a partir de suas próprias vivências, despertando a curiosidade sobre o assunto. Além disso, proporcionam a realização de atividades na prática, motivando os estudantes a entenderem mais sobre os assuntos abordados.

Os documentos norteadores do ensino no Brasil e pesquisadores da educação como Freire (1996) e Berbel (1995) indicam a necessidade de práticas educativas em que o aluno seja um sujeito ativo da sua aprendizagem. Segundo Berbel (1995), muitos professores ainda insistem nas formas tradicionais de ensino, buscando a transmissão de conhecimento. Os participantes do grupo focal indicaram que a principal limitação para realização das práticas da permacultura em escolas foi o pouco tempo disponibilizado pelo professor.

“Eu tive um pouco de dificuldade [...] porque a professora regente, ela cedia apenas os últimos horários, então pra gente desenvolver essas atividades e contextualizar, as vezes faltava tempo, então esse é um ponto que eu levanto que é a questão do tempo e da disponibilidade da professora isso pode ter atrapalhado um pouco as atividades.” (Wilson)

Muitas vezes os professores preferem apenas o uso do livro didático, atividades de leitura e escrita no quadro, deixando disponível pouco tempo das aulas para desenvolver atividades em que o aluno precisa ser mais participativo e ativo, como é o caso das práticas da permacultura. Freire (1999) alerta para a necessidade da reflexão crítica dos professores quanto a sua prática educativa, buscando sempre melhorá-la e mudá-la para potencializar a aprendizagem dos alunos.

4.3 Categoria: Alfabetização científica e Permacultura

Essa categoria apresenta as potencialidades das práticas da permacultura em promover a AC. Sasseron e Carvalho (2011) argumentam que “a alfabetização (científica) deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (p. 61). Segundo as autoras o aluno deve perceber que a Ciência está no nosso dia a dia, e que as nossas escolhas e atitudes podem gerar impacto negativo na sociedade e no meio ambiente. Os entrevistados acreditam que é grande o potencial da permacultura em promover a Alfabetização Científica, uma vez que, desenvolve a criticidade dos alunos, aborda conteúdos de forma interdisciplinar e problematizadora. As falas a seguir demonstram que isso é possível através da realização de práticas permaculturais na escola.

“A permacultura, o conhecimento que a gente levou pra escola, a gente não levou a gente construiu com os alunos, ele partiu de discussões críticas, em interface com coisas do nosso cotidiano.” (Wilson)

“Ela (a Permacultura) tem o estudante como ponto de partida. A partir disso, o aluno participa de todo o processo, ele consegue entender o meio para se chegar naquele resultado e com isso, ele consegue criar suas ideias sobre o que está acontecendo e ser crítico na sociedade.” (Brenda)

A pessoa entender que tecnologia não é só o celular novo que ela tem... mas essa prática ancestral (a Permacultura), como por exemplo, os amigos já deram ideia de fazer a própria casa onde já morou as pessoas e os familiares né. Eu acho que vai mais nessa Alfabetização Científica de entender que ciência é mexer com terra também, por exemplo.” (Léo)

“Eu também concordo. Eu acho assim que o aluno alfabetizado cientificamente ele é crítico e vai buscar soluções né... para os problemas que tem na sociedade e no seu cotidiano, e aí muitas vezes a permacultura traz essas soluções né...de uma forma sustentável [...] se ele tiver contato com a permacultura ele pode ver outras formas de fazer as atividades do cotidiano e estar impactando menos o meio ambiente.” (Cristiana)

A AC orienta trabalhar os conteúdos de forma interdisciplinar e valorizando os conhecimentos prévios dos alunos, o que é relatado pelos entrevistados ao desenvolver práticas da permacultura com os alunos. De acordo com Santos *et al* (2019) a permacultura “busca relacionar conceitos estruturais trabalhados em diversas disciplinas escolares, como biologia, física, matemática e ciências sociais” (p. 5). Esses conceitos são trabalhados nas práticas permaculturais de forma integrada, relacionando os conceitos de diferentes disciplinas.

“Eu acho que tem muito benefício, nessas práticas que a Permacultura promove, essas práticas educacionais. Primeiro por ser interdisciplinar e dialogar com várias ciências que a gente vê como separadas mas que está totalmente junta no nosso cotidiano.” (Léo)

Eu concordo com tudo que foi dito sobre a questão da Alfabetização Científica na permacultura, porque ela é um conceito que é muito integrador [...Ela leva em consideração o que o aluno sabe e vai caminhando até chegar no conceito científico.” (Brenda)

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001) os educadores devem “propiciar aos alunos a visão de que a Ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade” (p. 51). Dessa forma, os temas e conceitos devem ser trabalhados de forma contextualizada. Em relação aos valores, temas e conceitos das Ciências, os participantes relatam que nas práticas como a da horta, compostagem, bioconstrução é possível trabalhar vários conceitos com os alunos, de forma contextualizada. Nas falas a seguir, os participantes do grupo focal citam alguns conceitos e temas que conseguiram trabalhar com os alunos durante a realização das práticas de permacultura.

“De conteúdo assim, acho que mais as propriedades físico químicas da água, que estava relacionada ali com o cotidiano da permacultura, e como ela vai reagir com outros elementos como a terra por exemplo. Teve também das propriedades físico-químicas do aquecedor solar de baixo custo, de entender as Leis da Termodinâmica” (Léo)

“Eu trabalhei muito com o superadobe e com geotintas, a gente desenvolveu os assuntos de proporção e medida, geomorfologia, assuntos de física como o espectro das cores, cores primárias e secundárias, reações químicas, estados da matéria, questões sociais, artísticas e vários outros temas, foram bem amplas as nossas práticas.” (Wilson)

“Trabalhei mais com agroecologia, então os conceitos que a gente mais abordava era sobre biodiversidade, cadeia alimentar, poluição do solo e poluição da água” (Brenda)

Lorenzetti e Delizoicov (2001) argumentam também que, através da AC o aluno deve ter conhecimentos mínimos sobre questões humanas como saúde, alimentação, habitação, etc. Esses conhecimentos são necessários para que o aluno se torne um cidadão capaz de “tomar suas decisões de forma consciente, mudando seus hábitos, preservando a sua saúde e exigindo condições dignas para a sua vida e a dos demais seres humanos” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 48). As práticas da permacultura criam esse olhar crítico e transformador no aluno, trabalhando valores como o cuidado com o meio ambiente, o senso coletivo, a consciência social, como as falas a seguir demonstram:

“Então... quando você sabe das práticas permaculturais e atua com essas práticas, por exemplo, você acaba que consegue se tornar mais crítico com o dia a dia, porque que as pessoas fazem casas de formas diferentes, gastando financeiramente mais e impactando o meio ambiente, se a gente tem outras formas. Então acho que a permacultura, só do exemplo que eu dei da bioconstrução, sabendo que é algo muito mais amplo que só bioconstrução, mas acho que ela abre portas pra gente ter esse pensamento crítico, sabe, das suas práticas dentro de casa, do que você pode fazer, do que você não pode fazer, do que você pode fazer na verdade pra melhorar né, impactar menos o meio, a permacultura ela tem esse grande potencial aí de abrir esse pensamento crítico da nossa vivência no mundo” (Amanda)

“E tem também a questão da coletividade, da parceria que a Permacultura faz nos alunos[...] é uma estratégia, uma filosofia de vida assim que é crucial para um aprendizado significativo tanto educacional, tanto um aprendizado humano e em sociedade.” (Wilson)

Na AC a prática educativa não deve se basear apenas no ensino de conteúdos, deve buscar também a formação de valores, para que o aluno saiba se posicionar frente ao que a

sociedade impõe. As práticas permaculturais conseguem trabalhar esses valores, uma vez que se baseiam em princípios éticos de cuidado com as pessoas e com o meio ambiente.

Nas práticas permaculturais o aluno aprende fazendo. Para Sasseron e Carvalho (2008) o ensino de Ciências “deve fazer uso de atividades e propostas instigantes [...] que atingem a curiosidade e o interesse dos alunos” (p. 37). As autoras acreditam que atividades problematizadoras e que exploram fenômenos naturais tornam o ensino mais instigante. Nos trechos a seguir, os participantes do grupo focal citam a horta escolar e a confecção de geotintas como as práticas que foram realizadas e que tiveram maior motivação e interesse dos alunos.

“Eu acho assim... pra mim que foi a da horta, na verdade acho que todas, quase todas eram atividades práticas e os alunos gostam porque fazem atividades diferentes, podem pôr a mão na massa mesmo. Eu acho que foi a da horta, os alunos saíam da sala, e aí todos participavam”. (Cristiana)

“Eu concordo com os meninos também... mas eu acho que as geotintas interessaram muito os meninos, eles fizeram, eles pintaram os desenhos, acaba que é uma emoção a mais e também a horta, que ali você mexe com a terra e vai te dar um retorno, pelo menos a horta que eu fiz foi na escola, ou seja, o fruto daquela horta retorna para a escola, o próprio aluno pegava, isso pra eles era demais assim, acho que a horta foi mesmo muito proveitoso” (Mauro)

“Eu e a Amanda, a gente aplicou uma vez as geotintas lá na escola dos alunos que têm necessidades especiais, e foi muito legal a parte de ir pra parede. Os professores já tinham falado: ‘olha, a maioria tem dificuldade de atenção’ e quando a gente foi pra parede pintar, todos estavam atenciosos, foi um momento que deu pra dialogar”. (Léo)

Como podemos perceber nos trechos acima, ao realizar as práticas da permacultura, o aluno aprende participando de forma ativa das atividades, fazendo relações com práticas do nosso dia a dia, o que desperta sua motivação e interesse em aprender. O que mostra como as práticas permaculturais tem grande potencial como metodologia de ensino.

4.4 Categoria: Permacultura e sustentabilidade

Nesta categoria é possível perceber que, na visão dos licenciandos, com as atividades desenvolvidas no projeto, a sustentabilidade pode ser trabalhada na perspectiva da AC, uma vez que esta busca a construção de um mundo sustentável nos aspectos social e ambiental. Para Jacobi (2003) a educação para a sustentabilidade em escolas “questiona valores e premissas que norteiam as práticas sociais prevaletentes, implicando mudança na forma de pensar e transformação no conhecimento e nas práticas educativas” (p. 191). As práticas da permacultura como a bioconstrução, cultivo de alimentos de forma orgânica, produção de energia sustentável, entre outras, “são formas de estabelecer atividades que incentivem a reestruturação da dinâmica socioambiental no que tange a relação entre nós, humanos, e o meio ambiente” (SANTOS *et al.*, 2019, p.5). Em relação à permacultura e sustentabilidade, os participantes reforçam que as práticas permaculturais contribuem para o aprendizado de valores, atitudes e conceitos ligados à sustentabilidade. Como pode ser observado nas falas a seguir, as práticas realizadas conseguiram fazer os alunos refletir sobre problemas ambientais presentes em sua realidade:

“Uma prática que levantou esse lado da sustentabilidade que deu muito certo os debates foi o aquecedor solar de baixo custo, por mais que a gente fazia as demonstrações, pra mostrar que água fria e quente não se mistura, teve também essa discussão mais crítica né. A gente perguntava: ‘você sabe a origem da sua energia, como que fabrica a energia?’ Aí acaba vendo os combustíveis fósseis, acaba vendo um pouco das hidrelétricas, de energia renovável e não renovável. E era o que dava nas

discussões, até de aluno falar: ‘nossa, porque que não é tudo captação de luz solar, já que a gente recebe muito sol no país? Por que fica só no petróleo, fica na dependência das hidrelétricas?’. Então pra mim foi a prática que mais levantou essa questão da sustentabilidade... mais na energia sustentável?’. (Léo)

“Essa questão da sustentabilidade foi mais fácil dos meninos verem com a composteira, que aí levantou questões como sobre o uso de agrotóxicos no solo, aí esse solo contaminado, quando chove leva agrotóxicos pros rios. Então pra eles foi mais fácil fazer essa associação, pegando o que é orgânico para está ali adubando as plantas e que os produtos (orgânicos) é mais saudável pro nosso consumo.” (Brenda)

“Agora voltando a essa prática que a gente fez da BET, da bacia de evapotranspiração, a gente conseguiu conversar bastante sobre o porquê que isso é interessante, pra onde que essa água (esgoto) vai se não tem a BET, pra onde essa água vai. Eu acho que com isso eles conseguem perceber essa importância e essas questões de sustentabilidade, e entender... como alguns falaram que na casa deles tinham, por exemplo, essa água não está indo para o rio, então eles conseguem ter essa percepção através das práticas da permacultura.” (Amanda)

Superar os problemas ambientais e sociais que ameaçam a vida no planeta é atualmente o maior desafio da nossa sociedade. Para Jacobi (2003) a sociedade atual precisa de cidadãos questionadores e mobilizados em cobrar dos governantes soluções para os problemas socioambientais e também conscientes da sua co-responsabilidade nesses problemas. Conforme se vê nas falas, as práticas da permacultura ao serem desenvolvidas nas escolas, conseguem abordar a sustentabilidade de forma crítica, explorando e problematizando situações presentes na realidade dos alunos e trazendo soluções ambientalmente responsáveis, economicamente viáveis e socialmente justas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou investigar se, na perspectiva dos participantes do projeto “Diálogos entre Permacultura e educação: formando professores para a sustentabilidade”, em parceria com o PIBID, as práticas da Permacultura podem contribuir para a Alfabetização Científica dos estudantes, em direção à sustentabilidade socioambiental.

A partir da análise dos resultados, foi possível refletir sobre o uso de metodologias de ensino voltadas para construção de conceitos científicos e também para valores e atitudes ligados a questões sociais e ambientais.

Na primeira etapa da pesquisa, analisamos a percepção dos licenciandos sobre as metodologias das práticas permaculturais desenvolvidas por eles. Verificamos que os participantes do referido projeto realizaram diversas práticas da permacultura, como geotintas, aquecedor solar de baixo custo, bacia de evapotranspiração, horta, composteira, dentre outras. Essas práticas eram realizadas através de oficinas e demonstrações com maquetes, além de mutirões e feiras de ciências.

Foi possível verificar que as práticas identificadas na pesquisa possuem características próximas à de metodologias ativas, uma vez que durante a sua realização, o aluno é sujeito ativo, interagindo com o professor e seus colegas, apresentando seus conhecimentos prévios enquanto experimentam vivências significativas. Percebemos também que as práticas da Permacultura são uma excelente ferramenta para serem usadas na escola, uma vez que aumentam a motivação e o interesse dos estudantes em aprender, pois os mesmos aprendem fazendo.

Na segunda etapa da pesquisa, analisamos quais são as potencialidades da permacultura em promover a Alfabetização Científica. Durante a análise percebemos que através das práticas permaculturais é possível trabalhar diversos conceitos e temas ligados às disciplinas como Química, Geografia, Física, Ciências, Biologia, dentre outras, de forma interdisciplinar e contextualizada, assim como a Alfabetização Científica orienta. Os conceitos e temas podem ser abordados de forma problematizadora envolvendo questões sociais do cotidiano dos alunos, como uso de agrotóxicos, saneamento básico, lixo, segurança energética, hídrica e alimentar etc. E dessa forma, o aluno consegue aprender conceitos científicos, além de desenvolver valores e o seu olhar crítico sobre a realidade, relacionando a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Na terceira etapa, buscamos analisar se as atividades desenvolvidas no referido projeto desenvolvem conceitos, atitudes e valores referentes à sustentabilidade como a Alfabetização Científica orienta. Percebemos que as atividades ligadas a práticas permaculturais conseguem atender a essa demanda, tendo em vista que a Permacultura tem como um de seus pilares a sustentabilidade. As falas dos licenciandos demonstram que os alunos tiveram um olhar crítico durante a realização das atividades, conseguindo discutir sobre o uso de energia limpa, o tratamento do esgoto doméstico, a poluição, dentre outros temas ligados a práticas sustentáveis.

A pesquisa foi desenvolvida de forma agradável e respeitosa entre ambas as partes, pesquisadora e pesquisados, contando com participantes interessados em colaborar com a investigação.

Recomenda-se para outros pesquisadores que desejam futuramente investigar essa temática, buscar identificar as perspectivas dos próprios alunos da educação básica, a respeito da aprendizagem de conceitos, valores e habilidades ligados à AC e à sustentabilidade na realização das práticas permaculturais.

A necessidade da formação de sujeitos críticos e com consciência social e ambiental faz a escola repensar a sua forma de ensinar. Este trabalho nos mostra que para que o currículo escolar consiga atender às demandas da AC é necessário o uso de metodologias que se relacionem com a realidade do aluno de forma contextualizada, além de colocar o aluno como sujeito ativo da sua aprendizagem. Os resultados desta pesquisa corroboram que as práticas da Permacultura possuem este potencial e que devem ser utilizadas pelos professores.

8 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALLAIN, L. R. (org.). **Diálogos entre educação e permacultura: formando professores para a sustentabilidade: atividades interdisciplinares para a educação básica.** Diamantina: UFVJM, 2020. 75 p. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/2261>. Acesso em: 10 janeiro de 2022.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa.** 2a Ed. THOMPSON. 1998.

AULER, D.; DELIZOICOV, D., “Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?”, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, junho, 2001.

BACKES, D. S. ; et al. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O Mundo Da Saúde**, São Paulo: 2011.

BERBEL, N.A.N. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o Ensino Superior. **Semina: Cio Soc./Hum.**, Londrina, v.16. n. 2., Ed. Especial, p.9-19, out. 1995. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/viewFile/9458/8240>. Acesso em 20 de dezembro de 2021

BERBEL, N.A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília: MEC/SEB, 2018. 600p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf . Acesso em 15 de janeiro de 2022.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum: comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento**. 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CARVALHO, A. M. P. DE; et al. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, A. M. P. de,. A Educação Científica Como Elemento De Desenvolvimento Humano: uma perspectiva de construção discursiva. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 105-122, maio-ago 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xnNLMK9CTHF9MvBGRkwr33j/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 20 de dezembro de 2021.

CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S.C., O Ensino de Ciências como enculturação. In: Catani, D.B.; Vicentini, P.P., (Orgs.). **Formação e Autoformação: Saberes e Práticas nas Experiências dos Professores**. São Paulo: Escrituras, 2006

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Brasileira de Educação**. n. 22. Pag.89-100 Jan/Fev/Mar/Abr 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt&format=pdf>

CORRÊA, L. B.; SILVA, M.D.S.; Educação ambiental e a permacultura na escola. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. v. 33, n.2, p. 90-105, maio/ago 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5399/3888>

DO VALLE, H. S; ARRIADA, E. “Educar para transformar”: a prática das oficinas. **Revista Didática Sistêmica**, v. 14, n. 1, p. 3-14, 2012. Disponível em:

FERNANDES, G.W et al. **Metodologias e estratégias ativas: um encontro com o ensino de Ciências**. Ed. Diamantina: 2021

FLICK, W.; **Introdução à metodologia da pesquisa: um guia para iniciantes**. Tradução: Magda Lopes. Porto Alegre: Editora Penso, 2013.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários para a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra. 25 ed. 1996.

HOLMGREN, D.. **Os Fundamentos da Permacultura**. Traduzido por Van Piergili e Amantino de Freitas. Holmgren design services, 2007.

HOLMGREN, D. **Permacultura: Princípios e caminhos além da sustentabilidade**. Tradução Luzia Araújo. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.

JACINTHO, C. R. S.. **Projeto de Permacultura na escola Básica Municipal Maria Conceição Nunes**. 2017. 139 f. Tese mestrado. UnB Góias 2017

JACINTHO, C. R. S. **Permacultura: Noções Gerais**. IPOEMA - Instituto de Permacultura: Organização ecovilas e meio ambiente. Brasília, 2016.

JACOBI, P. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Rev. Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade. **Rev. Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março/ 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrFTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=PT>. Acesso em: 5 de janeiro de 2022.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p. disponível em: https://edisdisciplinas.usp.br/pluginfile.php/972090/mod_resource/content/1/Ens.%20de%20Ci%C3%A4ncias%20e%20Cidadania%20%28livro%29%20vers%C3%A3o%20n%C3%A3o%20publicada.pdf. Acesso em 15 de novembro de 2021

LEGAN, L.**Criando habitats na escola sustentável**: livro de Educador. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. Pirenópolis, GO : Ecocentro IPEC, 2009. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/downloads/pdf/projetossociais/criando1.pdf> Acesso em: 15 de novembro de 2021

LEI n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Rev. Ensaio Pesquisa em educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, jan-jun, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 15 de novembro de 2021.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E., Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física, In: **Anais do XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física**, São Luís, 2007

MEC. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. Acesso em 20 de dezembro de 2021.

MELLO, L. D. Instituto de Permacultura como espaço não formal de aprendizagem em ciências. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural**. v. 7, n.2, Pag. 213-240 JUL-DEZ.2018. (UFV)ISSN 2359-5116. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rever/article/view/3379/1846>. Acesso em 15 de dezembro de 2021.

MOLLISON, B.; HOLMGREN, D. **Permacultura 1** - Uma agricultura permanente nas comunidades em geral. Ed. Ground, São Paulo, 1978.

MORAES, R., GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência e Educação**. Bauru. v. 12, n. 1, p. 117-128, abril 2006.

Núcleo De Estudos Em Permacultura Da UFSC. **O que é permacultura?** Disponível em: <https://permacultura.ufsc.br/o-que-e-permacultura/>. Acesso em 15 de dezembro de 2021.

OLIVEIRA, C. I. C.; A Educação Científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 105-122, maio-ago, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xnNLMK9CTHF9MvBGRkwr33j/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 de dezembro de 2021

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**. 3a ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, p.41. 2008.

PEREIRA, R.; Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. **VI Colóquio internacional. Educação e Contemporaneidade**. São Cristóvão, SE. 20 a 22.setembro de 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10116/47/46.pdf>. Acesso em 20 de dezembro de 2021.

SANTOS, C. S. *et al.* Decrescimento e complexidade: aspectos para tratar a permacultura nas aulas de ciências. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. D. Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. **Rev. Investigações em Ensino de Ciências** v. 16(1), pag. 59-77, 2011.

Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em 10 de novembro de 2022

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 169–189, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/wKdhNfDV76vwkjB9jR4Zfjg/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Dissertação mestrado. 2008. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, L. F. M. Em busca de uma “Criação Ecológica do Espaço”: problematizando a permacultura como alternativa à produção capitalista do espaço. 175 Rev. **AGRÁRIA**, n.18,pag.172-199,São Paulo 2013. Disponível: <https://www.revistas.usp.br/agraria/article/view/81682/107947>. Acesso em 10 de novembro de 2021.

SILVA, P. V. A. **A Permacultura Como Metodologia De Ensino Na Educação Básica**. 2020. 73f. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade) –Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos,2020. Disponível em:

https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25240/1/DV_PECP_II_2020_44.pdf
Acesso em: 15 de dezembro de 2021

SILVA, S. N. LOUREIRO, C. F. B.O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil - Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0724-1.pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2022.

VALLE, H. S.; ARRIADA, E. Educar Para Transformar: A Prática Das Oficinas. **Revista Didática Sistêmica**, v. 14, n. 1,p. 03-14, 2012

APÊNDICES

1 Roteiro para realização de grupo focal com licenciandos.

ROTEIRO PARA REALIZAÇÃO DE GRUPO FOCAL COM LICENCIANDOS

Bom dia/tarde/noite. Gostaria de dar boas-vindas a todos e também agradecer por aceitarem o convite que foi feito a vocês de participarem da pesquisa de TCC “Potencialidades e limites das práticas da permacultura para uma alfabetização científica em busca da sustentabilidade”, que tem o objetivo de investigar se, na perspectiva dos licenciandos, as práticas da Permacultura podem contribuir para a Alfabetização Científica dos estudantes, em direção à sustentabilidade socioambiental. Por favor, sintam-se à vontade para participar e expressar suas ideias. Cada um aqui presente tem suas próprias opiniões sobre as experiências vividas com a permacultura e a educação e gostaria de conhecê-las. Não há certo e errado para as respostas, portanto, vocês podem discordar do colega ou ter opiniões diferentes. Quero acumular o máximo de informações de seus depoimentos, por isso essa discussão será gravada. Peço a gentileza de que cada um se expresse de cada vez, com a câmera ligada, para que eu possa captar também os gestos e suas expressões corporais. Faça uso da ferramenta “levantar mãozinha” do *meet* para se expressar e procure falar em um tom de voz firme, para não comprometer a gravação. Mas podem ficar absolutamente tranquilos com relação ao sigilo de todas as informações, pois vocês não serão identificados. Esse projeto faz parte de um projeto mais amplo, aprovado no comitê de ética em pesquisa em 15/01/2019. Nossa conversa tem previsão de duração de 1 hora e meia.

Módulo 1 – encontro com a permacultura

1- Vocês podem começar me falando o nome de vocês e o contexto em que vocês conheceram a permacultura -

2- O que vocês entendem por permacultura?

Módulo 2 – Práticas da permacultura como metodologia

3 – Quais foram as práticas de permacultura que vocês realizaram?

4 – Em termos metodológicos, como vocês classificam essas práticas? São oficinas? Experimentos, visitas técnicas, demonstrações, rodas de conversa? Quais foram as mais significativas e por quê? O que não deu certo e por quê?

Módulo 3 - Alfabetização científica e permacultura

5 – Considerando que *“a alfabetização científica busca fazer com que os estudantes compreendam os conhecimentos, procedimentos e valores que envolvam a ciência, a tecnologia e a sociedade, exercendo sua cidadania na tomada de decisões cotidianas”*, pergunto:

- Na visão de vocês, a permacultura tem o potencial de desenvolver a AC nos estudantes? Por quê/Como?

6 – Que valores, temas ou conceitos das ciências naturais podem ser abordados nas práticas permaculturais? Dê exemplos.

Módulo 4 – motivação e aprendizado com as práticas permaculturais

7 – Vocês vivenciaram experiências com os estudantes da escola onde puderam perceber sua motivação e interesse?

8– Vocês consideram que os estudantes conseguem aprender conceitos, procedimentos e valores referentes à sustentabilidade nestas práticas? Se sim, dê exemplos. Se não, porquê isso acontece?

PARTE III. História e Filosofia da Ciência

CAPÍTULO 3. CONTRIBUIÇÕES DE ROSALIND FRANKLIN PARA A ELUCIDAÇÃO DA ESTRUTURA DO DNA: UM OLHAR A PARTIR DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Amarílis Abreu Souza [amarilis.abreu@ufvjm.edu.br]

RESUMO

Este estudo tem o principal objetivo de analisar publicações de Anais de Congressos e Revistas da área de Ensino de Ciências com a finalidade de salientar as importantes contribuições de Rosalind Franklin para a elucidação da estrutura do DNA, a partir da História da Ciência. Foi realizado um levantamento bibliográfico nos periódicos do Qualis CAPES com modalidade de Ensino A1/A2 e B1/B2/B3, com classificações a partir do quadriênio 2013-2016 e nos Anais do ENPEC e ENEBIO até o ano de 2021. Foram analisados 24 artigos através do método de Análise Textual Discursiva (ATD), onde foi possível determinar três categorias: 1) Controvérsias quanto às contribuições de Rosalind na descoberta do DNA; 2) Rosalind no contexto da invisibilidade feminina na ciência; 3) A articulação entre as relações de gênero e as contribuições científicas de Rosalind para a História da Ciência. A análise mostra uma baixa quantidade de pesquisas sobre a temática, mas possibilita a compreensão dos motivos que levaram à polêmica quanto à participação de Rosalind Franklin na história do DNA, enfatizando suas importantes contribuições.

Palavras-chave: DNA. Rosalind Franklin. História da Ciência.

1 INTRODUÇÃO

Ao estudarmos sobre o DNA atrelado ao Ensino de Genética, é muito comum que saibamos diferentes versões sobre a participação de Rosalind Franklin no processo histórico de determinação da sua estrutura. Vale lembrar que o modelo do DNA foi apresentado por James Watson e Francis Crick, mas esta pesquisadora britânica exerceu fortes colaborações na descoberta da estrutura do ácido desoxirribonucleico, contribuindo para o desenvolvimento de novos estudos da área da Biologia Molecular (PINHO; SOUZA, 2014).

Ignotofsky (2017) aponta no livro "As Cientistas", que Rosalind adquiriu imagens de difração de raios-X, na qual possuía informações suficientes para a descoberta da estrutura do DNA. Porém, Watson e Crick, tiveram acesso ao estudo de Rosalind sem o seu consentimento e publicaram um trabalho concluindo que o DNA possuía a estrutura de dupla hélice, e assim levaram todo o reconhecimento sem dar nenhuma credibilidade à pesquisadora. Em contrapartida Watson (1997), diz no seu livro "The Double Helix", que Rosalind não possuía bases teóricas capazes de comprovar sua própria evidência sobre o formato helicoidal da molécula de DNA e utilizava metodologias e experimentos inadequados, enquanto para Crick (1988), a biofísica Rosalind não era capaz de descobrir sobre o modelo de DNA sem a realização de muitos experimentos. Essa controvérsia quanto às versões contadas sobre a participação de Rosalind na descoberta do DNA é vista como tendenciosa, pois mostra a falta de credibilidade com as mulheres no âmbito científico. Essa ideia é ressaltada por Ferreira (2015), que diz que provavelmente pelo fato de ser mulher, a pesquisadora não recebeu os créditos merecidos pelo seu trabalho.

Sabemos que o estudo do DNA no ensino de genética sempre esteve presente nos currículos de ensino médio. Porém, é notório que a aprendizagem dos conceitos de genética ainda enfrenta dificuldades devido à falta de contextualização, articulação e vínculo com o

contexto histórico e sociocultural, podendo acarretar uma visão científica distorcida por parte dos alunos, que enxergam alguns cientistas como verdadeiros heróis, e por outro lado não dão crédito à outros pesquisadores que também colaboraram para as possíveis descobertas científicas (SOUTO; DOS SANTOS; BORGES, 2017). Devido a isso, o estudo da História da Ciência se faz muito importante, e ultimamente vem ganhando mais espaço dentro dos currículos das escolas por proporcionar maior qualidade e melhoria do ensino (CARNEIRO; GASTRAL, 2005).

Porém, é perceptível a baixa quantidade de pesquisas e estudos historiográficos que de fato dão ênfase ao trabalho feminino dentro da ciência, o que de uma forma prejudica a abordagem da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências e Biologia nas escolas. Por meio dessas considerações, a presente revisão de literatura terá como questão problema analisar: *Qual a análise de alguns autores sobre o papel de Rosalind Franklin para a descoberta do DNA?*

O presente estudo tem o objetivo de desenvolver uma pesquisa bibliográfica em busca de analisar a importância do trabalho da Rosalind Franklin para a construção do conhecimento sobre a estrutura da molécula helicoidal do DNA. Já como objetivos específicos, esta revisão busca:

- 1) Fazer um levantamento das publicações de Anais e Revistas da área do Ensino de Ciências que citam as contribuições de Rosalind Franklin para a descoberta da estrutura do DNA.
- 2) Investigar o motivo da negligência dos estudos de Rosalind na proposta de dupla hélice de DNA de Watson e Crick.
- 3) Analisar o papel de Rosalind Franklin no âmbito científico, tendo em vista a questão da invisibilidade feminina na ciência.
- 4) Explorar as contribuições de Rosalind Franklin para a História da Ciência, levando em consideração as relações de gênero no meio científico.

Este estudo busca contribuir para o processo de construção do conhecimento científico, histórico e filosófico, dando ênfase ao papel feminino, e suas contribuições para a ciência a fim de desmistificar o estereótipo de gênero advindo da cultura patriarcal onde as mulheres sempre foram negligenciadas, subordinadas e colocadas em posições inferiores embora tenham sido inseridas na ciência e no mundo da pesquisa. Cavalli e Meghioratti (2018) apontam que o sexo masculino ainda possui mais visibilidade neste quesito, embora o número de homens e mulheres seja equivalente dentro do âmbito científico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A História da ciência no contexto do Ensino de Biologia

Pode-se dizer que a descoberta da estrutura de dupla hélice do DNA foi um episódio que impactou o âmbito científico, visto que este evento concedeu subsídios relevantes para o desenvolvimento de vários estudos na área da Genética e da Biologia Molecular. Devido a isso, é crucial que os acontecimentos sejam relatados detalhadamente para que haja uma contextualização dos fatos, sempre ressaltando as contribuições de todos os pesquisadores como parte da História da Ciência.

No nosso cotidiano, é possível perceber a presença da ciência em todos os âmbitos. Porém, é normal que não consigamos contextualizar o conhecimento científico com os produtos do nosso dia a dia. Alguns estudos como o de Chassot (2003) apontam que essa

realidade também pode ser observada na escola. O autor ressalta que o esquecimento dos conteúdos por parte dos alunos é resultado da memorização de conteúdos científicos totalmente descontextualizados com suas vivências do cotidiano.

Martins (1998) diz que os eventos históricos no âmbito da Biologia são essenciais na contextualização do conteúdo, pois oferecem vantagem para o processo de ensino e aprendizagem.

A contextualização é o processo em que o aluno consegue se situar perante um conteúdo aprendido levando em conta o tempo e espaço em relação à sua realidade (TUFANO; 2001). Essa ideia se relaciona com o estudo de Lopes (2002), que aponta a contextualização como uma vinculação do estudo de conceitos com a realidade vivenciada pelo aluno no seu cotidiano a fim de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

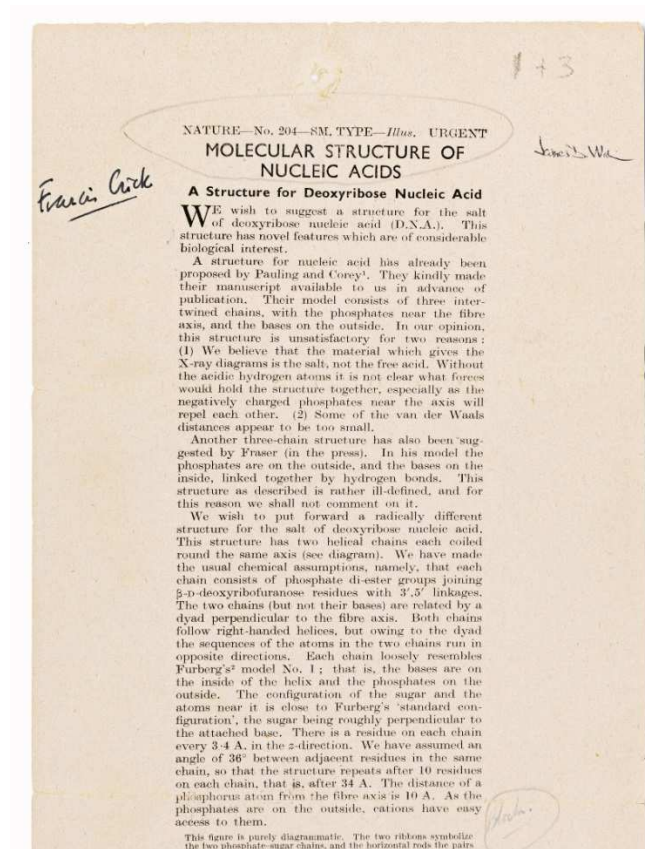
Para Machado (2005), o contexto relacionado ao conteúdo motiva o envolvimento dos estudantes, auxiliando na construção de possíveis significados por parte dos mesmos. Nesse sentido, para que ocorra uma educação científica de qualidade, é crucial a inserção da História da Ciência nos currículos escolares. Além do mais, para um estudo investigativo não é correto somente incluir essa temática, mas também considerar as dimensões históricas, culturais e filosóficas (EL-HANI; 2006).

2.2 A história do DNA e sua evolução

Para entendermos o processo de construção de conhecimento sobre o episódio de descoberta da estrutura helicoidal do DNA, é preciso relatar os fatos que levaram a esse episódio científico que mudou significativamente a ciência.

Com isso, é necessário ressaltar os eventos históricos que resultaram na publicação do dia 25 de Abril do ano de 1953, na qual James Watson e Francis Crick apresentaram na revista *Nature* um artigo que impactou a ciência de maneira absoluta. O trabalho científico denominado "*Molecular Structure Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid*" foi apresentado em apenas duas páginas na *Nature* e apontava uma nova descoberta acerca da estrutura de DNA (Figura 1).

Figura 1- Prévia do artigo sobre estrutura do DNA assinado por James Watson e Francis Crick enviado para publicação na revista *Nature*.



Fonte: (WATSON; CRICK, 1953.)

Disponível em: <https://www.christies.com/en/lot/lot-6210419>

Watson e Crick formaram uma boa aliança quando se conheceram no Laboratório Cavendish em Cambridge, Inglaterra, no ano de 1951. Crick estava trabalhando em sua tese de doutorado e era supervisionado por Max Perutz na mesma época em que William Lawrence Bragg era professor de física no local. Ele tinha a finalidade de decifrar a replicação de genes assim como Watson, que já tinha exercido seu doutorado e estava em Cavendish para fazer pesquisas a fim de entender a bioquímica dos genes.

Enquanto isso, no King's College na cidade de Londres, estava Rosalind Franklin, seu assistente Raymond Gosling, e seu parceiro de laboratório Maurice Wilkins, que trabalhavam com a cristalografia de raios X. No King's, Franklin e Wilkins eram supervisionados pelo professor de física John Randall (SILVA, 2010).

Na mesma época, além dos pesquisadores do Laboratório Cavendish e do King's College, o estudioso Linus Pauling também estava empenhado em decifrar a estrutura do DNA no Instituto de Tecnologia da Califórnia.

Naquela circunstância, Linus Pauling já estava bem perto de descobrir a estrutura do DNA, porém, em um artigo publicado por ele juntamente com o pesquisador Robert Corey, a molécula apresentava uma tripla hélice e os grupos fosfatos estavam inseridos dentro dessa estrutura ao invés da parte externa.

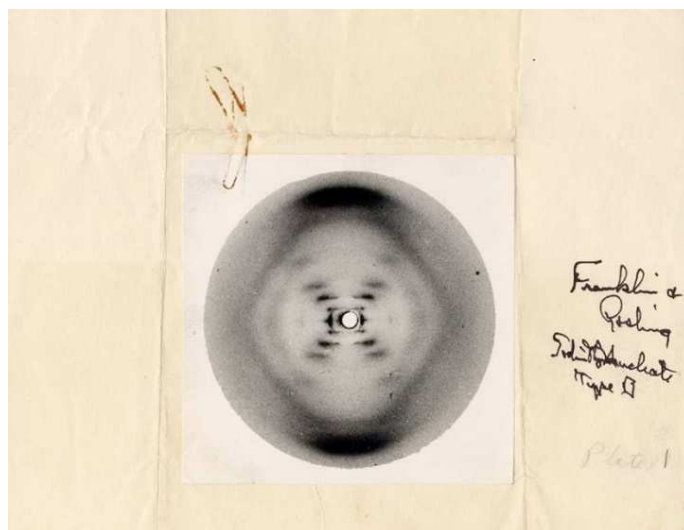
Vale lembrar que o método utilizado por Watson e Crick para a construção do modelo de DNA, foi inspirado no trabalho bioquímico de Linus Pauling.

Nesse processo, a fim de entender a polêmica de descoberta do DNA naquele período, bem como as contribuições de Rosalind Franklin nesse processo, é importante destacar importantes registros sobre sua participação:

Rosalind Elsie Franklin (1920-1958), era proveniente de uma família judia da Inglaterra, fez seu doutorado em Cambridge e estudou difração de raios X em Paris. Em 1951, John Randall contratou-a para trabalhar no laboratório do King's College no estudo da estrutura do DNA mediante a difração de raios X, sem mencionar que Wilkins já estava trabalhando com o mesmo composto. Ela acreditava que iria trabalhar sozinha com o DNA, com a ajuda de seu assistente Raymond Gosling, e Wilkins entendia que ela havia sido contratada para ser a sua assistente, a partir daí surgiram desavenças entre os dois (ORTIZ; DA SILVA, 2015, p. 4).

No decorrer dos seus estudos, no ano de 1952, Rosalind conseguiu a tão famosa "Fotografia 51" (Figura 2), na qual representava a imagem da estrutura do DNA, porém, de acordo com Ortiz e Da Silva (2015), Maurice Wilkins, entregou uma cópia da fotografia para Watson que logo percebeu o formato helicoidal do DNA e mostrou à Crick, seu parceiro de laboratório. Como dito anteriormente, estes cientistas publicaram o trabalho sobre a "descoberta" da estrutura dos ácidos nucleicos na revista *Nature*.

Figura 2- Cópia da foto 51 de 2 de maio de 1952, assinada por Franklin e Pauling.



Fonte: (FRANKLIN; PAULING, 1953).

Disponível em: <http://www.codex99.com/photography/photo-51.html>.

Em sua publicação, Watson e Crick (1953) citam em seu último parágrafo, nos agradecimentos, o nome de Rosalind Franklin e Maurice Wilkins, alegando que os estudos experimentais de ambos não foram publicados, mas serviram de estímulo para o desenvolvimento das suas respectivas conclusões sobre a estrutura do DNA apresentadas no artigo (Figura 3). Neste mesmo parágrafo, eles também ressaltam que dados experimentais seriam mostrados em comunicações subsequentes.

Figura 3 - Último parágrafo do artigo *“Molecular structure of nucleic acids”*.

We are much indebted to Dr. Jerry Donohue for constant advice and criticism, especially on interatomic distances. We have also been stimulated by a knowledge of the general nature of the unpublished experimental results and ideas of Dr. M. H. F. Wilkins, Dr. R. E. Franklin and their co-workers at King's College, London. One of us (J.D.W.) has been aided by a fellowship from the National Foundation for Infantile Paralysis.

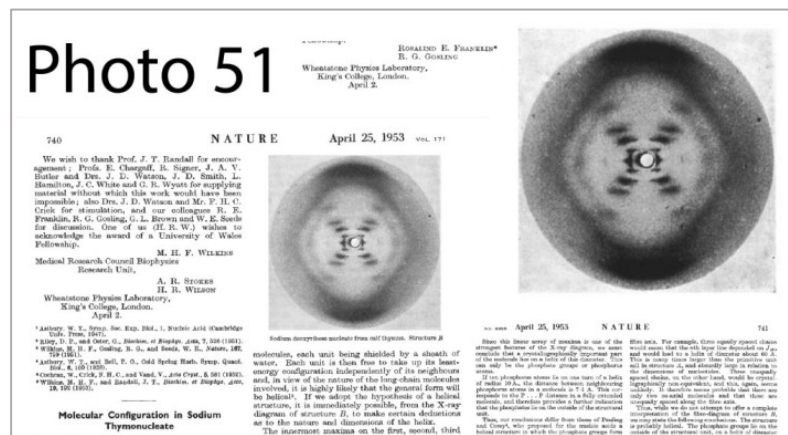
J.D. WATSON
F.H. C. CRICK

Fonte: (WATSON; CRICK, 1953, p.737).

Porém, há uma controvérsia quanto a esse parágrafo escrito por eles, pois em contrapartida, nesta mesma época, com a ajuda de seu assistente Gosling, Franklin elaborou um artigo expondo suas ideias (Figura 4). Rosalind não sabia que a descoberta dos dois era advinda de sua própria fotografia, chegando a registrar inocentemente em seu trabalho que os resultados de seu estudo eram concernentes às conclusões publicadas por Watson e Crick.

Autores como Elkin (2003), apontam que os agradecimentos feitos por Watson e Crick distorceram todo o trabalho feito por Franklin, uma vez que reproduziram uma ideia de que o trabalho feito por ela serviu apenas para confirmar aquilo que foi escrito pelos dois pesquisadores.

Figura 4- Fragmento do artigo publicado por Rosalind e seu assistente em 1953 na *Nature*.



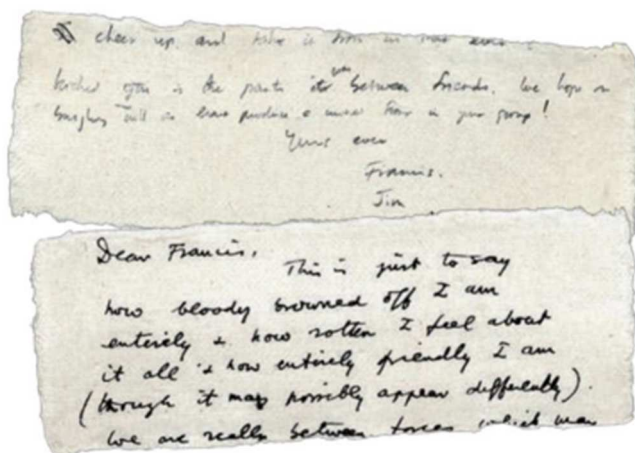
Fonte: (FRANKLIN; GOSLING, 1953, p. 740-741).

Recentemente, no ano de 2010, foram encontradas correspondências trocadas por Francis Crick e Maurice Wilkins naquela época (Figura 5). Nessas cartas, é possível perceber que Wilkins já estava ciente da publicação do artigo *“Molecular Structure of Nucleic Acids”* que seria feita na revista *Nature*. No registro encontrado, Crick perguntava a Wilkins se ele estava de acordo com os seus agradecimentos.

Caro Maurício, Anexo um rascunho de nossa carta. Como ainda não foi visto por Bragg, eu ficaria grato se você não mostrasse para mais ninguém. O objetivo de enviá-lo a você nesta fase é obter sua aprovação de dois pontos: a) a referência número 8 do seu trabalho inédito. b) o reconhecimento. Se você gostaria de qualquer um destes reescritos, por favor nos avise. Se nós não ouvimos de você dentro de um dia ou então

vamos supor que você não têm objeções à sua forma atual (CRICK,1953, tradução nossa).

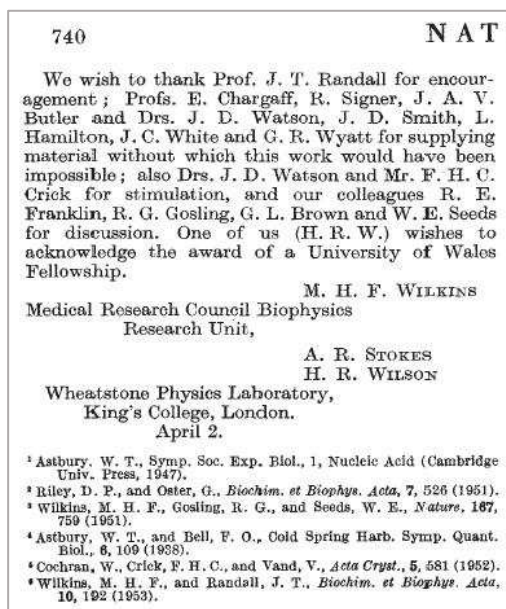
Figura 5 - Fragmentos das correspondências trocadas entre Francis Crick e Maurice Wilkins



Fonte: (GANN; WITKOWSKI, 2010, p.519-524, *Nature*) – Disponível em: <https://www.nature.com/articles/467519a>.

Neste meio tempo Wilkins também publicou um trabalho na mesma edição, pois queria levar crédito, (ORTIZ; DA SILVA; 2015). Em seu trabalho, também é citado o nome de Rosalind nos agradecimentos (Figura 6), alegando que a pesquisadora assim como outros colegas de trabalho colaborou através de discussões.

Figura 6 – Agradecimentos do artigo de Wilkins, onde é citado o nome de Franklin.



Fonte: (WILKINS, 1953, p. 739- 740)

Rosalind Franklin teve uma morte precoce no ano de 1958 devido a um câncer no ovário. Posteriormente à sua morte, James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins receberam o prêmio Nobel em Fisiologia e Medicina (Figura 7).

Ela era, é claro, uma cientista de primeira linha; um dos famosos do quarteto que descobriu a estrutura do DNA. E isso foi certamente

ignorado 4 anos após sua morte por Francis Crick e James Watson quando aceitaram o Prêmio Nobel em Fisiologia ou Medicina sem mencioná-la em seus discursos. (GLYNN, 2012, p. 1, tradução nossa).

Figura 7 - Ganhadores do Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina, dentre eles James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins.



Fonte: NYPL- biblioteca de fotos científicas, 1962. Disponível em: <https://www.sciencephoto.com/media/111538/view/six-nobel-prize-winners>.

Neste sentido, é importante destacar que mesmo com suas importantes contribuições para a descoberta do DNA, Rosalind foi vista como negligenciada no ponto de vista da maioria dos autores.

2.3 Controvérsias quanto ao papel de Rosalind Franklin na descoberta da estrutura helicoidal do DNA

Com todas essas considerações, é certo que na literatura científica, muitos autores discutem sobre as controvérsias quanto à participação de Rosalind Franklin no episódio da história do DNA.

Maddox (2002) relata em seu livro "Rosalind Franklin: The Dark Lady of DNA" que a fotografia 51 (Figura 2) feita por Rosalind foi uma contribuição significativa para a conclusão do estudo de Watson e Crick. Pinho e Souza (2014) validam essa ideia, pois para elas o mecanismo de cristalografia utilizado por Franklin forneceu informações imprescindíveis para Watson e Crick, sendo esta uma conquista que auxiliou demasiadamente na evolução da Biologia Molecular.

Em seus estudos, De Lima Antero (2018) diz que, a falta de reconhecimento do trabalho de Rosalind também se deu ao fato do impedimento de Maurice Wilkins e do surgimento de diferentes versões do ocorrido, o que por um lado ocasionou injustiça e falta de credibilidade com a pesquisadora.

Para Ferreira (2003) o fato de Rosalind ser mulher, pode ter sido um motivo determinante para a falta de reconhecimento do seu trabalho. Rosalind passou por apuros devido à falta de acolhimento no King's College, visto que apenas 25% dos trabalhadores do local eram mulheres (ORTIZ; DA SILVA; 2015).

Elkin (2003) deixa explícito que Franklin emitia todas as suas ideias com frequência e às debatia muito bem, porém, os desafios encontrados pela pesquisadora surgiram devido a sua busca por evidências precisas antes de publicá-las, não acreditando tanto em sua intuição.

A negligência com o sexo feminino naquela época era facilmente observada, visto que Ignatofsky (2017) ressalta em seu livro que naquela época somente os homens eram permitidos de acessar os restaurantes e bares próximos ao King's College. Além do mais, a autora cita que o próprio pai da Rosalind não gostaria que ela estudasse, pois não considerava a universidade como um ambiente adequado para mulheres.

Figura 8- Rosalind Franklin exercendo seus trabalhos no laboratório na Universidade de Cambridge – King's College.



Fonte: Google Imagens - Disponível em: https://cs.wikipedia.org/wiki/Rosalind_Franklinov%C3%A.

Essa concepção de que as mulheres não eram bem-vindas às Universidades é advinda dos domínios impostos pelo patriarcado. Para Pereira e Favaro (2017), naquela época o sexo feminino era colocado em posições inferiores e o cuidado doméstico e familiar era imposto a elas como sua única dedicação.

Tal questão sociocultural foi determinante para o atraso no avanço científico, pois segundo Alonso (2020), a ciência poderia evoluir significativamente caso as mulheres tivessem melhores oportunidades ao entrar no mundo da pesquisa antes mesmo do século XIX, sendo a época marcada pela autorização da inclusão das mulheres na universidade.

Além das poucas oportunidades e da falta de visibilidade que as mulheres sofriam naquela época, ainda é perceptível que nos dias atuais são encontradas poucas pesquisas que de fato dão ênfase ao trabalho feminino dentro da ciência.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa

Para o andamento desse estudo foi feita uma pesquisa de caráter qualitativo, que segundo Lüdke e André (1986), consiste na coleta de materiais descritivos sobre determinadas situações e acontecimentos. Também, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, uma vez que foram analisadas as reflexões de autores nos materiais encontrados. Neste caso, a pesquisa desenvolvida buscou analisar como o papel da mulher e as contribuições de Rosalind Franklin vêm sendo discutidos no âmbito da História da Ciência. Neste sentido, este trabalho se caracteriza por ser uma pesquisa bibliográfica e histórica, que busca dar luz ao papel da mulher na Ciência, enfatizando o Trabalho de Rosalind Franklin, como símbolo de luta e representatividade das mulheres na Ciência.

3.2 Objetos da Pesquisa

Para a respectiva pesquisa, foi necessário fazer a seleção de alguns artigos em periódicos nacionais e eventos em ensino de Ciências.

Para os periódicos, alguns critérios foram adotados, tais como:

1) Publicação em revistas com modalidade de Ensino com classificação A1/A2 e B1/B2/B3 do sistema de qualificação de periódicos Qualis CAPES, com classificações a partir do quadriênio 2013- 2016;

2) Presença de palavras-chave para uma primeira seleção: "DNA", "História da Ciência", "História e Filosofia da Ciência", "Mulheres na Ciência", e em um segundo momento: "Rosalind".

Vale ressaltar, que os anos de publicação dos periódicos não foram critérios determinantes para o estudo, visto que o mesmo é um levantamento historiográfico e que leva em consideração a construção do conhecimento científico ao longo dos anos.

Com esse propósito foram selecionados os principais periódicos de ensino em ciências, sendo eles: Revista Experiências em Ensino de Ciências; Caderno Brasileiro em Ensino de Física; Investigações em Ensino de Ciências; Revista de Ensino de Ciências e Matemática; Revista Alexandria; Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Ciência & Educação; Revista Química Nova na Escola; Revista Scientia & Studia; Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular e Revista de Filosofia e História da Biologia.

Vale ressaltar que a pesquisa foi feita em outros periódicos das classificações de modalidade de ensino escolhidas, onde trabalhos sobre a temática não foram encontrados, tais como: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Ensino de Química; Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio; Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia; Ensino & Pesquisa; Areté-Revista Amazônica de Ensino de Ciências; AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas; RBECM - Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática; Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino; Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática; Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC; ACTIO: Docência em Ciências.

Em relação aos eventos de ensino de Ciências, foram selecionados para análise os Anais dos encontros científicos: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC: I ao XII) e os Anais do Encontro Nacional do Ensino de Biologia (ENEBIO: I ao VII).

Inicialmente, foram selecionados os artigos que faziam alusão às palavras-chave: “DNA”, “História da Ciência”, “História e Filosofia da Ciência” e “Mulheres na Ciência”. Posteriormente a pesquisa passou por uma delimitação onde apenas os estudos que citavam Rosalind foram selecionados.

A seleção dos estudos teve como base a busca de palavras-chave nos títulos e resumos, e posteriormente foi feita a leitura de todo o texto, totalizando 24 artigos encontrados.

3.3 Metodologia para análise dos dados

No método de análise de dados foi utilizada a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). A análise textual discursiva vincula dois processos de análise da pesquisa

qualitativa, sendo eles: a análise de conteúdo e a análise de discurso, levando em consideração o desenvolvimento dos processos de *Seleção de Corpus*, caracterizado como o quantitativo de artigos a serem analisados; a *Unitarização*, que consiste no estudo dos dados mais relevantes da pesquisa para que estes possam ser separados conforme suas unidades de significado; a *Categorização*, onde os dados serão fragmentados em diferentes níveis de categorias de mesmo significado; e a elaboração de *Metatextos Analíticos*, onde os textos serão descritos e interpretados com base na análise das categorias. Na presente pesquisa estes tópicos ficaram organizados da seguinte forma:

a) *Seleção de corpus*: Foram analisados 24 artigos, levando em conta as palavras-chave utilizadas e a leitura dos títulos e resumos. Para alguns trabalhos que não estavam diretamente relacionados com a temática, mas que citavam Rosalind Franklin em algum momento foi necessário à leitura completa do texto.

b) *Unitarização*: Constituiu na separação dos artigos de acordo com o sentido, significado e relevância das informações que eles apresentavam sobre a temática.

c) *Categorização*: Nessa fase ocorreu o agrupamento das unidades de significado levando em consideração os dados de sentidos semelhantes, que deram origem a três categorias pré-estabelecidas: 1) Controvérsias quanto às contribuições de Rosalind na descoberta do DNA; 2) Rosalind no contexto da invisibilidade feminina na ciência; 3) A articulação entre as relações de gênero e as contribuições científicas de Rosalind para a História da Ciência.

d) *Metatextos*: São textos analíticos que tem o objetivo de descrever e interpretar as categorias fundamentadas no levantamento bibliográfico.

4 RESULTADOS

A análise dos resultados aqui exposta leva em conta dois processos. Primeiramente são descritos os resultados da pesquisa bibliográfica nos periódicos e eventos de ensino em ciências e posteriormente são apresentados os Metatextos da análise textual discursiva.

4.1 Publicações sobre as contribuições de Rosalind Franklin para a descoberta do DNA.

Foram encontrados o total de 24 artigos (14 em periódicos e 10 em encontros científicos) que em algum momento citavam o nome de Rosalind Franklin ou abordavam suas principais contribuições para a descoberta do modelo de dupla hélice do DNA (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Total de publicações por periódicos que abordam Rosalind Franklin como uma das autoras na elucidação da estrutura do DNA.

Periódicos	Volumes (analisados até 2021)	Nº de trabalhos encontrados
Revista Experiências em Ensino de Ciências	01 a 15	02
Caderno Brasileiro em Ensino de Física	01 a 38	01
Investigações em Ensino de Ciências	01 a 26	01
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	01 a 12	01
Revista Alexandria	01 a 14	01

Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências	01 a 23	01
Revista Ciência & Educação	01 a 27	02
Revista Química Nova na Escola	01 a 43	01
Revista Scientia & Studia	01 a 15	01
Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular	01 a 19	01
Revista de Filosofia e História da Biologia.	01 a 16	02
Total		14 artigos

Fonte: Elaborado pelos autores

Neste quesito, é perceptível o pequeno número de publicações nacionais sobre a temática como pode ser observado na Tabela 1, visto que para a respectiva pesquisa, foram encontrados no máximo 02 trabalhos no total de todas as edições de cada periódico. Não foi possível determinar o número total de artigos publicados em todos os volumes, uma vez que os portais de periódicos não dispunham desta informação, porém, é constatada uma média de 36 artigos por volume em cada revista, a qual nos mostra uma baixa quantidade de trabalhos publicados sobre a temática. Vale lembrar, que dos 14 trabalhos encontrados, nem todos abordavam profundamente a história de Rosalind Franklin, visto que em alguns seu nome era citado em algum momento, sem sondar detalhadamente o assunto.

A baixa quantidade de publicações é importante de ser ressaltada, pois é uma das evidências da falta de reconhecimento do trabalho exercido por Rosalind Franklin naquela época. Além disso, evidencia a lacuna na abordagem dos eventos históricos acerca da construção do conhecimento sobre a estrutura do DNA.

Neste processo de análise, foram observados vários trabalhos escritos pelos mesmos autores, por exemplo: (Batista *et. Al*/2011, Batista *et. Al*/2013), (Silva, 2007; Silva, 2010; Silva; Passos; Boas, 2013; Silva; Viana; Della Justina, 2016), (Heerdt; Batista, 2011; Heerdt; Batista, 2015; Heerdt; Batista, 2017), (Scheid; Delizoicov; Ferrari, 2003; Scheid; Ferrari; Delizoicov, 2005), (Souto; Santos; Borges, 2016; Souto; Santos; Borges, 2017). Com isso, é observado que embora essa temática seja essencial para o levantamento de importantes discussões, muitos pesquisadores desconhecem o assunto ou não se interessam em exercer pesquisas na área.

A tabela 2, por sua vez, apresenta a quantidade de artigos encontrados nos anais dos encontros da área de Ensino de Ciências, que também revela uma pouca representatividade sobre o assunto.

Tabela 2 - Total de artigos apresentados nos encontros ENPEC (1997 – 2019) e ENEBIO (2012 – 2018) que apresentam o nome de Rosalind Franklin.

Encontros/Ano	Quantidade de artigos com a temática da pesquisa	Quantidade total de trabalhos por Encontro
I ENPEC/1997	00	128
II ENPEC/1999	00	163
III ENPEC/2001	00	233
IV ENPEC/2003	01	451
V ENPEC/2005	00	738
VI ENPEC/2007	00	669
VII ENPEC/2009	00	723
VIII ENPEC/2011	02	1235
IX ENPEC/ 2013	01	1526
X ENPEC/2015	01	1768
XI ENPEC/2017	01	1335
XII ENPEC/2019	01	1.254

I ENEBIO/2005	00	281
II ENEBIO/2007	00	215
III ENEBIO/2010	00	415
IV ENEBIO/2012	01	331
V ENEBIO/2014	00	568
VI ENEBIO/2016	01	700
VII ENEBIO/2018	01	770
Total	10 artigos	13.503 artigos

Fonte: elaborado pelos autores.

Como visto nas tabelas anteriores é possível perceber uma pouca quantidade de publicação nas edições dos encontros da área de Ensino de Ciências sobre Rosalind Franklin. Isso ocorre, pois as questões de gênero ainda são pouco pesquisadas, principalmente quando se trata de mulheres na ciência. Com isso, esse pequeno número de citações de nomes femininos é apontado como o responsável pela baixa quantidade de submissões de trabalhos encontrados.

Essa questão é reforçada por Leta (2003), que considera a pesquisa sobre gênero feminino ainda muito recente, sendo a principal causa do acesso dificultoso e disperso a essas pesquisas.

Desse modo, pode-se observar que as poucas reflexões encontradas são decorrentes da temática pesquisada.

4.2 Análise das categorias

Baseado nas categorias determinadas na Análise Textual Discursiva (ATD), são exibidos os estudos selecionados que abordam o assunto de cada categoria (quadros 1, 2 e 3) e os Metatextos a fim de responder os objetivos da pesquisa.

4.2.1 Controvérsias quanto às contribuições de Rosalind na descoberta do DNA

A presente categoria pré-estabelecida na ATD buscou responder os objetivos da pesquisa, analisando os principais conflitos que ocorreram entre Rosalind Franklin e James Watson e Francis Crick na época em que todos estavam empenhados em descobrir a estrutura de dupla hélice do DNA. Para o tópico analisado, a pesquisa revelou o total de 7 artigos que se associam com a presente categoria e podem ser observados no quadro a seguir:

Quadro 1 - Artigos selecionados na categoria “Controvérsias quanto às contribuições de Rosalind na descoberta do DNA”.

N	Artigos	Encontros ou Revistas
1	DE OLIVEIRA, T. H.G.; DOS SANTOS, N. F.; MARIA, L. O DNA: uma sinopse histórica, v.1677, p. 2318.	Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular
2	SCHEID, N. M. J.; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N.; A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética, v.4, 2003.	IV ENPEC
3	FRANÇA, B. S.; DA SILVA AUGUSTO, T. G.. DNA, a molécula da hereditariedade: história da ciência na formação continuada de professores, v. 14, n. 1, p. 117-138, 2021.	Revista Alexandria
4	DA SILVA, M. R. As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice, v. 8, p. 69-92, 2010.	<i>Scientia e Studia</i>

5	DA SILVA, M. R. Maurice Wilkins e a polêmica acerca da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice do DNA, v. 5, n. 2, p. 369-384, 2010.	Filosofia e História da Biologia
6	DA SILVA, M. R. Rosalind Franklin e seu papel na construção do modelo da dupla-hélice do DNA, p. 297, 2007.	Filosofia e História da Biologia
7	DA SILVA, M. R. PASSOS, M. M.; BOAS, A. V.; A história da dupla hélice do DNA nos livros didáticos: suas potencialidades e uma proposta de diálogo, v. 19, p. 599-616, 2013.	Ciência & Educação

Fonte: elaborado pelos autores.

Nos trabalhos analisados, Oliveira e Santos (2004) apontam que o trabalho de difração de raios X de Rosalind Franklin forneceu grandes contribuições para que o modelo de DNA fosse solucionado, mas não era decisivo para fazer as considerações finais a respeito da estrutura molecular. Para os autores, Rosalind não possuía motivação para arquitetar teorias da área da Biologia. Relacionando com essa ideia, Scheid, Delizoicov e Ferrari (2003) relatam que Watson e Crick se aliaram tendo a capacidade de unir conhecimentos de uma maneira favorável a fim de receber o Prêmio Nobel.

Figura 9- James Watson e Francis Crick apresentando sua proposta de estrutura do DNA.



Fonte: Google Imagens - Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/mulheres-historicas-rosalind-franklin-a-injusticada-mae-do-dna-78101/>.

Neste processo, França e Augusto (2021) relatam que, mesmo a descoberta de Rosalind Franklin sendo considerada imprescindível Watson e Crick não deu a ela o devido reconhecimento. Silva (2010) reforça essa ideia e dá ênfase à diferença entre o trabalho de Rosalind Franklin e Watson e Crick, visto que a mesma se interessou pelos aspectos morfológicos do DNA, enquanto os outros pesquisadores focaram nos fenômenos genéticos a fim de explicarem as regras de Chargaff. A metodologia de trabalho, bem como os objetivos de Rosalind e Watson e Crick eram completamente diferentes, ou seja, a pesquisadora exercia pesquisas na área da bioquímica e se interessava pela estrutura química da molécula, enquanto que Watson e Crick priorizavam o estudo da genética molecular (SILVA; 2007).

Além do mais, Silva (2007) relata que Franklin não encontrou condições adequadas para exercer o seu trabalho, principalmente pelo fato de que ela e Maurice Wilkins, seu parceiro de laboratório não possuíam bom convívio profissional enquanto por outro lado, Watson e Crick formavam uma ótima parceria.

Desse modo, a diferença de objetivos entre os pesquisadores, foi um dos motivos determinantes para a grande polêmica que ocorreu durante a disputa pela descoberta da dupla hélice, visto que Rosalind estava empenhada em determinar uma molécula levando em conta os princípios cristalográficos enquanto Watson e Crick objetivavam descobrir a função genética do ácido desoxirribonucleico (SILVA; PASSOS; BOAS, 2013). Vale ressaltar que, além disso, as alianças de trabalho foram fatores definitivos para as controvérsias encontradas neste marco histórico.

Neste sentido, podemos resumir que as principais controvérsias entre Franklin e Watson e Crick para a descoberta da estrutura de dupla hélice do DNA consistiam:

- Diferença de objetivos entre Franklin e Watson e Crick.
- Condições inadequadas para Franklin exercer seu trabalho no King's College.
- Falta de parceria entre a pesquisadora e seu parceiro de laboratório e boa aliança entre Watson e Crick.

4.2.2 Rosalind no contexto da invisibilidade feminina na ciência

Esta categoria tem como finalidade analisar o papel de Rosalind Franklin como cientista, considerando a invisibilidade das mulheres na ciência, que é discutida por autores como Silva e Pereira (2021), que ressaltam a grande disseminação de nomes masculinos na ciência e o silenciamento do gênero feminino, tendo como consequência, a exclusão de pessoas importantes do contexto histórico, científico, cultural e filosófico.

Para compreender esta categoria, foram analisados o total de 9 artigos, que podem ser observados no seguinte quadro:

Quadro 2: Artigos selecionados na categoria “Rosalind no contexto da invisibilidade feminina na ciência”

N	Artigos	Encontros ou Revistas
1	SOARES, T. A.; Mulheres em ciência e tecnologia: ascensão limitada, v. 24, p. 281-285, 2001.	Química Nova Escola
2	SOUTO, U. R.; DOS SANTOS, J. R.; BORGES, A. A.; CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA A COMPREENSÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO ACERCA DA MOLÉCULA DE DNA, v. 12, n. 6, p. 1-11, 2017.	Experiências em Ensino de Ciências
3	SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA, v. 11, p. 223-233, 2005.	Ciência & Educação
4	SOARES, Z.; MENDES, M.; FREITAS, A. Percepções de estudantes do Ensino Médio sobre a presença das mulheres na Ciência, v. 12, n. 1, p. 1-19, 30 mar. 2021.	Revista de Ensino de Ciências e Matemática
5	DE LOURDES BATISTA, I. et al. Gênero feminino e formação de professores na pesquisa em educação científica e matemática no brasil	VII ENPEC
6	DE LOURDES BATISTA, I. et al. Saberes docentes e invisibilidade feminina nas Ciências.	IX ENPEC
7	HEERDT, B.; BATISTA, I. L.; Saberes docentes: Natureza da Ciência e as relações de gênero na Educação Científica, v. 24, 2015.	X ENPEC
8	DA SILVA LAVARDA, T. C. F.; PEREIRA, P. B. Mulheres na ciência: construção de sentidos sobre a igualdade de gênero no Ensino Médio.	XII ENPEC
9	DA COSTA, A. F.; FERNANDES L. H. Representação da Mulher Cientista nos Livros Didáticos de Ciências da década de 2010, 2017.	XII ENPEC

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao fazer a leitura dos artigos da presente categoria, é possível perceber que autores como Soares (2001) citam a falta de reconhecimento da contribuição de Rosalind Franklin para a descoberta da estrutura do DNA, bem como durante a entrega do Prêmio Nobel, assim como foi citado por Heerdt e Batista (2015). Para Souto, Santos e Borges (2017), os preconceitos com a figura feminina eram decorrentes do abalo sofrido pela Segunda Guerra Mundial. Sheid, Ferrari e Delizoicov (2005) também reforçam essa ideia e ressaltam a falta de credibilidade com as mulheres naquela época, onde o preconceito era ainda mais evidente.

Já para Soares, Mendes e Freitas (2017), essa exclusão das mulheres do contexto histórico ainda ocorre nos tempos atuais, principalmente no meio científico, onde há uma visão distorcida e estereotipada que vincula a imagem do cientista ao masculino, ocasionando na negligência do papel feminino.

Nesse sentido, Batista *et al.* (2011) se referem ao trabalho de Rosalind como um dos poucos encontrados na história da ciência, ressaltando que desde a década de 90 há um certo desinteresse quando o assunto é mulheres no meio científico. Costa e Fernandes (2017) também explicitam a baixa quantidade de citações de nomes femininos em publicações científicas. Posteriormente, Batista *et al.* (2013) reforçam que há uma grande contribuição de mulheres no meio científico, o que poderia ser algo benéfico para as mulheres caso elas tivessem maior credibilidade.

Com isso, é possível perceber que a falta de reconhecimento de Rosalind é decorrente das influências da época em que havia grandes preconceitos com o sexo feminino, principalmente como consequência da Segunda Guerra. Porém, mesmo sendo características da época, atualmente, ainda é possível perceber o descrédito com a figura feminina em publicações científicas.

4.2.3 A articulação entre as relações de gênero e as contribuições científicas de Rosalind para a História da Ciência

Esta categoria tem o objetivo analisar as contribuições de Rosalind Franklin para a contextualização de conteúdos estudados na História da Ciência, levando em consideração as relações de gênero no meio científico. Oliveira (2020) reforça em seus estudos que é crucial conhecer a história de cientistas mulheres para que haja maior interação entre a ciência e a sociedade, para que assim os alunos consigam se posicionar de forma crítica sobre as dificuldades enfrentadas pelo sexo feminino desde as épocas antigas até atualmente.

Neste tópico foram analisados o total de 9 artigos, sendo os que mais se aproximaram da categoria.

Quadro 3 - Artigos selecionados na categoria “A articulação entre as relações de gênero e as contribuições científicas de Rosalind com a História e Filosofia da Ciência”

N	Artigos	Encontros ou Revistas
1	SOUTO, U. R.; SANTOS, J. R.; BORGES, A. A. Proposta de modelo da dupla hélice do DNA em um contexto histórico, v. 9, p. 1482-1491, 2016.	VI ENEBIO
2	TOLENTINO, P. C.; ARTONI, R. F.; PILEGGI, S. A. V. Concepções de Ciências de Licenciandos em Biologia a partir da abordagem histórica do descobrimento do DNA, 2012.	IV ENEBIO

3	FRANÇA, B. S.; DA SILVA AUGUSTO, T. G.; DNA, a molécula da hereditariedade: história da ciência na formação continuada de professores, v. 14, n. 1, p. 117-138, 2021.	Revista Alexandria
4	OLIVEIRA, L. et al. Mulheres nas Ciências como temática para uma Feira de Ciência: investigando perspectivas de estudantes do Ensino Médio relacionadas a algumas pós-verdades, v. 37, n. 3, p. 1404-1439, 2020.	Caderno Brasileiro de Ensino de Física
5	FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S.; A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: uma análise crítica, v. 6, p. 38-50, 2004.	Revista Ensaio
6	DA SILVA, A. A.; VIANA, A.; DELLA JUSTINA, L. A.; UM ESTUDO SOBRE O DNA NO ENSINO MÉDIO: HISTÓRIA DA CIÊNCIA E CTS, v. 11, n. 2, p. 136-163, 2016.	Experiências em Ensino de Ciências
7	SILVA, J. D. C.; KANOUTÉ, T. B. O caso de Rosalind Franklin e a fotografia 51: como as relações de gênero permeiam o empreendimento científico, v. 1, 2018. p. 4706-4714.	VII ENEBIO
8	HEERDT, B.; BATISTA, I. L.; Possíveis relações entre HFC, concepção da Natureza da Ciência e a questão do gênero feminino na formação docente, 2011.	VIII ENPEC
9	HEERDT, B.; BATISTA, I. L.; Saberes docentes: mulheres na ciência. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, p. 1-10, 2017.	XI ENPEC

Fonte: elaborado pelos autores.

Sabemos que a falta de reconhecimento com os trabalhos de Rosalind Franklin só começou a ser admitida décadas depois, quando surgiram estudos de gênero, direcionados à História e Filosofia da Ciência. É nítido que pelo fato da pesquisadora ser mulher naquela época, ela sofreu um golpe na sua área profissional, onde Watson e Crick usaram sua fotografia sem dar os devidos créditos (SILVA; KANOUTÉ, 2018).

Ao estudar as evidências dos estudos de Rosalind Franklin na difração de raios-X, é possível perceber, que a História e Filosofia da Ciência é marcada pela construção de conhecimento, onde são criados vínculos entre os contextos históricos, sociais, culturais e econômicos (SILVA; VIANA; DELLA JUSTINA, 2016).

Podemos perceber que dentro da História da Ciência há relatos de que Watson e Crick propuseram a estrutura helicoidal do DNA, porém, até chegarem nesta descoberta, vários pesquisadores exerceram suas contribuições (SOUTO; SANTOS; BORGES, 2016). Pode-se citar o nome de cientistas como Rosalind Franklin e Maurice Wilkins, que forneceram subsídios para que o modelo de DNA fosse descoberto, porém, até atualmente é possível perceber uma falta de visão histórica ao aprender este conteúdo em sala de aula (TOLENTINO; ARTONI; PILEGGI, 2012).

Essa falta de visão histórica ocorre devido à falta de contextualização da História e Filosofia da Ciência durante a formação inicial nas escolas, visto que até mesmo materiais de apoio utilizados geralmente levam em consideração apenas o nome de Watson e Crick. Muitas vezes, a História da Ciência se mostra indefinida, visto que a falta de abordagem das contribuições de Rosalind Franklin e, as controvérsias que permeiam este assunto poderiam incitar ricos debates em uma aula de Biologia, agregando cientificamente para o conhecimento dos estudantes (FRANÇA; AUGUSTO, 2021). Neste sentido, Heerdt e Batista (2013; 2017), em dois de seus trabalhos, enfatizam que nos livros didáticos é perceptível uma baixa quantidade de histórias envolvendo o gênero feminino. Para esses autores, esse episódio histórico da descoberta do DNA é adequado para se abordar em uma aula, visto que discussões do âmbito epistemológico podem ser levantadas.

Ferreira e Justi (2004) também apontam o problema da falta de contextualização histórica, mas também ressaltam que, além disso, há outras problemáticas envolvidas, como é o caso da construção de conceitos equivocados decorrentes de alguns modelos de ensino. Para as autoras, é necessário que a temática do DNA passe por uma gama de reorientações a fim de colaborar para a educação científica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho possibilitou a compreensão dos motivos pelo qual o papel de Rosalind Franklin foi crucial para a proposição da estrutura de dupla hélice do DNA por James Watson e Francis Crick. Através do levantamento das publicações da temática, foi possível analisar os motivos que levaram às controvérsias existentes naquela época, onde é observada uma disputa profissional por parte de Watson e Crick e um descrédito da capacidade intelectual de Rosalind.

Como observado na categoria 4.2.1, houve razões para que a polêmica do DNA fosse causada, visto que tanto Rosalind como Watson e Crick possuíam os mesmos propósitos, mas trabalhavam com técnicas diferentes. Além de tentar elucidar a estrutura de DNA, a biofísica estava empenhada em responder também aos princípios cristalográficos, tendo em vista seu empenho pela busca por provas concretas enquanto os pesquisadores priorizavam a função genética da molécula assim como aponta Silva (2010). Tais fatores se uniram às péssimas condições de trabalho no King's College nas quais Franklin se submetia, bem como seu insucesso com o seu parceiro de trabalho Maurice Wilkins, razões que motivaram Watson e Crick a correr na frente pela busca de uma resposta formando uma ótima parceria.

Como explicitado na Categoria 4.2.2, todas essas adversidades eram decorrentes da época em que o gênero feminino não era suficientemente valorizado em consequência da Segunda Guerra Mundial. Nos tempos atuais podem-se observar ainda vestígios dessa cultura patriarcal, visto que os nomes femininos ainda são apagados do contexto histórico, científico e cultural, resultando na negligência e falta de credibilidade com o trabalho das mulheres.

Nesse sentido, o ensino também se encontra afetado, pois em abordagens de caráter histórico, é observado uma falta de contextualização durante o processo de construção do conhecimento no âmbito escolar.

Como apontado na categoria 4.2.3, para a criação de contextos, a história de Rosalind Franklin pode ser abordada nas aulas de Biologia ao se estudar genética, contribuindo para o levantamento de vários debates na sala de aula, visto que não só a história de Rosalind, mas de outras cientistas mulheres podem ser narradas, a fim de criar vínculo entre a ciência e a realidade dos estudantes.

A presente pesquisa passou por alguns obstáculos, devido a baixa quantidade de publicações, pois embora a grande área da “História e Filosofia da Ciência” seja ampla, os estudos sobre a temática são bem limitados, ocasionando em poucos trabalhos analisados para responder todos os objetivos.

Diante disso, a realização de futuras pesquisas no âmbito da História e Filosofia da Ciência tendo em vista o gênero feminino são de grande importância para incentivar novos debates e trazer à tona o trabalho de mulheres cientistas que colaboraram significativamente para a ciência, e que muitas vezes foram silenciadas por atitudes machistas que suscitaram na falta de reconhecimento das mesmas perante a sociedade.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALONSO, A. R. O sexo feminino nos livros didáticos de Biologia: uma análise na EJA na Escola Nova Sociedade no município de Nova Santa Rita-RS. **Educação do campo enraizada e contextualizada na ilha da pintada**. 2020.

ARAÚJO, S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. Modelos computacionais no ensino-aprendizagem de física: um referencial de trabalho. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, 2012.

DE LOURDES BATISTA, I. et al. Gênero feminino e formação de professores na pesquisa em educação científica e matemática no Brasil In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., **Anais Eletrônicos [...]**. SP: ABRAPEC, 2011.

DE LOURDES BATISTA, I. et al. Saberes docentes e invisibilidade feminina nas Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., **Anais Eletrônicos [...]**. SP: ABRAPEC, 2013.

CARNEIRO, M. H. S.; GASTRAL, M. L. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, 2005

CAVALLI, M. B.; MEGLHIORATTI, F. A. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. **Actio: Docência em Ciências**, v. 3, n. 3, 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, p. 89-100, 2003.

CRICK, F. What mad pursuit. A personal view of scientific Discovery. **New York: Basic Books**, 1988.

DA SILVA, A. A.; VIANA, A.; DELLA JUSTINA, L. A.; Um estudo sobre o dna no ensino médio: história da ciência e cts. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 136-163, 2016.

DA SILVA, M. R. As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice. **Scientiae Studia**, v. 8, p. 69-92, 2010.

DA SILVA, M. R. Maurice Wilkins e a polêmica acerca da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice do DNA. **Filosofia e história da biologia**, v. 5, n. 2, p. 369-384, 2010.

DA SILVA, M. R. Rosalind Franklin e seu papel na construção do modelo da dupla-hélice do DNA. **Filosofia e História da Biologia** 2, p. 297, 2007.

DA SILVA, M. R. PASSOS, M. M.; BOAS, A. V.; A história da dupla hélice do DNA nos livros didáticos: suas potencialidades e uma proposta de diálogo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 599-616, 2013.

DE LIMA ANTERO, N. K. “Mulheres na ciência, por que tão poucas?” Reflexões em torno da epistemologia feminista. **Revista Rascunhos Feministas** v. 9, n. 17, p. 9-21, 2018.

DE OLIVEIRA, T. H. G.; DOS SANTOS, N. F.; MARIA, L.; O DNA: uma sinopse histórica. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular** ISSN, v. 1677, p. 2318.

EL-HANI, C. N.; Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 3-21, 2006.

ELKIN, L. O. Rosalind Franklin and the double helix. **Physics Today**, v. 56, n.3, p. 42-48, 2003.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S.; A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: uma análise crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 6, p. 38-50, 2004.

FERREIRA, R. A história da descoberta da estrutura do DNA. São Paulo: **Odysseus**, 2003.

FRANÇA, B. S.; DA SILVA AUGUSTO, T. G.. DNA, a molécula da hereditariedade: história da ciência na formação continuada de professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 117-138, 2021.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

GLYNN, J. Remembering my sister Rosalind Franklin. **The Lancet**, v. 379, n. 9821, p. 1094-1095, 2012.

HEERDT, B.; BATISTA, I. L.; Possíveis relações entre HFC, concepção da Natureza da Ciência e a questão do gênero feminino na formação docente. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., **Anais Eletrônicos [...]**. SP: ABRAPEC 2011.

HEERDT, B.; BATISTA, I. L. Saberes docentes: mulheres na ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., **Anais Eletrônicos [...]**. SP: ABRAPEC, 2017.

HEERDT, B.; BATISTA, I. L.; Saberes docentes: Natureza da Ciência e as relações de gênero na Educação Científica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10. **Anais Eletrônicos [...]**. SP: ABRAPEC, 2015.

IGNOTOFSKY, R. **As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. Editora Blucher, 2017.

LETA, J. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos avançados**, v. 17, p. 271-284, 2003.

MADDOX, B. **Rosalind Franklin: The dark lady of DNA**. New York: HarperCollins, 2002.

MARTINS, L. A. P. A História da Ciência e o Ensino de Biologia. In: **Ciência e Ensino**, ISSN 1414-5111, n. 7, 1998, p.18-21.

OLIVEIRA, L. et al. Mulheres nas Ciências como temática para uma Feira de Ciência: investigando perspectivas de estudantes do Ensino Médio relacionadas a algumas pós-verdades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1404-1439, 2020.

ORTIZ, E., & DA SILVA, M. R. O uso de pseudo-histórias no Ensino de Ciências: o caso da participação da Rosalind Franklin na construção do modelo helicoidal do DNA. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., **Anais Eletrônicos [...]**. SP: ABRAPEC, 2015.

PEREIRA, A. C. F.; FAVARO, N. História da mulher no ensino superior e suas condições atuais de acesso e permanência. In: Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação-Sirsse, 4., Paranavaí, **Anais Eletrônicos [...]**, 2017.

- PINHO, M. J. S.; SOUZA, A. M. F. L. Gênero em Coleções de Livros Didáticos de Biologia. **Revista Feminismos**, Salvador, v. 2, n. 3, set./dez, 2014.
- SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, p. 223-233, 2005.
- SCHEID, N. M. J.; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4., **Anais Eletrônicos [...]**. SP: ABRAPEC, 2003.
- SILVA, J. D. C.; KANOUTÉ, T. B. O caso de Rosalind Franklin e a fotografia 51: como as relações de gênero permeiam o empreendimento científico. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 8., Belém. **Anais Eletrônicos [...]**. GO: SBENBIO, 2018.
- SOARES, T. A. Mulheres em ciência e tecnologia: ascensão limitada. **Química Nova**, v. 24, p. 281-285, 2001.
- SOARES, Z.; MENDES, M.; FREITAS, A. Percepções de estudantes do Ensino Médio sobre a presença das mulheres na Ciência. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2021.
- SOUTO, Ú. R.; DOS SANTOS, J. R.; BORGES, A. A. Contribuições da história da ciência para a compreensão do conhecimento científico acerca da molécula de DNA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 6, 2017.
- SOUTO, U. R.; SANTOS, J. R.; BORGES, A. A. Proposta de modelo da dupla hélice do DNA em um contexto histórico. **Revista da Sbenbio**, v. 9, p. 1482-1491, 2016.
- TOLENTINO, P. C.; ARTONI, R. F.; PILEGGI, S. A. V. Concepções de Ciências de Licenciandos em Biologia a partir da abordagem histórica do descobrimento do DNA, In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 4., **Anais Eletrônicos [...]**. GO: SBENBIO, 2012.
- WATSON, J. D.; CRICK, F. H. Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid. **Nature**, v. 171, p. 737-738, 1953.

PARTE IV. Formação de professores de Ciências

CAPÍTULO 4. ANÁLISE DO ÍNDICE DE EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFVJM NO CONTEXTO DA PANDEMIA DO SARS-COV-2

Juliana Alves Torres Gomes [juliana.atgomes@gmail.com]

RESUMO

Os índices de evasão nas universidades veem sendo discutidos há muitos anos, porém nos últimos dois anos um novo fator surge nas discussões, a pandemia do Sars-cov-2. O presente estudo visa responder se a pandemia do Sars-Cov-2 tem influenciado nos índices de evasão da UFVJM, sobretudo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Trata-se de um estudo quantitativo dos índices de evasão, obtidos através dos dados abertos disponibilizados no portal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha (UFVJM). A metodologia utilizada para os cálculos foi a definição de um intervalo de confiança dos índices de evasão de 2006 a 2019 a fim de compará-los com os índices que compreende o período da pandemia (2020- 2021). A partir dos cálculos, foi possível notar uma diminuição do número de evasões no ano de 2020 e um significativo aumento no ano de 2021, reflexo do ensino emergencial adotado pela UFVJM e pelos impactos que a pandemia causou na sociedade como um todo.

Palavras-chave: Evasão; Formação de professores; Ciência Biológicas; Covid-19.

1 INTRODUÇÃO

A tradição universitária no Brasil é historicamente recente, apenas a partir dos anos 1930 as faculdades superiores espalhadas pelo país se ampliaram, e em 1988 houve o marco da Reforma Universitária, iniciando o processo de construção do sistema universitário brasileiro (GILIOLI, 2016). Nessa época surgiram os primeiros estudos que buscavam evidenciar e entender os motivos que levavam à evasão superior; realizou-se a pesquisa pela Comissão Especial de Estudos Sobre Evasão, onde o tema recebeu maior atenção (NAGAI, 2017).

Da reforma até os anos 2000 a rede privada cresceu, mas os aspectos da configuração superior do Brasil relacionadas a rede pública só ocorreram no início do século XXI. Em 2007 foi criado o Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) com o objetivo de ampliar o acesso e a permanência de estudantes em Institutos federais e, associado ao Programa Nacional de Assistência Estudantil (Pnaes), reduzir as taxas de retenção e evasão (GILIOLI, 2016). Apesar de tais programas e projetos, a evasão no ensino superior no Brasil vem crescendo, seja por desligamento do curso, da instituição ou do ensino superior como um todo (NAGAI, 2017).

Em 1997 o INEP divulgou dados preocupantes relacionados a evasão nos cursos de licenciatura onde a Licenciatura em Ciências Biológicas aparece com um índice de evasões de 42%. Além disso o estudo mostrou que faltavam cerca de 235 mil docentes no Brasil, sobretudo em, Química, Matemática e Biologia (AVANCINI (2007) *apud* SOARES; PIRES, 2010).

Em 2020, um novo fator que influencia diretamente o ensino superior surge. Segundo a UNESCO (2020, *apud* GUSSO *et. al.*, 2020, p. 3), a pandemia do vírus SARS-Cov2 interrompeu as atividades presenciais de 91% dos estudantes no mundo. As projeções científicas publicadas indicam a necessidade de ampliar os períodos de quarentena, mesmo que de modo intercalado, para que o retorno às atividades presenciais ocorra de forma controlada e assim diminuam os riscos de contágio (KISSLER *et al.*, 2020 *apud* GUSSO *et. al.*, 2020 p. 1).

Acumulado a incertezas e inseguranças, o ensino remoto foi estabelecido para o retorno das aulas, porém apresenta diversas problemáticas. A metodologia adotada agrava as desigualdades pré-existentes em ambientes escolares e universitários, principalmente pela falta de recursos necessários para realização do ensino à distância, o que causa aumento da evasão (SOUZA *et al.*, 2019). Por isso, mesmo após o retorno das aulas, a pandemia continua afetando a educação como um todo. (CERU, 2020).

Neste contexto esse trabalho visa responder a seguinte pergunta: *A pandemia causada pelo vírus Sars-Cov-2 tem influenciado nos índices de evasão dos cursos de graduação presenciais da UFVJM, em especial do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?*

A partir dessa questão o objetivo deste trabalho é dado por: *analisar e verificar se os índices de evasão dos cursos presenciais de graduação da UFVJM e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) sofreram alterações durante a pandemia do vírus Sars-cov-2.* Para alcançar tal objetivo, os seguintes objetivos específicos são traçados:

1. Caracterizar o perfil de evasão dos cursos de graduação presencial e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de 2006 a 2019 por meio de um intervalo de confiança (período que antecede a pandemia do Sars-cov-2).
2. Verificar se o número de evasões dos anos de 2020 e 2021, período onde a pandemia afetou às atividades presenciais, encontra-se dentro do intervalo de confiança do perfil evasões traçados de 2006 a 2019.
3. Identificar o número de evasões a partir da sua fundamentação legal a fim de relacionar a medidas tomadas pela universidade para minimizar os impactos da pandemia.²

Esse trabalho se faz importante no âmbito do Ensino em Ciências devido ao atual cenário mundial, principalmente porque a educação básica encontra-se em período de turbulência (FLORES; LIMA, 2021), que pode sofrer um impacto ainda maior pela falta de egressos que atuam como professores na área das Ciências Biológicas; além de agregar conhecimentos para futuras ações e estratégias a serem tomados por gestores da instituição para retenção e evasão de discentes dos cursos de graduação presencial, sobretudo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

² Fundamentação Legal é o termo utilizado pelo portal UFVJM Dados Abertos para relacionar os desligamentos aos artigos e incisos do Regulamento dos Cursos de Graduação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A evasão no ensino superior

A tradição universitária no Brasil é recente, é apenas em 1930 que o cenário começa a mudar, onde de fato as universidades começam a se consolidar. A partir desse período ocorre uma ampliação das instituições de ensino superior. Em 1968 ocorreu o marco da Reforma Universitária, que tinha como objetivo aumentar a produtividade das instituições brasileiras, com a padronização das universidades, a adoção de um ciclo básico, um regime de créditos e a unificação do vestibular o que tornou o panorama das universidades parecido com o que encontramos hoje. Desse período até os anos 2000 o panorama do ensino superior adquiriu certa estabilidade, porém a partir deste período ocorreram novas mudanças, como a expansão da rede federal pública de ensino superior e novas formas de seleção (GILIOLI, 2016).

Dentre essas mudanças estão o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) com o objetivo de ampliar o acesso e a permanência dos estudantes e o Programa Nacional de Assistência Estudantil (Pnaes) com objetivo de reduzir as taxas de evasão e retenção (GILIOLI, 2016).

Essa expansão do ensino superior é de extrema importância para o entendimento da evasão estudantil, porque é nesse cenário que a evasão se torna uma problemática preocupante. Apesar da evasão ser discutida desde a década de 80 é em 1995 o tema ganhou destaque com a criação de uma comissão Especial para a fim de abordar o assunto, porém os estudos a respeito do tema ainda são poucos, principalmente dentro da UFVJM (SANTOS *et. al.*, 2019).

Baggi (2010 *apud* CASAGRANDE, 2021) descreve que a evasão como um fenômeno social complexo, definido como interrupção no ciclo de estudos, ou seja, a desistência dos estudos por qualquer motivo diferente da sua conclusão (BAGGI, 2010 *apud* CASAGRANDE, 2021). Para o Ministério da Educação existem três tipos de evasão: a) evasão do curso (desligamento do curso iniciado); b) evasão da universidade (desligamento da instituição ou transferência externa); c) evasão do sistema (abandono do sistema de ensino) (GILIOLI, 2016).

Segundo Casagrande (2021) existem diversas formas de se calcular a evasão, porém é importante ressaltar qual tipo de evasão se está estudando. Não se tem uma fórmula ideal, pois esse cálculo depende das metodologias adotadas. O importante é adotar um critério e uma metodologia que não variem no tempo e sejam de conhecimento público para que o acompanhamento dos resultados passa ser feito identificando tendências históricas (CASAGRANDE, 2021).

2.2 A evasão na pandemia do COVID-19

A pandemia do COVID-19 interrompeu as atividades presenciais de 91% dos estudantes do mundo inteiro em 2020 (UNESCO, 2020). Essa ação fora necessária como medida de contenção da proliferação do vírus, porém a estimativa que era de três meses agora já se prolonga por mais de um ano. Para tentar sanar esse distanciamento físico, a utilização de recursos tecnológicos fora adotada para que as atividades continuassem, mesmo com o fechamento dos campi com o intuito de efetivar o distanciamento social. Assim, para cada rede e instituição um plano pedagógico fora pensado (REZENDE, 2020).

Mediante às questões trazidas pela pandemia, professores precisaram se reinventar para que a educação não parasse. Para tanto, meios de se ensinar, mesmo todos estando

distantes da sala de aula presencial, passaram a ser utilizados. Assim, as diferentes tecnologias viabilizaram metodologias e a comunicação, síncrona ou assíncrona. Mesmo com esses meios os desafios ainda são enormes, podemos citar: a falta da democratização do acesso à internet e do uso das tecnologias em todas as casas brasileiras e a presença dos meios que não é garantia do amplo e pleno processo de ensino-aprendizagem pelos docentes e discentes. Além da problemática do acesso há a problemática do processo de reformulação do novo calendário letivo e novas diretrizes e planos de ensino (REZENDE, 2020).

Segundo Nunes (2021) não houve nenhum outro momento da história onde tantas mudanças e de maneira tão rápida precisaram ser feitas na educação. Essas mudanças podem gerar aos estudantes diminuição da motivação devida a pressão de estudar em casa e a suspensão de uma rotina diária, por consequência um aumento nas taxas de evasão (NUNES, 2021).

No Brasil, o reflexo que se vê o é alto o número de estudantes evadindo das universidades. Um estudo feito pelo Datafolha mostra uma taxa de 8,4% de abandono escolar durante a pandemia. Para estudantes de cursos superiores essa taxa sobe para 16,3% (SALDAÑA, 2021).

2.3 A evasão na UFVJM

A UFVJM foi criada em 1953 com o nome de Fundação da Faculdade de Odontologia de Diamantina, pelo então Governador de Minas Gerais, Juscelino Kubitschek de Oliveira, mas foi em 1954 teve início seu primeiro curso de graduação, o bacharelado em odontologia. Só em 1997 houve a criação de um segundo curso de graduação, o bacharelado em enfermagem. Em 2002 foi transformada em Faculdades Federais Integradas de Diamantina (FAFEID) com a criação de seis novos cursos. Em 2005 recebeu o título Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Sua primeira expansão ocorreu de fato em 2006, dentre os cursos criados está o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Uma segunda expansão ocorreu em 2009 com a criação de 14 novos cursos e desde então a UFVJM continua a crescer (BRASIL, 2021).

No início de sua história, ainda como Faod, Fafeod e FAFEID, a UFVJM não precisava se preocupar índices evasão, em virtude de primeiro ser uma instituição privada, que depois de pública, seus cursos eram ocupados por discentes das classes das elites socioeconômica no país. Isso está relacionado às características elitistas do processo de seleção dos discentes, da organização do curso funcionando em tempo integral e do número restrito de vagas, aspectos que favoreciam a permanência dos discentes no curso até sua conclusão (AMORIM, 2016).

O estudo realizado por Amorim (2016) revelou que no início dos anos 2000, a UFVJM apresentava média geral de evasão, em seus cursos presenciais. Porém para as turmas dos cursos iniciados no ano de 2004, houve crescimento na média geral de evasão nos cursos presenciais. Ele ressalta que, apesar da elevação da média geral, essa ainda se encontrava em um patamar considerado satisfatório pelo MEC. No entanto, para as turmas ingressantes, a partir do ano de 2005, a média geral dos cursos foi maior que o índice recomendado pelo Ministério da Educação. O estudo ainda mostra que no período compreendido entre 2010 e 2014 os cursos de Bacharelado em Ciências e Tecnologia e em Humanidades e os cursos de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Química e Zootecnia foram identificados com os maiores percentuais de evasão de discente (AMORIM, 2016).

2.4 A formação e identidade docente: buscando superar as evasões

A evasão nas universidades não é um problema recente, em 1997 fora determinada uma Comissão Especial a fim de avaliar os índices Brasileiros. Essa comissão chegou a conclusão que os principais motivos que levam o aluno a evadir estão relacionados à sua situação socioeconômica, ao desencanto com o curso e ao pouco preparo dado pela educação básica. Esse estudo mostrou ainda que há uma tendência de maior evasão em todos os cursos de licenciatura, uma vez que a identidade docente no Brasil não se mostra atraente, refletida nos baixos salários, precárias condições de trabalho, a falta de segurança nas escolas, desprestígio social, falta de perspectivas na carreira. Esses fatores contribuem para que essas carreiras tenham maiores probabilidades de evasão e afastamento de jovens da profissão docente (LIMA; MACHADO, 2014).

2.4.1 Evasões no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFVJM

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi criado em 2006 com a expansão na oferta de cursos. Seu objetivo era a formação de profissionais habilitados que pudessem atender uma carência regional por professores qualificados para lecionar no ensino fundamental e médio. Apesar da pesquisa de Amorim (2016) apontar que o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apresentar um dos maiores percentuais de evasão da UFVJM, em seu Projeto Pedagógico de Curso de 2018 não é citada a problemática (AMORIM, 2016; BRASIL, 2018).

Um estudo realizado por Neves-Allain (2017) investigou os motivos pelos quais os egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFVJM evadiram do curso. Foi realizado um questionário onde das 119 respostas obtidas 41,1% desistiram do curso, foram desligados, cancelaram ou trancaram a matrícula, transferiram-se para outro curso, ou fizeram reopção para outro curso na mesma universidade (NEVES; ALLAIN, 2017).

O questionário ainda perguntava a respeito dos motivos que levaram os discentes a evadirem do curso, onde a reopção do curso demonstrou mais frequente, com uma taxa de 29%. Outro aspecto apontado pela pesquisa como motivo é o fato de o curso ser noturno e alguns dos alunos terem que trabalhar no período diurno. O estudo mostrou também que grande parte dos egressos não deseja a carreira docente. Sugestões dadas pelos egressos evadidos que os fizessem permanecer no curso mostram que uma mudança da licenciatura para o bacharelado ou da oferta de ambas as habilitações os faria prosseguir com o curso (NEVES; ALLAIN, 2017). Assim, aliado a esses motivos supracitados, em 2019, o interrompendo das atividades presenciais pela pandemia COVID-19 soma-se como grande influenciador nas evasões do curso.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Abordagem da pesquisa

Este trabalho é constituído por uma pesquisa no campo do Ensino de Ciências e sua abordagem é quantitativa, portanto encontra-se a análise de dados por meio da estatística frequentista das evasões dos cursos de graduação presencial da UFVJM, sobretudo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFVJM desde a sua criação, em 2006, sobretudo no período que compreende a pandemia mundial do Sars-cov-2, onde medidas para a contenção de evasões foram tomadas pela universidade.

3.2 Objetos da Pesquisa e Instrumento de coleta de dados

Para atingir o objetivo proposto por este trabalho fora escolhido como objeto de estudo o número de evasões dos cursos de graduação presenciais da UFVJM de 2006 a 2021, com um recorte para o número de evasões do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e a fundamentação legal para tal evasão.

Os dados para a realização deste trabalho foram adquiridos através do Portal de Dados Abertos da UFVJM, que tem como objetivo disponibilizar para toda a comunidade dados e informações públicas da instituição. A relação dos dados dos discentes desligados é de responsabilidade da Prograd e da PRPPG e são organizados de acordo com a fundamentação legal para o desligamento. A tabela de dados disponibilizada contém ainda o nome do discente, tipo de curso, nome do curso, campus de origem, matrícula, CPF, data de ingresso e data de desligamento (UFVJM, 2021).

Os dados disponibilizados constam números de 27 de maio de 2005 a 02 de dezembro de 2021, totalizando uma amostra de tamanho 8063 evasões (UFVJM, 2021). Os dados foram filtrados para obter uma amostra representativa, onde foram considerados apenas os dados dos cursos de graduação presenciais, a partir de 2006, ano de criação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, totalizando numa amostra de 6917 evasões. Por fim foi feito um recorte dos dados de evasão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UFVJM, 2021).

3.3 Metodologia para análise dos dados

A metodologia adotada será testar a hipótese de que houve um aumento no número de evasões dos cursos de graduação presencial da UFVJM, principalmente do curso de Ciências Biológicas da UFVJM, nos anos de 2020 e 2021. Para testar tal hipótese é necessário refutar a hipótese nula, ou seja, que os índices de evasão se mantiveram no período de 2020 e 2021. Para os cálculos foi escolhido determinar um intervalo de confiança, este método calcula para um parâmetro de interesse, não somente um valor único, mas um intervalo de estimativas prováveis (FREIRE, 2021). No caso da amostra a ser testada a média e a variância da população são conhecidas e ela segue uma distribuição normal padrão.

A curva referente a normal padrão apresenta duas regiões simétricas onde são encontrados valores críticos ($\alpha/2$). Alpha (α) é chamado de nível de significância e define a região crítica da distribuição estatística. Para determinar o quanto as estimativas são prováveis nesse tipo de distribuição é determinado um coeficiente de confiança ($1-\alpha$) onde $\alpha \in (0,1)$. A área sob a curva no intervalo $\left(\frac{z_{\alpha}}{2}, z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)$ é igual a $(1-\alpha)$ e representa a probabilidade de um elemento aleatório pertencer a esse intervalo (FREIRE, 2021).

O valor $\alpha(0 \leq \alpha \leq 1)$ na distribuição normal padrão $N(0,1)$ é estimado pelo intervalo $\left(\frac{z_{\alpha}}{2} \leq Z \leq z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)$ com uma probabilidade de $(1-\alpha)$, onde Z é o valor de uma variável aleatória (FREIRE, 2021).

Para mapear as áreas sob o gráfico da distribuição do número de evasões por ano (E) com média μ e desvio padrão σ para áreas sob o gráfico da distribuição normal padrão (Z) a seguinte relação é utilizada:

$$Z = \frac{E - \mu}{\sigma} \quad \longrightarrow \quad E = \mu + \sigma$$

Portanto, a partir do intervalo de confiança de uma amostra normal padrão $\left(z_{\frac{\alpha}{2}} \leq Z \leq z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)$ o intervalo para média de evasões por ano da UFVJM e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas será obtido por $\left(\mu - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \leq E \leq \mu + z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)$ com uma certeza de $(1-\alpha)\%$ (FREIRE, 2021). Se o valor da estatística calculada, a partir da amostra, estiver contido nessa região crítica, a hipótese nula será rejeitada, mas caso contrário ela será corroborada (FREIRE, 2021).

4 RESULTADOS

Com base nos dados obtidos por meio do portal UFVJM dados abertos, foi possível construir o Quadro 1, que contém o número de evasões dos cursos de graduação presenciais da UFVJM e o número de evasões da licenciatura em Ciências Biológicas, de 2006 a 2021.

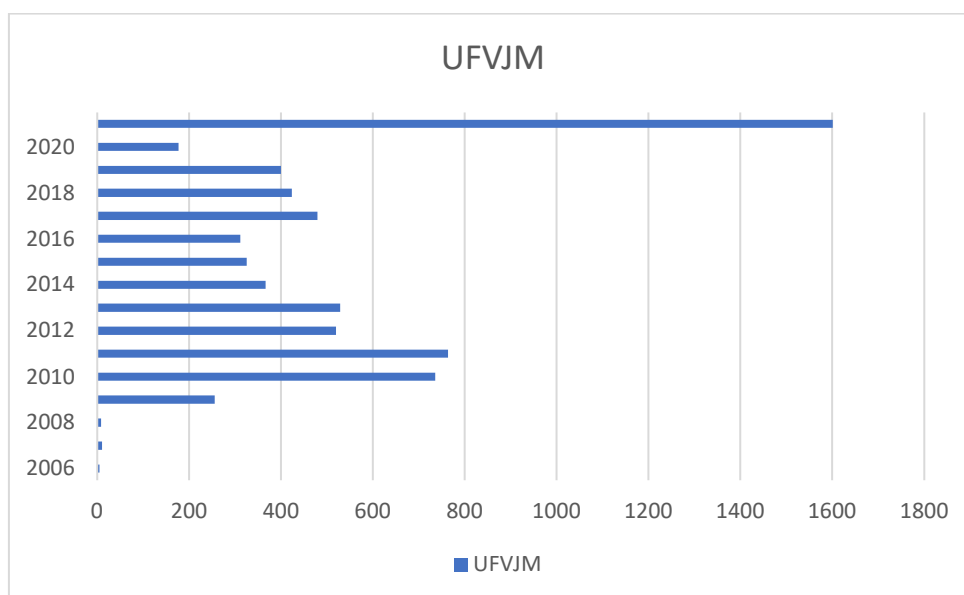
Quadro 1. Número de evasões por ano no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

ANO	EVASÕES UFVJM	EVASÕES Ciências Biológicas
2006	5	0
2007	11	0
2008	9	0
2009	256	11
2010	736	24
2011	764	20
2012	520	13
2013	529	25
2014	367	3
2015	326	10
2016	312	0
2017	480	0
2018	424	0
2019	400	0
2020	177	0
2021	1601	38

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brasil, 2021

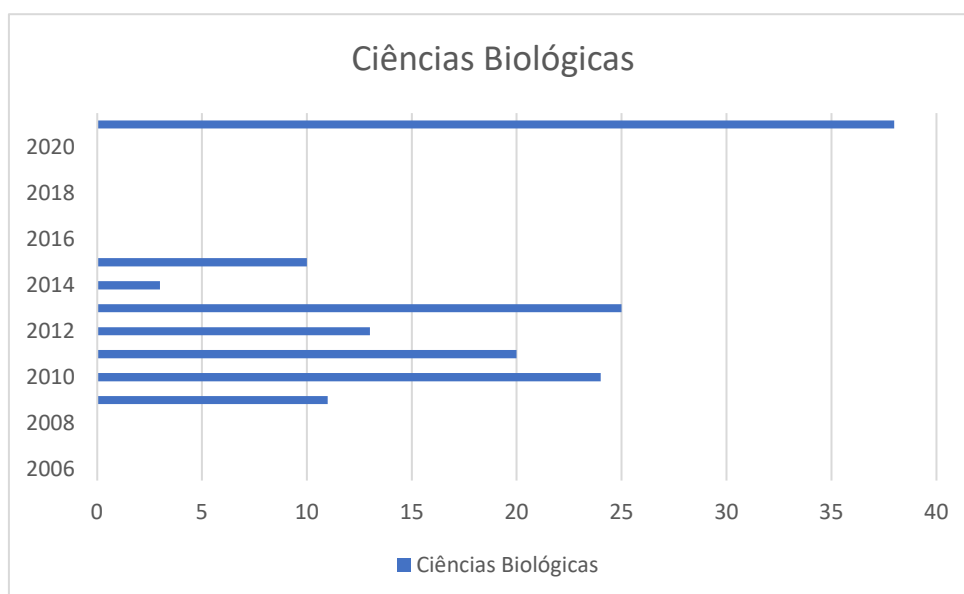
Os gráficos 1 e 2 mostram o comportamento dessas evasões ao longo dos anos.

Gráfico 1. Número de evasões da UFVJM de 2006 a 2021



Fonte: Elaborada pela autora com base em Brasil (2021)

Gráfico 2. Número de evasões do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UFVJM de 2006 a 2021



Fonte: Elaborada pela autora com base em Brasil (2021)

A partir dos dados do Quadro 1, calculou-se as medidas de variação e tendência central para o número de evasões dos cursos de graduação presenciais da UFVJM e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de 2006 e 2019 (Quadro 2), período que antecede a pandemia do Sars-cov-2, a fim de estabelecer um intervalo de confiança que fornecerá o intervalo provável do número de evasões por ano.

Quadro 2. Medidas de variação e tendência central para dados de discentes da UFVJM e do curso de Ciências Biológicas desligados entre os anos de 2006 a 2019

MEDIDA	UFVJM	Ciências Biológicas
Média da amostra (μ)	367,071428571	7,57142
Desvio Padrão da Amostra (σ)	233,528971676	9,24827617694
Variância (da amostra) (σ^2)	54535,7806122	85,5306122449
Tamanho da Amostra (n)	14	14
Soma dos números	5139	106

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brasil, 2021

Para o cálculo do intervalo de confiança é preciso considerar que a amostra de evasões por ano segue uma distribuição normal padrão (Z). Para um nível de significância de 95% temos $\alpha = 0,050$. Como a distribuição normal padrão é simétrica, precisamos saber o valor de $(1 - \frac{\alpha}{2})$, teremos então $(1 - 0,0250 = 0,9750)$. Os valores de $Z_{\alpha/2}$ para uma distribuição normal padrão são tabelados (Quadro 3), portanto, para um grau de significância $\alpha = 0,9750$ temos $Z=1,96$.

Quadro 3: Fragmento da tabela de Distribuição Normal Padrão Acumulada

z	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767

Fonte: http://www.im.ufrj.br/probest/Tabelas_de_probabilidade.pdf

A partir das medidas de tendência central e variância e encontrado o valor de Z podemos então calcular o intervalo de confiança por meio da fórmula:

$$E_c \left(\mu - \left(Zx \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) \leq I_c \leq \mu + \left(Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) \right)$$

Substituindo os valores tem-se intervalo de confiança para os cursos de graduação da UFVJM (E_{UFVJM}) e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (E_{CB})

$$E_{UFVJM} \left(367,07 - \left(1,96x \frac{233,53}{\sqrt{14}} \right) \leq I_c \leq 367,07 + \left(1,96 \frac{233,53}{\sqrt{14}} \right) \right)$$

$$E_{CB} \left(7,571 - \left(1,96x \frac{9,248}{\sqrt{14}} \right) \leq I_c \leq 7,571 + \left(1,96 \frac{9,248}{\sqrt{14}} \right) \right)$$

Assim, para a média de estudantes de graduação presencial evasores da UFVJM de 2009 a 2019 ($\mu \cong 367,07$), o intervalo de confiança é dado por $E_{UFVJM}(244,741 \leq E_{UFVJM} \leq 489,401)$. A hipótese nula para esse intervalo será $H_0(244,741 \leq E_{UFVJM} \geq 489,401)$, ou seja, o número de evasões anual pertencer à estimativa e que não houve uma interferência no número de evasões durante o período da pandemia do Sars-cov-2, com uma certeza de 95%.

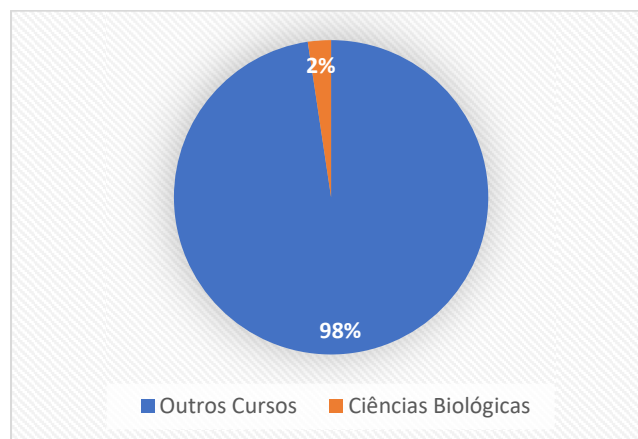
Para o ano de 2020, o número de 177 evasões encontra-se abaixo do limite inferior do intervalo de confiança encontrado e por isso rejeita H_0 , ou seja o número de evasões diminuiu neste período. O mesmo acontece em 2020 para os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que não apresenta evasão. Seu intervalo de confiança para o mesmo período é dado por $E_{CB}(2,726 \leq E_{CB} \leq 12,415)$ e sua hipótese nula, onde o número de evasões permanece constante durante a pandemia, é dada por $H_0(2,726 \leq E_{CB} \geq 12,415)$.

Já para o ano de 2021 a situação se inverte, o número de 38 evasões para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e 1601 para UFVJM são maiores que seus respectivos limites superiores do intervalo de confiança, o que rejeita ambas as hipóteses nulas, onde a pandemia não teria influenciado o número de evasões, porém para o ano de 2021 o número de evasões aumentou para ambos os casos.

Portanto, podemos afirmar, com 95% de certeza, que no ano de 2020 o número de evasões diminuiu e no ano de 2021 ele aumentou consideravelmente, tanto para a UFVJM como um todo, quanto para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Essa discrepância entre esses dois anos pode ser explicada pelo fato de que no ano de 2020 o calendário acadêmico fora cancelado, retornando as atividades de forma remota apenas em dezembro de 2020.

Ao analisarmos o número de evasões de 2021 pode-se constatar que as 38 evasões do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas representam cerca de 2,37% das evasões da UFVJM. Esse número pode parecer pequeno (Gráfico 3.), porém ele representa um percentual de 26,38% acima do limite superior do intervalo de confiança encontrado, enquanto o percentual da UFVJM é de 23,75%, ou seja, o número de evasões do curso de Licenciatura em Ciências biológicas é maior que o da UFVJM.

Gráfico 3. Percentual de evasões da UFVJM e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas



Fonte: Elaborada pela autora com base em Brasil (2021).

O percentual do aumento de evasões do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas ter sido maior do que o percentual de aumento da UFVJM pode ser justificado pelo trabalho de Silva-Souza (2020) que investigou a percepção de discentes e docentes do curso a respeito das metodologias adotadas pela UFVJM para o ensino emergencial. Nesse estudo constatou-se que 53% dos entrevistados apresentam uma percepção que o ensino emergencial adotado possui falhas e apontam ser uma solução pouco eficiente, que pode debilitar a formação dos graduandos. Além disso, 96% dos discentes afirmaram possuir dificuldades em aprender no ensino remoto emergencial, 21 % dos participantes indicam a dificuldade do acesso ser fundamental para qualidade do ensino remoto emergencial e 26% dos discentes apontam a falta de organização da UFVJM em promover amparo e condições para que todos os alunos tenham a mesma qualidade de acesso ao ensino remoto emergencial (SILVA; SOUZA 2021).

No Quadro 4 temos a relação de desligados por fundamentação legal do curso de Licenciatura Biológicas nos anos de 2020 e 2021. O capítulo VII do regulamento dos cursos de graduação da UFVJM trata do desligamento do aluno, para esse estudo é pertinente:

Art. 115. O discente terá sua matrícula cancelada para posterior desligamento, quando se enquadrar em qualquer um dos dispostos nos incisos abaixo:

I – Não reingressar após o prazo máximo de trancamento ou afastamento especial;

II – For reprovado por infrequência em todas as unidades curriculares do 1º período;

III – Não reingressar no curso após indeferimento de prorrogação do período de afastamento especial;

IV – Não integralizar o curso após finalizado prazo concedido pela dilação, salvo quando a não conclusão for por motivo de responsabilidade da UFVJM;

V – Atingir o prazo máximo de integralização curricular fixado pelo Projeto Pedagógico do Curso, salvo quando concedida dilação de prazo em tempo hábil;

VI – Não solicitar rematrícula dentro do prazo estabelecido no calendário acadêmico;

VII – Solicitar formalmente sua desistência do curso;

VIII – For expulso por qualquer um dos casos previstos no Regime Disciplinar aplicável aos discentes da UFVJM;

IX – For reprovado por 02 (dois) semestres letivos por aproveitamento e/ou faltas em todas as unidades curriculares pertencentes à estrutura de seu curso, excluídas aquelas com status incompleto, não sendo computados os períodos extemporâneos. (UFVJM, 2019, np).

Art. 118. O ato de desligamento do discente ocorrerá:

I – quando não houver solicitação de reconsideração do cancelamento pelo discente nos casos previstos nos incisos I a IV do Art. 115;

II – quando a solicitação de reconsideração do cancelamento for indeferida;

III – nos casos previstos nos incisos V a VIII do Art. 115. (UFVJM, 2019, np).

O Art. 188 inciso II trata do desligamento por solicitação de reconsideração do cancelamento indeferido, entre as evasões do Curso de Licenciatura em ciências Biológicas não houve solicitações ou todas elas foram deferidas. O percentual de desligamento pelo art. 118 inciso I do Regulamento dos cursos de graduação é de 34,2%. Esse artigo remete ao art. 115, incisos I a IV, portanto 34,2% das evasões do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas estão relacionadas a não reingresso pós trancamento, reprovação em todas as disciplinas do primeiro período e não integralizar o curso após prazo concedido pela dilação. Os 65,8% restantes das evasões tiveram como fundamentação legal o inciso III do art. 118, portanto estão ligados a não atingir o prazo máximo de integralização curricular, não solicitar rematrícula, ser expulso e reprovado dois semestres seguidos em todas as disciplinas.

Quadro 4. Número de evasões por fundamentação legal no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	EVASÕES
DESLIGAMENTO DE CURSO ART. 118, I	13
DESLIGAMENTO DE CURSO ART. 118, III	25

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brasil, 2021

É importante ressaltar que ao analisarmos o ano de 2020 separadamente, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas não apresentou evasões, deixando-o dentro da margem do intervalo de confiança. Uma interpretação para esse resultado é a influência da suspensão do calendário acadêmico em decorrência da pandemia COVID-19, conforme o DESPACHO 50/2020 (UFVJM, 2020). Esses dados apontam que ao suspender o calendário acadêmico, em decorrência pandemia, o número de evasões em 2020 reduziu em comparação a anos anteriores.

Porém o ano de 2021, com 38 evasões, já apresenta um calendário aprovado. Esse calendário apresentava diretrizes temporárias de forma presencial e híbrida que podem afetar direta e indiretamente o índice de evasões. As diretrizes da Resolução nº 01, de 06 de janeiro de 2021 estabelecidas pelo CONSEPE, principalmente às referentes ao §5º e §7º do art. 1º

§5º Fica assegurado aos discentes dos cursos de graduação da UFVJM o direito de trancar a matrícula no semestre letivo regular remoto ou cancelá-la em componentes curriculares, enquanto persistirem restrições sanitárias para o ensino presencial e sem observação do cômputo dos trancamentos ou cancelamentos já realizados ou futuros.

§7º Todas as solicitações de dilação de prazo ocorridas nos semestres letivos regulares afetados pela pandemia serão aprovadas, mesmo que o discente não tenha atingido o mínimo de 70% da carga horária. (UFVJM, 2021, np).

Essas diretrizes têm um impacto direto nos desligamentos, principalmente oriundos do art 115 inciso II, IV V e IX, mostram que o número de evasões poderia ser muito maior no ano de 2021, porém não forma suficientes para que o índice de evasões se mantivesse dentro do intervalo de confiança obtido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado, pode-se concluir que a pandemia do Sars-cov-2 vem interferindo no número de evasões da UFVJM, sobretudo no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas No ano de 2020, onde o calendário acadêmico fora suspenso, o número de evasões caiu. Porém, a partir das diretrizes em apoio à situação e ao ensino remoto, com a volta às aulas em caráter emergencial, o número de evasões aumentou consideravelmente no ano de 2021. Foi possível perceber que o percentual de aumento do número de evasões para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi maior do que o da UFVJM como um todo. O estudo de Silva-Souza (2021) já nos mostra o descontentamento e dificuldades dos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas em relação ao ensino remoto, que pode ser um dos fatores para o aumento no número de evasões (SILVA-SOUZA, 2021). Ainda nesse sentido, o maior percentual de evasões em um curso de licenciatura corrobora a pesquisa feita pela Comissão Especial em 1997, que afirma que as licenciaturas tendem a evadir mais do que outros cursos, devido à falta de valorização docente no Brasil.

Esse trabalho tratou-se de uma pesquisa quantitativa, por isso se faz necessário um estudo mais aprofundado que adquira dados que nos mostre os motivos pelos quais os estudantes evadiram e assim propor medidas efetivas para minimizar esses índices. Porém através dessa pesquisa pode-se afirmar que o número de evasões aumentou e que medidas tomadas pela UFVJM com o intuito de minimizar os danos nesse sentido não vem sendo eficazes.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AMORIM. **Evasão escolar no ensino superior: um estudo de caso na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG.** 2016. 129 p. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1171>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

MEC. Cronologia Resumida. **Portal UFVJM.** Disponível em: http://www.ufvjm.edu.br/numeros/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=4. Acesso em: 21 dez. 2021.

BRASIL. **Portal de Dados Abertos da UFVJM,** 2021. Site que disponibiliza para toda a comunidade dados e informações públicas da Instituição. Disponível em: <https://dados.ufvjm.edu.br/>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BRASIL. **Portal UFVJM,** 2021. Site da UFVJM: Dados Gerais. Disponível em: http://ufvjm.edu.br/numeros/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=2. Acesso em: 22 dez. 2021.

CASAGRANDE. **As propensões da evasão, no período da pandemia, no curso de Administração de uma faculdade privada do oeste do Paraná.** 2021. Dissertação (Mestrado em Administração – Mestrado Profissional) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, CASCAVEL - PR.

FREIRE. **Bioestatística Básica.** Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: http://www.lampada.uerj.br/arquivosdb/_book/bioestatisticaBasica.html. Acesso em: 2 dez. 2021.

GILIOLI. **Evasão em instituições federais de ensino superior no Brasil**: expansão da rede, SISU e desafios. Brasília: Câmara dos Deputados, 2016. (Estudo Técnico). Disponível em:

https://nupe.blumenau.ufsc.br/files/2017/05/evasao_institui%C3%A7%C3%B5es.pdf. Acesso em: 21 dez. 2021.

GUSSO *et al.* Ensino superior em tempos de pandemia: diretrizes à gestão universitária. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 41, e238957, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v41/1678-4626-es-41-e238957.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2021.

NAGAI; CARDOSO. A Evasão Universitária: Uma Análise Além Dos Números. **Revista Estudo & Debate**, Lajeado, v. 24, n. 1, 2017. Disponível em: <http://www.univates.com.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/1271/1133>. Acesso em: 21 dez. 2021.

NEVES. ALLAIN. Traçando as redes da evasão: identidade docente de egressos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, 2017, Florianópolis, SC. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0141-1.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

NUNES. An overview of the evasion of university students during remote studies caused by COVID-19 pandemic. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e1410313022, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13022>. Acesso em: 17 jan. 2022.

REZENDE. Os reflexos de um mundo que (quase) parou por causa de um vírus e a reinvenção das instituições de ensino para (con)viver com ele. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, p. 1–4, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/25195>. Acesso em: 17 jan. 2022.

SALDAÑA. Cerca de 4 milhões abandonaram a estudos na pandemia, diz estudo. **Folha de São Paulo**. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2021/01/cerca-de-4-milhoes-abandonaram-estudos-na-pandemia-diz-pesquisa.shtml>> Acesso em: 16 jan. 2022.

SOUZA *et al.* **Educação a distância na ótica discente**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 99-114, jan./mar. 2019. <https://doi.org/10.1590/s1517-9702201603133875>

UFVJM, em razão da situação de emergência em saúde pública decorrente da pandemia da COVID-19. Conselho de Ensino, Pesquisa E Extensão, 2021. Disponível em: http://site.ufvjm.edu.br/dequi/files/2021/01/RESOLUCAO_N__01__DE_06_DE_JA_NEIRO__DE_2021_Estabelece_diretrizes__em_carater_temporario_e_excepcional.pdf. Acesso em: 21 dez. 2021.

UNESCO. **A Comissão Futuros da Educação da Unesco apela ao planejamento antecipado contra o aumento das desigualdades após a COVID-19**. Paris: Unesco, 16 abr. 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/comissao-futuros-da-educacao-da-unesco-apela-ao-planejamento-antecipado-o-aumento-das>. Acesso em: 21 dez. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI. Conselho de Ensino, Pesquisa E Extensão. **RESOLUÇÃO Nº 01, DE 06 DE JANEIRO DE 2021**. Estabelece diretrizes, em caráter temporário e excepcional de atividades acadêmicas

de forma não presencial e híbrida para os cursos de graduação da 9 UFVJM, em razão da situação de emergência em saúde pública decorrente da pandemia da COVID-19. Conselho de Ensino, Pesquisa E Extensão, 2021. Disponível em: http://site.ufvjm.edu.br/dequi/files/2021/01/RESOLUCAO_N__01__DE_06_DE_JA NE IRO__DE_2021_Estabelece_diretrizes__em_carater_temporario_e_excepcional.pdf. Acesso em: 02 mai. 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI. Conselho de Ensino, Pesquisa E Extensão. **RESOLUÇÃO Nº. 11, DE 11 DE ABRIL DE 2019**. Estabelece o Regulamento dos Cursos de Graduação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Disponível em: <http://www.ufvjm.edu.br/prograd/regulamento-dos-cursos.html>. Acesso em: 18 jan. 2022.

SILVA; SOUZA. Percepções dos docentes e Discentes da licenciatura em ciências Biológicas acerca do ensino remoto Emergencial na UFVJM. *In*: FERNANDES (organizador). **Tendências da pesquisa em Ensino de Ciências: Reflexões em Tempos de Pandemia**. 1. Ed. Diamantina: UFVJM, 2021.

LIMA; MACHADO. A evasão discente nos cursos de licenciatura da Universidade Federal de Minas Gerais. **Educação Unisinos**, v. 18, n. 2, p. 121-129, 2014. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2014.182.02/4227>>. Acesso em: 01 jan. 2022.

**PARTE V. Educação
Ambiental e Educação em
Ciências**

CAPÍTULO 5. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS VERTENTES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E CURRÍCULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS

Juliane Dias Barroso [juliane.barroso@ufvjm.edu.br]
Beatriz Giovana de Alcantara Guedes [beatriz.alcantara@ufvjm.edu.br]

RESUMO

Esta pesquisa tem como tema “Análise das principais vertentes de Educação Ambiental (EA) na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG)”. Neste sentido, a questão principal da pesquisa proposta é: Quais são as vertentes da EA presentes nos currículos da educação básica? Para isso, o objetivo geral é: identificar nos documentos curriculares do ensino fundamental, BNCC e CRMG, a presença ou ausência das concepções Conservadora, Pragmática ou Crítica da EA. Para desenvolver a pesquisa, é necessário alcançar os seguintes objetivos específicos: 1) Verificar se há presença e/ou a ausência de educação ambiental crítica nos documentos curriculares BNCC e CRMG do Ensino Fundamental I e II; 2) Verificar qual concepção da educação ambiental é mais presente nos documentos curriculares e por quê. Para alcançar os objetivos propostos, a metodologia utilizada foi uma pesquisa documental de cunho qualitativo que ocorreu por meio da Análise de Conteúdo. Os principais resultados alcançados consistiram na ausência significativa da EA, tanto na BNCC quanto CRMG. Verificou-se que as vertentes mais utilizadas pelos currículos são a Tradicional e Pragmática. A EA Crítica foi a menos recorrente, o que acarreta um ensino menos dinâmico e articulado com a realidade da sociedade.

Palavras-chaves: Educação Ambiental; Vertentes da EA; Currículo de Ciências.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é uma ampla área de conhecimento e pode ser compreendida, segundo a Lei nº 9795/1999, Art 1º da Política Nacional de Educação Ambiental, como:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999, sp.)

Em meio a tantas problemáticas ambientais existentes, principalmente, em tempos contemporâneos, tornou-se necessário um marco legal que garantisse a educação ambiental para a sociedade brasileira. Dessa forma, o Estado viu-se no dever de implementá-la no currículo das instituições de ensino, comprometendo-se, assim, a “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (art. 225, §1º, inciso VI). Através desta legislação, todos os cidadãos brasileiros passaram a ter o direito constitucional ao acesso à educação ambiental, tendo a educação básica como sua maior precursora.

A inserção da EA no processo educativo ficou conhecida como Educação Ambiental Formal. Termo este que se designa ao âmbito escolar, isto é, o ensino regular, onde seus objetivos permeiam os referenciais curriculares. É composta por um caráter interdisciplinar, uma vez que se trata de um tema transversal, ou seja, não está associada a nenhuma disciplina específica, mas deve estar presente em todas as áreas do conhecimento (REIS; SEMÉDO; GOMES, 2012).

Partindo do exposto, é importante compreender, através dos currículos escolares, como a EA é trabalhada na educação básica. Desse modo, nosso problema de pesquisa consiste em: Quais são as vertentes da EA presentes nos currículos da educação básica?

Esta ainda é uma grande questão, uma vez que a abordagem da EA em sala de aula, é um tema transversal. No entanto, a partir de seus princípios e objetivos é possível arrebatar alguns interesses semelhantes, como a importância das interações entre ambiente, cultura e sociedade, bem como explorar o caráter crítico, político e interdisciplinar que são inerentes à Educação Ambiental.

Neste sentido, é fundamental que haja uma reflexão sobre quais concepções de sociedade, de meio ambiente e de educação nós carregamos. O que compreendemos por educação ambiental, que tipo de educação pretendemos fomentar para a formação de cidadãos conscientes e ativos na sociedade e como a Base Nacional Comum Curricular e Currículo Referência Minas Gerais esperam conduzir o processo de ensino sobre a EA na educação básica. São debates que precisam ser refletidos, a fim de que alcancemos uma educação ambiental transformadora, pautada sob os ideais Freireanos.

Para isso, o objetivo geral do presente trabalho consiste em: *identificar nos documentos curriculares do ensino fundamental, BNCC e CRMG, a presença ou ausência das concepções Conservadora, Pragmática ou Crítica, da Educação Ambiental*. Para atingir o objetivo geral deste trabalho, buscase alcançar os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar se há presença e/ou a ausência de educação ambiental crítica nos documentos curriculares BNCC e CRMG do Ensino Fundamental I e II;
2. Verificar qual concepção da educação ambiental é mais presente nos documentos curriculares BNCC e CRMG e por quê.

Considerando os fatos supracitados, este estudo se justifica pela necessidade de compreender e analisar como a EA está sendo fundamentada nas instituições escolares para que dessa forma possamos entender as fragilidades presentes na educação básica. Com base na pesquisa “O que o brasileiro pensa do meio ambiente, do desenvolvimento e da sustentabilidade” (MMA/MAST/Iser,1997) vê-se que a maioria dos brasileiros concordam com a prática de preservação da natureza. Porém é preciso se ter em mente que a preservação ambiental é pautada sobre aspectos sociais e políticos, ao passo que quanto menor a condição social de determinado grupo de indivíduos, maior será a disposição para baixar a qualidade ambiental. Em suma, essa pesquisa enfatiza sobre o quanto a educação conservadora está enraizada na sociedade e molda a forma como os indivíduos enxergam o meio ambiente.

Portanto, conhecer quais são as concepções da Educação Ambiental presentes nos Currículos é fundamental para entendermos algumas eventuais defasagens que possam estar atreladas à educação básica. Sendo assim, obter clareza acerca deste assunto possibilita a busca por alternativas que visem suprir as necessidades dos currículos, a fim de tornar o processo de ensino-aprendizagem capaz de formar cidadãos socialmente participativos, politicamente conscientes e eventualmente criticamente envolvidos com as pautas ambientais através da Educação Ambiental Crítica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Educação Ambiental

A educação ambiental considera uma variedade de tendências e um “aparente consenso”. Destacam-se muitas “educações ambientais” e desde a década de 1980 inúmeras classificações têm sido formuladas (LAYRARGUES, 2004). Entretanto, no que tange às concepções de educação ambiental, as classificações propostas no presente estudo consistem em: Educação Ambiental Conservadora, Educação Ambiental Pragmática e Educação Ambiental Crítica.

A Educação Ambiental Conservadora remonta-se na proteção ao mundo natural. Uma vez que o foco se concentra na apresentação dos problemas ambientais, desprezando-se as causas por trás deles, isto é, desassociando as problemáticas ambientais das questões sociais e políticas. Aqui ocorre uma relação distinta entre homem e natureza, como se os seres humanos não fizessem parte do meio ambiente, sendo vistos apenas como destruidores (KRASILCHIK, 1994).

A Educação Ambiental Pragmática tem como foco a ação, ou seja, a busca de soluções para os problemas ambientais e na criação de leis a serem seguidas. Buscando formas de tornar paralelo o desenvolvimento econômico com manejo sustentável de recursos naturais, isto é, o desenvolvimento sustentável. Embora questões sociais e políticas sejam apresentadas como parte do debate ambiental, as questões advindas dessa relação ainda não aparecem ou aparecem na forma de um falso consenso (CRESPO, 1998).

Já a Educação Ambiental Crítica, respalda-se sob a complexidade da relação ser humano-natureza, considerando a dimensão política da questão ambiental e questionando o modelo econômico que está em vigor. Ela apresenta a fundamentalidade da sociedade civil para se fortalecer, a fim de buscar coletivamente as transformações sociais. Em âmbito educacional, essa concepção apoia-se no pensamento crítico de Paulo Freire e propõe a constituição de uma ação educativa transformadora das estruturas econômicas, políticas e sociais vigentes (REIGOTA, 1995).

(...) Existe a ideia de que tudo é válido, desde que se tenha em mente a preservação do ambiente, mas isso não promove a transformação que desejamos para viver em sociedade da forma como almejamos, nem mesmo para nós sermos como parte da natureza. (LOUREIRO, 2004, sp)

A Educação Ambiental foi criada por meio da necessidade em regularizar os impactos ocasionados pela mudança antropológica, como a Revolução Industrial, que através da criação do motor a vapor em 1779 resultou na superexploração dos recursos naturais e aumento da geração de resíduos. A partir desse marco histórico houve o crescimento de movimentos sociais com intuito de proteger e preservar os recursos naturais. Entretanto, somente nos anos 70 houve a necessidade de criação do termo Educação Ambiental, gerando, assim, uma conferência internacional em Estocolmo - Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Humano - da qual percebeu-se a urgência em promover mudanças nos hábitos e comportamentos da sociedade, mudança esta que só seria possível por meio da educação.

Em contrapartida, nos anos 70, o Brasil sofria o regime militar e em consequência disto a educação não podia conter um caráter crítico, acarretando uma educação ambiental passiva e longe de qualquer questionamento sobre a ordem vigente “Milagre econômico: a poluição é o preço que se paga pelo progresso”.

Em 1976 o MEC publica “Ecologia: uma proposta para o ensino de 1º e 2º graus” que reduz ao extremo a abordagem de educação ambiental, pois considerava fora do escopo dos órgãos educacionais.

[...] as ações referentes à Educação Ambiental na América Latina começaram a se organizar em 1979, quando ocorreu na Costa Rica o Encontro de Educação Ambiental para a América Latina. Esse encontro fez parte de uma série de seminários regionais de EA para professores, planejadores educacionais e administradores, promovidos pela UNESCO. Neste ano no Brasil, o Departamento do Ensino Médio/MEC e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) publicam o documento — Ecologia - Uma proposta para o Ensino de 1º e 2º graus. (DIAS, 1991, sp).

Nos anos 80 houve um avanço na perspectiva ambientalista, aumentando o debate socioambiental, principalmente voltado a visão freiriana, que buscava uma educação crítica, emancipatória e transformadora. Sendo assim a EA era voltada para a formação política e humana. Foi nos anos 80 que a Educação Ambiental se fez presente na legislação nacional por meio da Lei nº 6.938:

Art 2: A política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios[...] X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. (BRASIL, 1981, sp.)

A partir disso, a Educação Ambiental começou a ganhar seu espaço dentro da legislação, sendo concretizado nos anos 90 seu destaque está vinculado à legislação educacional, já que agora está presente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Parâmetros Curriculares Nacionais, Políticas Nacionais de Educação Ambiental, e nos tempos atuais está presente na Base Nacional Comum Curricular- BNCC.

2.2 A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Esse documento é uma referência nacional, e contribui para o alinhamento das políticas e ações, garantindo igualdade, diversidade e equidade a todos os estudantes de escolas públicas e particulares. É importante frisar que a BNCC não substitui o currículo escolar, embora as competências e diretrizes sejam comuns, os currículos escolares são diversos (BRASIL,2017). Ou seja, a BNCC funciona como uma base, porém é necessário considerar o contexto e a realidade de cada local, por esta razão ela não pode substituir os currículos escolares.

O principal objetivo da BNCC é estabelecer um patamar de aprendizagem e desenvolvimento, na qual todos os estudantes tenham seus direitos garantidos de forma igualitária. Tomando como base esse documento norteador é possível verificar como o campo da Educação Ambiental é exposto dentro do ambiente escolar.

Ademais, a BNCC é um documento que gera muitos debates entre os educadores, uma vez que ela possui um viés voltado para o mercado de trabalho, o que acaba limitando a autonomia das escolas e dos professores. Esse caráter padronizado que o documento

carrega, muitas vezes, dificulta um ensino mais crítico e descarta o contexto social dos estudantes, as experiências vivenciadas no ambiente escolar e principalmente os conhecimentos prévios dos estudantes. Diante disso, essa questão se apresenta de maneira bastante contraditória, visto que o documento assegura um ensino igualitário. Ainda mais, Paziani colabora com essa discussão ao afirmar que:

Não há modelos ou manuais capazes de garantir uma educação de atualidade, isso só será possível a partir do momento que os trabalhadores da educação sejam respeitados e valorizados e a escola seja um espaço de produção de conhecimentos, e, sobretudo um espaço de formação humana (PAZIANI, 2017, p. 56).

Perante os fatos supracitados, a BNCC se caracteriza como um currículo diverso e igualitário, entretanto, na prática, é uma referência nacional muito centralizada, fugindo daquilo que é pregado na teoria. A partir disso surge a necessidade em analisar criticamente o documento, a fim de compreender o conteúdo e suas diretrizes, e como tais fatores podem influenciar o processo de ensino acerca da Educação Ambiental, uma vez que para que haja uma EA crítica é necessário, sobretudo, de uma educação crítica.

2.3 O Currículo Referência de Minas Gerais e o ensino de Ciências

O Currículo Referência de Minas Gerais é compreendido como um documento construído a partir da Base Nacional Comum Curricular, voltado para a Educação Infantil e Ensino Fundamental.

O CRMG abarca a Base Nacional Comum Curricular, mas ele vai muito além. Ele traz para o documento habilidades e competências que toda comunidade escolar, que participou dos momentos de consulta, achou importante estar neste Currículo. O objetivo é que não perdêssemos as nossas particularidades e que o documento contemplasse toda a diversidade do estado (FARIA, 2019, sp).

O estado de Minas Gerais possui 853 municípios, cada um com suas particularidades. A trajetória dos estudantes na rede de ensino não é linear, ou seja, eles passam por escolas municipais e estaduais ou mudam de escolas públicas e particulares. Pensando nisso, houve a necessidade de implementar um currículo que atendesse todos os estudantes, considerando as diferenças sociais, econômicas e demográficas. A fim de garantir uma educação de qualidade e equidade independente da rede de ensino, o estado de MG desenvolveu o seu currículo norteador.

Sabe-se que a BNCC não se constitui como um currículo, mas sim como um referencial que orienta as escolas. Da mesma maneira, o CRMG é utilizado como base para a criação do Projeto Político Pedagógico - PPP - das escolas, e os três documentos estarão presentes no plano de aula dos professores, garantindo os direitos de aprendizagem a todos os estudantes por meio de competências, habilidades e vivências.

Ademais, o CRMG visa garantir a isonomia, ou seja, todos são iguais perante a lei, também visa estabelecer laços com a comunidade e seu território, promovendo uma ligação entre a tríade, sujeito-escola-comunidade. Durante toda a descrição do currículo percebe-se um enfoque maior em valores como a equidade, diversidade e inclusão, colocando os estudantes e seu tempo de vivência escolar no centro do seu processo de ensino aprendizagem.

Entretanto, assim como na BNCC, o CRMG apresenta algumas contradições. Uma vez que em sua teoria o processo de ensino é descrito como libertador e emancipador, mas

na prática o currículo coloca barreiras na autonomia das escolas e professores, limitando conteúdos e focando em um ensino centralizado e conservador. Um exemplo disso é a ausência de abordar alguns assuntos importantes relacionados à EA. Considerando que em meio a 918 páginas, o termo Educação Ambiental aparece apenas uma vez. Contudo, esses aspectos serão discutidos e analisados no decorrer do presente trabalho.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho consiste em uma pesquisa documental de cunho qualitativo. Oliveira (2007, p.69) diz que a pesquisa “documental caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação”. Já se tratando da pesquisa de caráter qualitativo, Neves (1996) afirma que modelos qualitativos assumem diferentes técnicas a fim de interpretar e compreender eventuais fenômenos do nosso cotidiano. Ainda mais, Fraser e Gondim (2004), dizem que a abordagem qualitativa, também conhecida como idiográfica, parte da ideia de que:

A ação humana tem sempre um significado (subjetivo ou intersubjetivo) que não pode ser apreendido somente do ponto de vista quantitativo e objetivo (aqui entendido como independente do percebido e do contexto da percepção). O significado do subjetivo diz respeito ao que se passa na mente consciente ou inconsciente da pessoa (individualismo metodológico - o nível de análise é a pessoa) e o significado intersubjetivo se refere ao conjunto de regras e normas que favorecem o compartilhamento de crenças por grupos de pessoas inseridas em determinado contexto sociocultural. (FRASER; GONDIM, 2004, p. 141).

Por ser uma pesquisa qualitativa, apresenta dados descritivos. Esse tipo de pesquisa possui uma reflexão e análise da realidade com a utilização de métodos e técnicas para a compreensão detalhada do objetivo de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação (OLIVEIRA, 2008, p.41).

3.2 Contexto, Objetos da pesquisa e Instrumento para Coleta de Dados

A partir da temática a ser trabalhada, dois objetos de pesquisa foram selecionados, sendo o primeiro referente às Unidades Temáticas presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental I e II. O segundo objeto refere-se aos componentes curriculares presentes no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) também do Ensino Fundamental.

Em ambos objetos de pesquisa, serão analisadas quais vertentes da Educação Ambiental estão mais presentes nos currículos.

Por se tratar de uma pesquisa documental, a coleta de dados será realizada por meio da análise das unidades temáticas da BNCC e componentes curriculares do CRMG, ambos referentes ao ensino fundamental.

Figura 01. Capa da BNCC.



Fonte: Google Imagens.

Figura 02. Capa do CRMG.



Fonte: Google Imagens.

3.3 Instrumento para Análise e Tratamento de Dados

É possível considerar que “A análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema.” (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Ainda mais, de acordo com Laville e Dione (1999):

O trabalho de análise já se inicia com a coleta dos materiais, não é acumulação cega e mecânica. A medida que colhe as informações, o pesquisador elabora a percepção do fenômeno e se deixa guiar pelas especificidades do material selecionado (LAVILLE; DIONE, 1999).

Neste sentido, a etapa do tratamento dos dados foi realizada a partir da Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (1978), uma vez que após a realização das etapas: “escolha dos documentos, a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final.” (BARDIN, 1978, p.95) realizou-se o que a autora denomina de “leitura flutuante” dos currículos BNCC e CRMG, com o objetivo de obter conhecimento dos documentos.

Posteriormente foi realizada a administração sistemática dos dados coletados, fase chamada de “exploração” por Bardin (1978), identificando o número de vezes em que o termo ‘Educação Ambiental’ ou palavras relacionadas a essa temática apareceu na BNCC e CRMG do ensino fundamental, como também, identificando em qual contexto esses termos foi empregado. E por fim, os resultados encontrados foram classificados de acordo com a vertente da EA (tradicional, pragmática ou crítica) que era pertencente.

Uma vez que este trabalho é de natureza qualitativa, optamos em utilizar a Análise de Conteúdo como metodologia de análise das informações obtidas. Para isso, adotaremos as “Três Fases de Análise do Conteúdo” de Bardin (2006) e que consiste em:

1. **A pré-análise:** é a fase em que se organiza o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. Trata-se de:

a) **Escolha dos documentos que farão parte da pesquisa:** BNCC e CRMG devido a sua importância, sendo eles os documentos referência para escolas nacionais e do estado de Minas Gerais.

b) **Leitura Flutuante:** Essa etapa conta com a leitura rápida dos currículos com a finalidade de identificar pontos-chaves para a nossa pesquisa, tais como, a citação de elementos que compõem a EA.

c) **Preparação do material:**

d) **Escolha das palavras:** Selecionamos palavras que em grande maioria está ligada a Educação Ambiental, tais como: reciclagem, consciência socioambiental, sustentabilidade etc.

e) **Referenciação dos índices e a elaboração de indicadores:**

2) **Unitarização:** consiste na exploração do material com a definição de categorias e a identificação das Unidades de Registro (UR) e Unidades de Contexto (UC) nos documentos. A UR é o menor recorte de ordem semântica que se liberta do texto, podendo ser uma palavra-chave, um tema, objetivos, personagens etc. Para esta pesquisa, a UR foi a pesquisa de palavras-chaves no documento que estivesse relacionado com a EA, como localizado na figura 03 em azul, mostramos a localização de uma das palavras utilizada para análise, já, a UC são expressões mais elaboradas com o objetivo de fazer compreender a UR, tal qual a frase para a palavra. Para esta pesquisa, a UC foi o contexto nos quais essas palavras estão inseridas nos documentos, conforme o quadrante em vermelho localizado na figura 03, cujo mostra o contexto da palavra selecionada. Dessa forma fizemos de todas as palavras e contexto que julgamos necessário.

Figura 03: Exemplo de UR e UC

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: direitos da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/1990¹⁶), educação para o trânsito (Lei nº 9.503/1997¹⁷), **educação ambiental** (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/2012¹⁸), educação alimentar e nutricional (Lei nº 11.947/2009¹⁹), processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso (Lei nº 10.741/2003²⁰), educação em direitos humanos (Decreto nº 7.037/2009, Parecer CNE/CP nº 8/2012 e Resolução CNE/CP nº 1/2012²¹), educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena (Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008, Parecer

16 BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de julho de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017.

17 BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.** Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de setembro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017.

18 BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de **Educação Ambiental** e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

3) Categorização, Interpretação e Descrição: consiste no tratamento dos resultados, inferência e interpretação. É a etapa destinada ao tratamento dos resultados em forma de categorias e subcategorias. Ocorre nela a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2006). Para esta pesquisa, as categorias (pré-estabelecidas ou emergentes) foram organizadas após a pré-análise e unitarização e estão caracterizadas conforme o Quadro 01.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados das palavras encontradas na BNCC

Este tópico tem por objetivo analisar e discutir os resultados a partir das categorias e subcategorias descritas no quadro 01 e 02, a fim de obter uma melhor compreensão acerca dos resultados alcançados e apresentar as respostas referentes aos objetivos apresentados na presente pesquisa.

Quadro 01: Categorias e subcategorias analisadas a partir da AC de Bardin (2006) Palavras relacionadas a Educação Ambiental BNCC.

Palavras envolvida EA na BNCC	Números de vezes que essas palavras apareceram na BNCC
Educação Ambiental	2
Equilíbrio Ambiental	1
Conservação Ambiental	2
Consciência socioambiental	4
Sustentabilidade	10
Reciclagem	5
Consumo Consciente	3

Fonte: Elaborado pelas autoras

Quadro 02: Contextualização das palavras encontradas.

Palavras envolvida EA na BNCC	Contexto das palavras localizadas na BNCC
Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra Educação Ambiental aparece como citação da Lei (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218). • Rodapé da citação da Lei.
Equilíbrio Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra aparece na Unidade Temática- Terra e Universo, na habilidade (EF08CI18). Na área de conhecimento de Ciências- 8ºano do Ensino Fundamental. Objeto de Conhecimento: Sistema Sol, Terra, Lua e Clima.
Conservação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra aparece no Objeto de Conhecimento: A cidade, seus espaços públicos e privados e suas áreas de conservação ambiental. Na área de conhecimento de História- 3º ano do Ensino Fundamental e na habilidade (EF03HI10).

Consciência socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra aparece na Competências específicas de Linguagens para o Ensino Fundamental. • Competências gerais da Educação Básica. • Competência específica de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental. • Competências específicas de Ciências Humanas para o Ensino Fundamental. • Competências específicas da Geografia para o Ensino Fundamental
Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra aparece na descrição da BNCC e Regime de colaboração. • Área de conhecimento de Matemática 6ºano. Na unidade temática: Probabilidade e estatística. • Na habilidade (EF06MA32). • Área de conhecimento de História 2º ano. Na unidade temática: O trabalho e a sustentabilidade na comunidade. • Descrição da área de conhecimento de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental. • Unidades Temáticas: Vida e Evolução; Terra e Universo e Matéria e Energia. • Na habilidade: (EF09CI13) e (EF08CI05).
Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução da área de conhecimento de Linguagem e Ciência. • Unidade temática: Matéria e Energia na área de conhecimento em Ciências. • Na habilidade (EF05CI05). • Unidade temática: Natureza, ambientes e qualidade de vida na área de conhecimento em História do 3ºano • Na habilidade (EF03GE08).
Consumo Consciente	<ul style="list-style-type: none"> • Objeto de Conhecimento- consumo consciente localizado no 5ºano de Ciências. Aparece na habilidade (EF05CI05) relacionada ao mesmo Objeto de Conhecimento. • Localizada na habilidade (EF09CI13).

Fonte: quadro elaborado pelas autoras.

4.2 Resultados das palavras encontradas no CRMG

Quadro 03: Categorias e subcategorias analisadas a partir da AC de Bardin (2006) Palavras relacionadas a Educação Ambiental CRMG.

Palavras envolvida EA na CRMG	Números de vezes que essas palavras apareceram na CRMG
Educação Ambiental	1
Equilíbrio Ambiental	0
Conservação Ambiental	2
Consciência socioambiental	5
Sustentabilidade	16
Reciclagem	5
Consumo Consciente	4

Fonte: quadro elaborado pelas autoras.

Quadro 04: Contextualização das palavras encontradas.

Palavras envolvidas EA na BNCC	Contexto das palavras localizadas na BNCC
Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes para o Ensino do Componente
Equilíbrio Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> •
Conservação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra aparece no Objeto de Conhecimento: Na área de conhecimento de História- 3º ano do Ensino Fundamental e na habilidade (EF03HI10X).
Consciência socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra aparece na Competências específicas de Linguagens para o Ensino Fundamental. • Competências gerais da Educação Básica. • Competência específica de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental. • Competências específicas de Ciências Humanas para o Ensino Fundamental. • Competências específicas da Geografia para o Ensino Fundamental
Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • 2.6 □ Campos de experiências. • 2.6.5 □ Campo de experiência: Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. • Probabilidade e estatística □ Matemática, 6ºano na habilidade (EF06MA32). • 7.1 □ Componentes curriculares: Ciências. • 7.1.7 □ As unidades temáticas dos componentes curricular Ciências nos anos iniciais e nos anos finais do ensino fundamental. • Ciência e Tecnologia- objeto de conhecimento do 6ºano em ciências. • Terra e Universo- 7ºano na habilidade: (EF07CI42MG). • Ciências e Tecnologia- 8ºano no objeto de conhecimento e na habilidade: (EF08CI05). • Área de conhecimento de Matemática 6ºano. Na unidade temática: Probabilidade e estatística. • Na habilidade (EF06MA32). • Vida e Evolução- 9ºano na habilidade: (EF09CI13). • Área de conhecimento em Ciências Humanas • Diretrizes para Ensino do Componente. • O trabalho e a sustentabilidade na comunidade- 2ºano, História.
Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> • 7.1.7 □ as unidades temáticas do componente curricular Ciência nos anos iniciais e nos anos finais do ensino fundamental. • Matéria e energia- 5ºano na habilidade (EF05CI05). • Matéria e energia- 2ºano na habilidade (EF02CI01). • Natureza, Ambiente e Qualidade de vida- 3ºano Geografia na habilidade (EF03GE06)
Consumo Consciente	<ul style="list-style-type: none"> • Na área de conhecimento da Língua Portuguesa, no 6º,7º,8º e 9º ano. Na habilidade (EF69LP04) • Ciências 5ºano no Objeto de Conhecimento. • Ciências 9ºano na habilidade (EF09CI13) • Geografia 3ºano na habilidade (EF03GE08)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

4.3 Análise da Base Nacional Comum Curricular

A partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – documento referência para o Ensino Básico – foram analisadas seis palavras relacionadas à Educação Ambiental, indicadas no quadro 01, no total essas palavras apareceram 24 vezes em toda a BNCC do ensino fundamental I e II. Posteriormente foi analisado o contexto em que as palavras foram empregadas, a partir disso elas foram classificadas de acordo com a vertente da EA na qual estavam relacionadas, como mostra o quadro 05.

Quadro 05: Análise das vertentes encontradas na BNCC

Vertentes da EA	Nº de vezes que aparecem
Conservadora	15
Pragmática	2
Crítica	2
Citação	5

Fonte: elaborado pelas autoras.

Analisando o quadro, é notório que a Educação Ambiental Conservadora foi a vertente mais presente na BNCC, sendo a EA Crítica e Pragmática pouco abordadas. Além disso, cinco palavras utilizadas para análise foram encontradas fora do contexto da Educação Ambiental, ou seja, não se enquadram em nenhuma vertente. Ao analisar as imagens a seguir é possível perceber o contexto e através delas e assim averiguar qual a vertente ela pertence dentro da EA.

Imagem 04: Vertente da EA Crítica- BNCC

Nos anos finais, a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A imagem 04 é um exemplo de EA crítica, pois considera não apenas a reciclagem, como também o consumo consciente e hábitos vivenciados em casa, escolas e sociedade. Contribuindo com essa perceptiva, Carvalho (2004) reforça o quanto a EA crítica é uma parte fundamental para a formação do sujeito:

Na perspectiva de uma educação ambiental crítica, a formação incide sobre as relações indivíduo-sociedade e, neste sentido, indivíduo e coletividade só fazem sentido se pensados em relação. As pessoas se constituem em relação ao mundo em que vivem com os outros e pelo qual são responsáveis juntamente com os outros. Na educação ambiental crítica esta tomada de posição de responsabilidade pelo mundo supõe responsabilidade consigo próprio, com os outros e com o ambiente, sem dicotomizar e/ou hierarquizar estas dimensões da ação humana (CARVALHO, 2004, p.20).

Em contrapartida, na Imagem 05 encontramos uma vertente oposta a anterior, essa por sua vez, apesar de usar palavras que induzem um viés Crítico ou até mesmo Pragmático, trata-se na realidade de uma vertente Conservadora. A palavra aparece dentro da BNCC do Ensino Fundamental I e II, onde um dos contextos é a relação dos seres humanos com a natureza. Entretanto, é possível perceber que essa relação é frágil, já que embora haja elementos que tendem a trazer criticidade ao currículo – como a discussão do consumo consciente – ela ainda não consegue romper com a superficialidade. Uma vez que não basta, apenas, abordar questões voltadas às "pautas verdes" se não há a intenção de promover mudanças culturais e de comportamento. Em síntese, as problemáticas ambientais não podem ser transformadas se não houver transformação nos sistemas econômico e político da sociedade (Layrargues 2012).

Imagem 05: Vertente da EA Conservadora- BNCC

(EF03GE08) Relacionar a produção de lixo doméstico ou da escola aos problemas causados pelo consumo excessivo e construir propostas para o **consumo consciente**, considerando a ampliação de hábitos de redução, reúso e reciclagem/descarte de materiais consumidos em casa, na escola e/ou no entorno.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No contexto da imagem 06, é possível perceber que as preocupações relacionadas a EA visam criar soluções a partir das tecnologias e sustentabilidade, sem considerar o contexto social dos indivíduos. Ou seja, seguindo os ideais de Guimarães (2004), “a EA hegemônica atualmente é subsidiada por um referencial paradigmático, que busca uma solução para a crise socioambiental nos próprios referenciais causadores da crise, desse modo, “presa aos seus próprios arcabouços ideológicos” (p. 26). Desse modo, é perceptível a presença de uma perspectiva equivocada sobre soluções descabidas para as problemáticas ambientais, uma vez que não são consideradas as questões socioeconômicas.

Imagem 06: Vertente da EA Pragmática- BNCC

(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou **reciclagem** de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ademais, uma questão preocupante acerca dos resultados encontrados consiste no fato de que o termo ‘Educação Ambiental’ aparece apenas duas vezes ao longo de todo o documento analisado. Não obstante, as duas vezes em que o termo aparece na BNCC ele faz menção a uma lei, sem que haja nenhum aprofundamento nas pautas socioambientais e vertentes da EA. Vale destacar que por se tratar de um tema transversal a BNCC esclarece que o ensino de Educação Ambiental não possui obrigatoriedade nos currículos nacionais, mas que precisam ser trabalhados na educação básica, neste sentido, a responsabilidade é repassada às instituições de ensino.

4.4 Análise do Currículo Referência de Minas Gerais

A análise do Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG), seguiu a mesma metodologia de análise que a BNCC. Sendo assim, foram analisadas seis palavras relacionadas à Educação Ambiental, dispostas no quadro 01, totalizando, dessa forma, 34 vezes em que foram encontradas no CRMG do ensino fundamental. Logo após, o contexto em que essas palavras estão empregadas foi analisado e elas foram classificadas de acordo com a vertente da EA a qual estão relacionadas (quadro 06).

Quadro 06: Análise das vertentes encontradas no CRMG

Vertentes da EA	Nº de vezes que aparecem
Conservadora	12
Pragmática	8
Crítica	5
Citação	9

Fonte: elaborado pelas autoras

Imagem 07: Vertente EA Crítica- CRMG

As três abordagens – crítica, cultural e socioambiental – são transversalizadas pela dimensão formadora, propiciadas pela **educação ambiental** e patrimonial que se contrapõem à tendência globalizadora. Esta incita o consumismo, a uniformização de hábitos e costumes, invalida referências valorativas sobre as quais os indivíduos e grupos constroem a sua identidade.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Nesse exemplo mostrado na imagem 07 é possível observar que a Educação Ambiental é tratada com um ponto chave para mudanças sociais, culturais e ambientais partindo de uma abordagem crítica e emancipadora, se caracterizando de forma direta com a vertente da EA Crítica, dando espaço para debates de injustiças ambientais, e anti exploratória, e conforme Brügger (2009), a EA, precisa ser uma educação que busque a mudança social e cultural e que se fundamenta nos valores da racionalidade contra hegemônica.

Imagem 08: Vertente EA Conservadora- CRMG

(EF02CI01) Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado, sua importância da reutilização como forma de **reciclagem**

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Assim como mostrado nos exemplos anteriores, acerca da BNCC, ao realizar a análise do contexto em que as palavras estavam inseridas no CRMG, foi notório o quanto elas, na maioria das vezes, estavam ligadas apenas à "pauta verde". Isto é, os documentos norteadores anulam a realidade de que a sociedade possui um passado de injustiças, má governança e excesso de consumo. E resumem todas as mazelas do meio ambiente a hábitos como reduzir, reciclar e reutilizar, a fim de resolver todas as problemáticas ambientais existentes, ignorando os fatores que realmente importam.

Sendo assim, é perpetuada a crença limitante de que tudo será resolvido se ensinamos as crianças a comemorar o dia internacional da Terra, já que se trata de uma vertente bastante focada no indivíduo. Segundo Loureiro (2004):

[...] está centrada no indivíduo [...] focaliza o ato educativo enquanto mudança de comportamentos compatíveis a um determinado padrão idealizado de relação corretas com a natureza, reproduzindo o dualismo natureza-cultura, com uma tendência a aceitar a ordem estabelecida como condição dada, sem crítica às suas origens históricas. O importante para esta vertente não é pensar processos educativos que associem a mudança pessoal à mudança societária como pólos indissociáveis na requalificação de nossa inserção na natureza e na dialetização entre subjetividade e objetividade (LOUREIRO, 2004-b, p.80)

A partir dos dados encontrados, percebe-se que assim como ocorreu na BNCC, a maior parte dos conteúdos relacionados à Educação Ambiental estão enraizados na vertente conservadora de ensino, sendo a EA Crítica a menos abordada pelos currículos. A Educação Ambiental pragmática foi encontrada oito vezes ao longo do documento, o que expressa um aumento significativo se comparado à BNCC. Além disso, as palavras utilizadas para análise foram citadas outras nove vezes, porém de forma bastante superficial e fora do contexto da Educação Ambiental, sendo assim elas não possuem nenhum vínculo com as vertentes da EA.

Tanto a Base Nacional Comum Curricular como o Currículo Referência de Minas Gerais trazem contribuições muito rasas e soltas acerca da Educação Ambiental, é perceptível a superficialidade na forma como os conteúdos são colocados. Mesmo as questões ambientais voltadas à vertente crítica apresentam algumas defasagens, visto que não foram muito exploradas as questões políticas e sociais que existem por trás do que a Educação Ambiental crítica considera. Neste sentido, muito dependerá dos próprios educadores para que ao trabalharem o conteúdo em sala de aula, saibam conduzir o debate sem que o ensino de Educação Ambiental se perca nessa linha tênue entre as três vertentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da presente pesquisa fica evidente a ausência da Educação Ambiental tanto na Base Nacional Comum Curricular quanto no Currículo Referência de Minas Gerais, ambos do Ensino Fundamental I e II. Os termos relacionados a EA pouco aparecem ao longo dos documentos, visto que um tema transversal como a Educação Ambiental, é tratado de forma rasa e passiva pelos currículos norteadores. Este aspecto, interfere de maneira negativa no processo de escolarização, uma vez que os estudantes não são instigados a pensarem sobre as pautas sociais que existem por trás das problemáticas ambientais.

Comprovou-se que as vertentes Conservadora e Pragmática são as maiores protagonistas na BNCC e CRMG no que tange a Educação Ambiental, sendo a vertente Crítica a menos recorrente – e a mais necessária. A ausência da EA Crítica nos documentos traz consigo o reflexo do sistema educacional do Brasil, que não se compromete em formar

cidadãos conscientes e participativos na sociedade. Nas palavras de Freire (1979, p.84): "Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo". É possível justificar a forma como a EA é tratada de maneira tão supérflua nos currículos através deste pensamento freiriano, já que a classe dominante não quer formar cidadãos pensantes.

Portanto, torna-se de suma importância reavaliar os currículos norteadores da educação básica, de maneira que eles proporcionem um olhar crítico em relação a Educação Ambiental. Faz-se necessário que os estudantes compreendam a Educação Ambiental para além das questões ambientais como também as mudanças sociais. É fundamental formar indivíduos que saibam inferir que as problemáticas ambientais estão diretamente ligadas às mazelas da sociedade. Neste sentido, somente uma transformação social contribuirá efetivamente para a resolução dos problemas ambientais.

Contudo, embora utópico uma reestruturação da Base Nacional Comum Curricular e Currículo Referência de Minas Gerais, esta ainda é uma ação necessária. Ambos os documentos escancaram a falta de responsabilidade com o processo educativo quando tratam como “tanto faz” um tema tão importante como a Educação Ambiental. Por esta razão urge a necessidade de promover um ensino crítico para que os estudantes não perpassem pelo âmbito educacional de forma passiva.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições Setenta. 1978. 231p.

BERTOLUCCI, D et al. **Educação Ambiental ou Educações Ambientais? As adjetivações da educação ambiental brasileira**. Rio Grande, volume 15, 36-48, jul/dez 2005.

BRASIL. **Lei nº 6.938** de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. 1981

CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação**. In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p.

CRESPO, S. **Educar para a sustentabilidade: a educação ambiental no programa da Agenda 21**. In: NOAL, F. O.; REIGOTA, M.; BARCELOS, V. H. L. **Tendências da Educação Ambiental Brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. p. 211-225.

FRASER, M. T. D.; GONDIM, S. M. G. **Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa**. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 14, p. 139-152, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>> acesso em 09 dezembro 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KRASILCHIK, M. **Educação ambiental na escola brasileira: passado, presente e futuro**. Cienc. Cult., Rio de Janeiro, v. 38, n. 12, p. 1958-1961, dez. 1986.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 340p.

LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier et al. **Educação ambiental como compromisso social: o desafio da superação das desigualdades**. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo et al. *Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico*. São Paulo: Cortez, 2009. p. 11.

LOUREIRO, C.F.B. **Educação Ambiental Transformadora**. In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004-b. 156p.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MONTEIRO, Danielle et al. **Base Nacional Comum Curricular: O que se mostra de referência à educação ambiental?** Disponível em: <<https://seer.furg.br/ambeduc/article/view/8425/5469>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

NEVES, José Luís. Pesquisa Qualitativa - Características, Usos e Possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996. 2º Semana.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, Vozes, pg.69. 2007

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**. 3a ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, p.41. 2008.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995. (Coleção Questões de Nossa Época).

SANTOS, J A. e TOSCHI, M S. **Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica**. Goiás, volume 4, 241-250, jul-dez.

CAPÍTULO 6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL VISANDO A SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE DO SEU ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Jáine Taís Ferreira [jainetj@outlook.com]

Larissa Carvalho Mendes [larissa.carvalho@ufvjm.edu.br]

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de analisar as publicações em anais e revistas da área de ensino em Ciências sobre o ensino de Educação Ambiental (EA) na educação básica (EB) e que visasse a temática sustentabilidade. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em periódicos e anais de congressos em ensino de Ciências. Foram analisados os anais do ENPEC e as revistas que se apresentavam na classificação do quadriênio 2013-2016, da CAPES, referente ao Ensino com qualis A1/A2 e B1/B2, até 2021. Foram selecionados 63 artigos, sendo classificados e analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). A partir da ATD emergiram três categorias: 1) Análises e concepções sobre o ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB; 2) Desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB. 3) Metodologias para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB. Diante dos resultados, foi possível concluir que apesar dos estudos sobre o ensino de Educação Ambiental para a sustentabilidade na EB serem limitados, nota-se uma crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável e a sua abordagem na EB.

Palavras-chave: Educação ambiental; sustentabilidade; Educação Básica.

1 INTRODUÇÃO

A problemática ambiental é uma questão que tem gerado grande preocupação e envolve um grande desafio político, social, econômico e epistemológico. Diante de toda a preocupação com o futuro do planeta, o desenvolvimento sustentável tem ganhado bastante destaque, se tornando uma alternativa e um grande objetivo a ser alcançado.

Segundo Ferreira *et al.* (2019), os problemas ambientais incorporam diversos aspectos e para que sejam tratados, devem ser consideradas todas as suas dimensões. Dessa forma, para alcançar a sustentabilidade são necessárias ações coletivas a fim de redirecionar as relações produtivas, culturais e sociais (SOUZA, 2020).

Além de ser um ambiente de construção de conhecimentos, a escola é um espaço de socialização fundamental para o desenvolvimento humano. Dessa forma, comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes, capazes de realizarem escolhas que irão beneficiar a ele e a sociedade em que vive (ROOS; BECKER, 2012).

Entende-se como Educação Ambiental (EA), o processo percorrido pelo educando em busca de conhecimento sobre questões ambientais, com a finalidade de desenvolver uma nova percepção a respeito do conceito de meio ambiente, bem como se tornar também um agente transformador da conservação e da preservação dos recursos naturais (FERREIRA *et al.*, 2019).

Para Roos e Becker (2012) a sustentabilidade é um processo que deve ser estabelecido em longo prazo, pois é fato que para haver um desenvolvimento sustentável é necessário trocar o atual modelo de desenvolvimento: o capitalista-industrial, uma vez que este desenvolvimento é preciso, mas também é necessário uma maneira de ter o desenvolvimento com sustentabilidade, ou seja, deve-se desenvolver, mas considerando o pleno desenvolvimento, dos seres humanos, dos animais, das plantas, de todo o planeta Terra.

Pensar em desenvolvimento sustentável ou em sustentabilidade pressupõe ações práticas e teóricas de EA. Uma política de desenvolvimento tecnológico, social e econômico deve ser precedida pela educação ambiental, ou seja, para alcançarmos o equilíbrio entre a desejada e inevitável evolução tecnológica do homem e a conservação e/ou preservação dos recursos naturais precisamos acreditar e investir em educação ambiental (TEIXEIRA, 2007).

A Educação Ambiental se caracteriza pela integração das esferas política, social, econômica e ambiental. Dessa forma, a Educação Ambiental é fundamental para a formação de pessoas preocupadas com a temática ambiental, pois fornece as bases teóricas para chegar-se à sustentabilidade. Para isso é importante que as ações desenvolvidas no espaço escolar sejam estimuladoras de sustentabilidade, interferindo diretamente nos aspectos sociais e culturais (SOUZA, 2020).

Diante da grande importância da educação ambiental para alcançar o desenvolvimento sustentável, o objetivo geral deste trabalho é: *analisar as publicações em anais e revistas sobre a educação ambiental desenvolvida na educação básica visando a sustentabilidade*. A partir dessa meta geral, esta pesquisa tem a seguinte questão de investigação: *As ações de educação ambiental, desenvolvidas no ensino de Ciências, têm contribuído, de fato, para o alcance da sustentabilidade?*

Para alcançar o objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- 1) Caracterizar os trabalhos publicados sobre o ensino em educação ambiental visando a sustentabilidade;
- 2) Identificar as principais estratégias/métodos utilizados no ensino de educação ambiental que visa a sustentabilidade.

Considerando a importância da EA na formação de cidadãos conscientes das suas ações no meio ambiente, esse trabalho possibilita conhecer o perfil das ações de Educação Ambiental desenvolvidas nas escolas e no ensino de Ciências, assim como as suas limitações e possibilidades para o alcance da sustentabilidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Educação ambiental e sustentabilidade

A termo “Educação Ambiental” surgiu em 1965, em um contexto de preocupação com a escassez dos recursos naturais, decorrente da Revolução Industrial, quando o mundo vivia um período de altas taxas de produção e consumo, associadas com uma grande destruição do Meio Ambiente (SANTOS; TOSCHI, 2015).

A EA surgiu basicamente com o objetivo de resolver os problemas ambientais que ameaçavam a vida no Planeta. Dessa forma, surgiu uma forte tendência de englobar essencialmente a conservação ou ecologia aplicada. De acordo com Layrargues (2009):

A dificuldade de perceber o vínculo entre a questão ambiental e social é devida a uma questão de entendimento: desde que se cunhou o termo educação ambiental, o adjetivo “ambiental” foi predominantemente compreendido como sinônimo de “ecológico”. E assim se cristalizou um significado muito comum da educação ambiental: algo que diz respeito à ecologia (LAYRARGUES, 2009, p. 11).

Atualmente sabe-se a importância de trabalhar a EA sob uma perspectiva de desenvolvimento sustentável, incorporando aspectos sociais, políticos, culturais e históricos. As questões sociais e ambientais são indissociáveis, uma vez que os problemas ambientais são, na verdade, os problemas sociais se manifestando na natureza (LAYRARGUES; LIMA, 2011).

De acordo com o Relatório Brundtland de 1987, o termo sustentabilidade é definido como o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender às suas próprias. Dessa forma, o desenvolvimento sustentável permite que a sociedade se desenvolva de forma econômica, social, política, cultural e ambiental, dispondo dos recursos oferecidos pela natureza, de modo que eles não se esgotem, sejam distribuídos de maneira justa e continuem disponíveis para as próximas gerações.

Portanto, é fato que os problemas ambientais são apenas um reflexo dos vários problemas que assolam a sociedade atual e, para resolvê-los, a EA não deve se restringir aos problemas ambientais, mas sim agir em suas causas, de modo que possibilite o desenvolvimento sustentável. Assim, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) traz consigo elementos complementares àquela visão de EA ecológica, aproximando da discussão outros elementos que compõem a sociedade (BARRETO; VILAÇA, 2018).

2.2 Ensino de Educação ambiental na educação básica

A Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências:

Art. 1º. Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999, sp.)

A inserção da educação ambiental na escola de educação básica através dos currículos escolares é uma discussão importante e delicada para o campo da educação ambiental, especialmente naquela que tem sido conhecida como educação ambiental crítica (TOZONI-REIS *et al.*, 2014).

A educação ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade (MEDEIROS *et al.*, 2011).

A escola é um ambiente essencial para a aprendizagem da educação ambiental, pois o aluno vai ter experiências práticas e vai conseguir relacionar com o cotidiano o que foi

aprendido em sala de aula. Todas as ações e valores ensinados devem formar cidadãos críticos, para que possam sempre questionar a realidade em que vivem.

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento dessa pesquisa foi realizado por meio de uma abordagem qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 1986), resultante de uma pesquisa bibliográfica, que consiste em uma análise aprofundada de referências teóricas já publicadas, focada em uma questão bem definida, visando identificar, selecionar, avaliar e sintetizar estudos relevantes disponíveis (MARTINS, 2018).

Diante disso, foram investigados os principais anais de congressos e artigos de revistas de ensino de Ciências do Brasil. Para a análise dos anais, foram investigadas as edições do Encontro Nacional da Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC (1997 a 2021).

Já a pesquisa dos artigos publicados foi feita nos principais periódicos em ensino de Ciências, obedecendo a classificação do Quadriênio 2013-2016, realizada pela CAPES, com Qualis A1/A2 e B1/B2, até 2021. A pesquisa de artigos foi realizada nos periódicos: Revista Ciência e Educação, Revista Brasileira de Educação, Revista Atas de Pesquisa em Educação, Revista Educação Ambiental em Ação, Revista Ensino & Pesquisa, Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Educar em Revista, Revista Experiências em Ensino de Ciências, Revista Pesquisa em Educação Ambiental, Ensino Saúde e Ambiente, Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Educação em Foco. Outras revistas de ensino de Ciências que estão incluídas no extrato Qualis de ensino A1 a B2 não foram consideradas nesta pesquisa por não apresentarem trabalhos referentes à temática “ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade”.

Inicialmente, o levantamento de artigos nos anais dos congressos e periódicos em ensino de Ciências foi realizado através da análise dos títulos e palavras-chave. Com isso, foram usados os termos de busca: (1) sustentabilidade, (2) desenvolvimento sustentável, e (3) educação ambiental e sustentabilidade, para identificar e selecionar os trabalhos que fizeram parte da presente pesquisa. Posteriormente, foram lidos os títulos e resumos de todos os trabalhos encontrados, buscando encontrar respostas para os objetivos da pesquisa.

Os dados foram analisados de acordo com a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006), que são coerentes com os referenciais que embasam a proposta e assim, caracterizam os resultados como forma de responder aos objetivos norteadores da pesquisa.

A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso. Existem inúmeras abordagens entre estes dois polos, que se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto. (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Segundo Moraes e Galiazzi (2006), a ATD é abordada em quatro etapas:

a) *Seleção do corpus*: foram considerados como *corpus* de análise os artigos selecionados em eventos e periódicos. Para a seleção do corpus, foi feita a leitura e análise dos títulos, resumos e palavras chaves. Em alguns casos, foi necessário a leitura completa dos textos.

b) *Unitarização*: etapa que ocorre um estudo cauteloso dos dados que foram coletados na pesquisa. O pesquisador escolhe os dados mais relevantes, descrevendo-os intensamente, edificando interpretações para que possam ser registrados e assim, possibilitando que esses

sejam separados por unidades de significados. Nesta pesquisa, a unitarização consistiu na fragmentação dos textos do artigo, na leitura e análise dos resumos.

c) *Categorização*: etapa em que os dados são separados em categorias de significado semelhantes, ou seja, reorganizados em uma determinada ordem de acordo com sua unidade de significado, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. Moraes e Galiuzzi (2006) consideram a categorização como “[...] um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes [...]” (p. 25). Para esta pesquisa, as unidades de sentido, definidas no processo inicial da análise dos textos, foram agrupadas por ordem de semelhança sendo possível organizá-las em três categorias emergentes:

- 1) Análises e concepções sobre o ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB;
- 2) Desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB;
- 3) Metodologias para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB.

d) *Metatexto*: trata-se da descrição e interpretação de textos que analisam as categorias e subcategorias da pesquisa, apresentando a teoria sobre os fenômenos investigados. Para esta pesquisa, os metatextos de cada categoria estão presentes na Análise de Resultados deste trabalho.

4 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em dois grupos. O primeiro refere-se à caracterização da pesquisa bibliográfica, realizada nos principais periódicos e eventos da área de ensino de Ciências sobre a temática. O segundo refere-se aos metatextos das três categorias emergentes da ATD sobre a educação ambiental com abordagem na sustentabilidade.

4.1 Caracterização das publicações sobre o ensino em educação ambiental visando a sustentabilidade

A pesquisa realizada nos anais do ENPEC e revistas em ensino de Ciências revelou um total de 63 artigos relacionados com o ensino de EA para a sustentabilidade na EB. Foi possível encontrar 15 artigos sobre o ensino de EA publicados nas 12 edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de artigos encontrados em cada edição do ENPEC.

Encontros	Nº de artigos	Quantidade total de trabalhos
ENPEC I	0	128
ENPEC II	0	163
ENPEC III	1	233
ENPEC IV	0	451

ENPEC V	5	739
ENPEC VI	3	669
ENPEC VII	*	723
ENPEC VIII	0	1235
ENPEC IX	1	1019
ENPEC X	1	1272
ENPEC XI	1	1335
ENPEC XII	3	1249
Total	15	9216

Fonte: Elaborada pelos autores (2022). *Os anais da sétima edição do ENPEC não estão disponíveis.

O número total de artigos sobre o ensino de EA para a sustentabilidade, publicados em revistas até 2021, foi de 48. A Tabela 2 apresenta a disposição dos trabalhos selecionados por periódico.

Tabela 2: Quantidade de artigos encontrados em cada revista.

Revistas	Nº de Artigos	Quantidade de Nº publicados
Revista Ciência e Educação	4	69
Revista Brasileira de Educação	1	75
Revista Atos de Pesquisa em Educação	1	49
Revista Educação Ambiental em Ação	20	77
Revista Ensino & Pesquisa	1	24
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	1	23
Revista Experiências em Ensino de Ciências	3	52
Revista Pesquisa em Educação Ambiental	1	30
Ensino Saúde e Ambiente	7	38
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	5	48
Educação em Foco	1	44
Educar em revista	3	80
Total	48	609

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Analisando as publicações em anais e revistas é possível observar que a frequência da temática educação ambiental para sustentabilidade é relativamente baixa na maioria dos periódicos e edições do ENPEC. Apenas 0,16% dos trabalhos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências abordam esse assunto. Em 609 Nº publicados dos

periódicos foram encontrados somente 48 trabalhos sobre o ensino de EA visando a sustentabilidade na EB. Esse baixo número de estudos dentro da temática é preocupante diante da grande importância do seu ensino para a construção de uma sociedade mais sustentável.

4.2 Análise das categorias

A quantidade e disposição dos trabalhos em cada Ata e Revista, de acordo com cada categoria, pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3. Quantidade de trabalhos encontrados em Atas e Revistas por categorias.

Atas e Periódicos	Nº de Artigos de acordo com as categorias			Quantidade
	Análises e concepções sobre o ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB	Desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB	Metodologias e recursos didáticos para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB	
Atas do ENPEC	3	10	2	15
Revista Atas de Pesquisa em Educação	0	1	0	1
Educar em Revista	1	0	2	3
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	0	1	0	1
Revista Ciência e Educação	4	0	0	4
Revista Brasileira de Educação	0	1	0	1
Revista Educação Ambiental em Ação	8	11	1	20
Revista Ensino & Pesquisa	0	1	0	1

Revista Experiências em Ensino de Ciências	0	3	0	3
Revista Pesquisa em Educação Ambiental	0	1	0	1
Ensino, Saúde e Ambiente	2	4	1	7
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	1	1	3	5
Educação em Foco	1	0	0	1
Total	20	34	9	63

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

É possível observar que a maioria das publicações sobre o ensino de educação ambiental para sustentabilidade descrevem atividades desenvolvidas na EB, seguidas por publicações sobre análises e concepções do ensino de EA para sustentabilidade. O menor número de publicações é sobre as metodologias e recursos didáticos para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB.

Tendo como base as categorias emergentes durante a análise dos trabalhos, as tabelas 4, 5 e 6 apresentam os artigos selecionados de acordo com cada categoria. Os artigos identificados podem se ajustar em mais de uma categoria, porém foram englobados naquela que mais havia coerência.

a) Análises e concepções sobre o ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB

Esta categoria refere-se às concepções de alunos, professores e gestores sobre o ensino de educação ambiental na EB. Nesta categoria foram analisados 20 trabalhos, o que é relativamente baixo pensando na quantidade total de trabalho publicados nas revistas e no ENPEC.

Tabela 4: Artigos selecionados de acordo com a categoria “Análises e concepções sobre o ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB”.

Título do artigo	Atas ou Revista
REZENDE, F. F.; TRISTÃO, M. Práticas de sustentabilidade e ecosofias em escolas da Educação Básica no Brasil e na Austrália. , v. 37 (2021).	Educar em Revista
OLIVEIRA, N. C. R. <i>et al.</i> Educação ambiental e mudanças climáticas: análise do Programa Escolas Sustentáveis. v. 27 (2021).	Ciência & Educação

BRITO, R. O. <i>et al.</i> Gestão participativa e sustentabilidade socioambiental: um estudo em escolas da rede pública de Sobral-CE. v. 24 (2018).	Ciência & Educação
SILVA, C. S. S. <i>et al.</i> Pesquisa de Percepções de Estudantes do Ensino Médio sobre os Desafios Ambientais. v. 26 (2020).	Ciência & Educação
SILVA, W. G. <i>et al.</i> Educação ambiental na formação psicossocial dos jovens. v. 21 (2015).	Ciência & Educação
SOARES, T. e Castor, K. G. Educação ambiental e a cultura para a sustentabilidade: um estudo na escola pública de ensino fundamental Magdalena Pisa em Itaipava/Itapemirim-ES (2019).	Educação Ambiental em Ação
SOARES, R.M.S; SILVA, D. R. Abordagem pedagógica com experiência da coleta seletiva de resíduos sólidos em escola pública municipal de São Mateus-ES. v. 19, n. 72 (2020)	Educação Ambiental em Ação
LINS, J. A. <i>et al.</i> Princípios de sustentabilidade: concepções e práticas de professores e gestores em escolas dos anos finais do ensino fundamental (2020).	Educação Ambiental em Ação
FEITOSA, M.G.M. A escola preparando a sustentabilidade: estudo sobre a prática da educação ambiental em uma escola municipal no município de Nova Mamoré (2018).	Educação Ambiental em Ação
MAUER, E. M.; NOBRE, S. B. Educação para o desenvolvimento sustentável (eds): análise de percepções, saberes e práticas docentes. v. 17, n. 65, (2018).	Educação Ambiental em Ação
SILVA, J. N.; LIMA, A. K. T. Educação ambiental formal na construção de uma sociedade sustentável: o caso de uma escola em Surubim, Pernambuco (2016).	Educação Ambiental em Ação
COSTA, M.I.O. <i>et al.</i> Educação ambiental no ensino formal: estudo de caso na rede municipal de sobral, CE (2018)	Educação Ambiental em Ação
CETRULO, T.B. <i>et al.</i> Perspectivas da educação para o desenvolvimento sustentável nas escolas públicas de São Carlos, SP. (2017)	Educação Ambiental em Ação
NICOSKI, R. <i>et al.</i> Escolas sustentáveis: por meio dos indicadores de monitoramento da sustentabilidade socioambiental em uma escola pública no município de Cascavel-Paraná. (2019)	Ensino, Saúde e Ambiente
OLIVEIRA, T. M. R.; AMARAL, C. L. C. Discutindo conceitos de educação ambiental com professores em uma escola pública de São Paulo (2019).	Ensino, Saúde e Ambiente
PEZARINI, A.; MACIEL, M. Educação Ambiental pelo viés da argumentação: o panorama e as possibilidades desta relação. (2020)	Revista de Ensino de Ciências e Matemática

TENÓRIO, M. A.; LIMA, I. S. Desenvolvimento e Educação: das práticas escolares da Educação Ambiental ao desenvolvimento local. (2018)	Educação em Foco
CHAPANI, D. T.; DAIBEM, A. M. L. Algumas considerações sobre as relações entre meio ambiente, a espécie humana, cidadania e escola: implicações na implementação de um programa de educação ambiental (2001).	III ENPEC
ROHDE, L. F. <i>et al.</i> Diagnóstico para educação ambiental: a identificação de indicadores direcionados ao desenvolvimento sustentável. (2005).	V ENPEC
VALDAMERI, A. J. <i>et al.</i> Educação ambiental: um diagnóstico em escolas municipais. (2005).	V ENPEC

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Os trabalhos da Tabela 4 foram classificados de acordo com as análises e concepções do ensino de educação ambiental que visa a sustentabilidade, mostrando que os pesquisadores buscam entender o que se sabe sobre a educação ambiental e sobre a sustentabilidade, e qual a importância desse ensino para a vida.

Os autores Soares e Castor (2020) buscaram compreender o papel da Educação Ambiental na transformação do modo de ser, de perceber, de agir e de produzir conhecimentos acerca da sustentabilidade para compreender os problemas socioambientais que a sociedade enfrenta, para isso observaram os alunos de uma escola e aplicaram questionários, e uma das coisas que constataram é que a Educação Ambiental necessita estar diretamente ligada ao currículo e ao contexto escolar, para que possa desenvolver nos discentes mudanças comportamentais, levando-os a desabrochar o respeito por um todo, sentindo-se parte integrante do meio ambiente.

Oliveira e Amaral (2019) descrevem o resultado de uma experiência realizada com professores do Ensino Fundamental e Médio que teve como objetivo discutir alguns conceitos de Educação Ambiental. O objetivo dessa discussão foi que os professores de todas as áreas percebessem a educação ambiental como tema transversal e propusessem ações que poderiam ser desenvolvidas na escola. A partir do estudo e discussão desses conceitos, esses professores compreenderam que a EA deve ser desenvolvida na escola de forma transversal e interdisciplinar e que deve ser incorporada ao Projeto Político Pedagógico da Escola.

A partir dos trabalhos analisados na tabela 4, podemos indicar as principais análises e concepções sobre o ensino de educação ambiental na educação básica, que estão caracterizados na Tabela 5:

Tabela 5: Caracterização das principais análises e concepções sobre o ensino da educação ambiental visando a sustentabilidade na EB.

Principais análises e concepções sobre o ensino de Educação ambiental para sustentabilidade	Autores
Concepções, práticas e conhecimento de professores e gestores sobre	LINS, J. A. <i>et al.</i> (2020); FEITOSA, M. G.M. <i>et al.</i> (2018); SILVA, J. N. e LIMA, A. K. T. (2016);

educação ambiental e na aplicação de princípios de sustentabilidade na EB	MAUER, E. M. e NOBRE, S. B. (2018); COSTA, M.I.O. <i>et al.</i> (2018); OLIVEIRA, T. M. R. e AMARAL, C. L. C. (2019); VALDAMERI, A. J. <i>et al.</i> (2005).
Análise de propostas pedagógicas	OLIVEIRA, N. C. R. <i>et al.</i> (2021)
Percepções dos alunos sobre a educação ambiental	SILVA, C. S. S. <i>et al.</i> (2020); SILVA, W. G. <i>et al.</i> (2015); SOARES, T. e CASTOR, K. G. (2020);
Desafios e possibilidades de trabalhar ações ambientais na escola	SOARES, R.M.S e SILVA, D. R. (2020);
Perspectivas do desenvolvimento sustentável em práticas pedagógicas na escola	CETRULO, T.B. <i>et al.</i> (2017)

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Observamos na Tabela 5 que a maioria dos artigos se encaixa nas Concepções, práticas e conhecimento de professores e gestores sobre educação ambiental e na aplicação de princípios de sustentabilidade na EB, sentimos falta de mais artigos sobre a percepção dos alunos sobre a educação ambiental, pois os alunos como sujeitos ativos na sala de aula precisam expressar suas ideias e percepções sobre esses conceitos.

O trabalho de Lins *et al.* buscou através da investigação compreender como gestores e professores de duas escolas da rede municipal de João Pessoa dos anos finais do Ensino Fundamental aplicavam os princípios de sustentabilidade na sua gestão e em suas aulas. Como resultado foi possível averiguar que os professores e gestores das escolas A e B, possuem noções básicas de sustentabilidade, educação ambiental e princípios das escolas sustentáveis, mesmo que algumas delas sejam pontuais.

Outro trabalho importante que se destaca é o de Feitosa *et al.* (2018), a pergunta deste artigo perpassa pela compreensão de como segue a atuação da escola na Educação Ambiental, partindo do pressuposto de que a visão (visão de desenvolvimento) dos gestores da Escola interfere na atuação da Escola. A partir dos resultados eles concluíram que faltam projetos para formar os professores tanto no âmbito estadual quanto municipal, para que sejam capazes de transpor as barreiras de implementação da Educação Ambiental e aplicá-la com êxito, proporcionando a formação de uma consciência ambiental crítica que corrobora com o equilíbrio do ambiente.

É perceptível que a maioria dos trabalhos são voltados para as percepções de professores e gestores com a Educação ambiental e se estão voltados para a sustentabilidade, pois a partir do momento que eles conhecem esses conceitos a realidade da escola muda, passando a ter mais atividade voltadas para a temática e capacitando cada vez mais a formação desses profissionais.

b) Desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB

Esta categoria refere-se às publicações que descrevem atividades de Educação Ambiental visando a sustentabilidade desenvolvidas na educação básica. Para essa categoria foram encontrados 34 artigos, destacando-se como a categoria com maior número de publicações. Na tabela estão descritos todos os trabalhos encontrados sobre o assunto.

Tabela 6: Artigos selecionados de acordo com a categoria “Desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB”.

Título do artigo	Atas ou Revista
RAMOS, D. N.; CASTOR, K. G. Horta escolar como laboratório para ensino-aprendizagem de ciências em uma escola do campo no interior de Aimorés-MG (2020).	Educação Ambiental em Ação
OLIVEIRA, J.B. a educação ambiental e a constituição de escolas sustentáveis (2017).	Educação Ambiental em Ação
FILHO, A.L.V. o ensino de compostagem para promoção da sustentabilidade escolar e participação cidadã (2021).	Educação Ambiental em Ação
RODRIGUES, A. P. S <i>et al.</i> Práticas de ensino em educação ambiental: a vermicompostagem em escolas de tempo integral em Curitiba-PR. v. 17, n. 64 (2018).	Educação Ambiental em Ação
DROSDOSKI, S.D. <i>et al.</i> A prática da horta mandala na educação ambiental (2021).	Educação Ambiental em Ação
NARDY, M.; ESTEVÃO, E. B. L. F. Atividades Lúdicas como Meio Sensibilização Ambiental na Escola. n. 51 (2015).	Educação Ambiental em Ação
ARAUJO, M.R.C. Educação ambiental e sustentabilidade no contexto escolar (2016).	Educação Ambiental em Ação
SANTOS, E.R. Educação ambiental visando a sustentabilidade regional em Pirai Da Serra – Paraná (2011).	Educação Ambiental em Ação
SOARES, Z. T. <i>et al.</i> Utilização de materiais recicláveis como proposta pedagógica para o ensino de Ciências Biológicas e Química. n. 62 (2018).	Educação Ambiental em Ação
GUSI, L. F. Uma experiência no projeto anual do ensino médio através dos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU. v. 18, n. 68 (2019).	Educação Ambiental em Ação
HENEMANN, V. F.; GONZALES, CEF. Educação ambiental e compostagem: um caminho para a sustentabilidade v. 61, p. 1-6 (2017).	Educação Ambiental em Ação
KONDRAT, H.; MACIEL, M.D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. v. 18, p. 825-846 (2013).	Revista Brasileira de Educação
PEREIRA, C.S.A. Uso de atividade lúdica no ensino de sustentabilidade para alunos com deficiência intelectual. v.15, n. 3 (2017).	Ensino & Pesquisa
BALDOW, R. <i>et al.</i> Ensino de física e educação ambiental: percepções de sustentabilidade dos estudantes em uma atividade de robótica sustentável. v. 13, n. 5, p. 152-167 (2018).	Experiências em Ensino de Ciências
PUHL, C. S. <i>et al.</i> Interdisciplinaridade: experiência com os estudantes de ensino médio sobre sustentabilidade. v. 15, n. 3, p. 472-486 (2020).	Experiências em Ensino de Ciências
ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T. “Cantinho da química”: trabalhando a temática energia e sustentabilidade através do lúdico. v. 15, n. 1, p. 438-447, 2020.	Experiências em Ensino de Ciências
JESUS, A. <i>et al.</i> Simsustentabilidade: um jogo digital de estratégia para educação ambiental. v. 11, n. 3, p. 132-151 (2021).	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista

SILVA, A.P.F.N.; CAVALCANTI, E.L.D. Discussão de vídeo sobre sustentabilidade no contexto da Educação Ambiental Crítica (2019).	XII ENPEC 2019
SANTANA, A. L. S.; PROCHNOW, T. R. Interdisciplinaridade e sustentabilidade: resultados de pesquisas com alunos em Feira de Ciências em um colégio particular de Aracaju/SE (2017)	XI ENPEC 2017
SANTOS, S.A. <i>et al.</i> Sementes de imbuia: promovendo educação para a sustentabilidade (2015).	X ENPEC 2015
CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente (2010).	Ensino, Saúde e Ambiente
FERREIRA, E. A. <i>et al.</i> Meliponicultura como ferramenta de aprendizado em educação ambiental (2013).	Ensino, Saúde e Ambiente
ARAÚJO, J. M. D. <i>et al.</i> Educação ambiental: a importância das aulas de campo em ambientes naturais para a disciplina de biologia no ensino médio da Escola Joaquim parente na cidade de Bom Jesus – PI (2015).	Ensino, Saúde e Ambiente
ROCHA, K. S. V.; LEITE, S. Q. M. Uma prática de educação ambiental para discutir sustentabilidade no manguezal de Nova Almeida do estado do Espírito Santo (2017).	Ensino, Saúde e Ambiente
SILVA, F. <i>et al.</i> Mudanças climáticas e suas implicações: trabalhando educação ambiental com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental (2020).	Revista de Ensino de Ciências e Matemática
RUY, R. A. V.; VIVEIRO, A. A. Educação ambiental na escola: efeitos de projetos e atividades de EA na visão de pré-adolescentes sobre procedência, uso e desperdício da água (2005).	V ENPEC
ARAÚJO, E. S. N. N. <i>et al.</i> Educação ambiental para sustentabilidade: proposta de uma atividade (2005).	V ENPEC
SOUZA, D. C.; JÚNIOR, A. F. N. Jogos didático-pedagógicos ecológicos: uma proposta para o ensino de ciências, ecologia e educação ambiental (2005).	V ENPEC
CRIBB, S. L. S. P. A horta escolar como elemento dinamizador da educação ambiental e de hábitos alimentares saudáveis (2007).	VI ENPEC
CAMPOS, S. S. P.; CAVASSAN, O. A oficina de materiais recicláveis no ensino de ciências e nos programas de educação ambiental: refletindo sobre a prática educativa (2007).	VI ENPEC
FRENEDOZO, R. C.; RIBEIRO, J. C.; COSTA, C. P. Atividades de campo no ensino de ciências: uma abordagem de educação ambiental no ensino fundamental na cidade de Bertiooga, estado de São Paulo (2007).	VI ENPEC
PAVESI, A.; FREITAS, D. Educação e escolas sustentáveis: aprender para transformar (2013).	IX ENPEC 2013
OLIVEIRA, C.P.; GONÇALVES, I.C.B. Educação ambiental: atuação e transformação no contexto escolar. v.16 (2021).	Atos de Pesquisa em Educação

COUTO, M. S. D. C.; GUIMARÃES, C. S.; PEREIRA, M. F. Contribuições de uma experiência pedagógica em educação ambiental. v. 12, n. 1, p. 26-41 (2017).	Pesquisa em Educação Ambiental
---	--------------------------------

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Entre os 34 artigos encontrados na Tabela 6, foram identificadas diferentes estratégias didáticas propostas para o ensino de Educação Ambiental para a sustentabilidade (Tabela 7). É possível observar que a maioria dos trabalhos propõem e descrevem atividades utilizando metodologias diferenciadas, sendo elas: oficinas, saídas de campo, desenvolvimento de projetos, atividades lúdicas e audiovisuais.

A maior parte das atividades se caracterizam como projetos interdisciplinares, envolvendo a execução de diversos trabalhos e a abordagem de diferentes temáticas. Puhl *et al.* (2020) descrevem uma proposta de experiência interdisciplinar e afirmam que as propostas didáticas interdisciplinares são uma alternativa para romper com o ensino descontextualizado e permitir que os estudantes possam investigar e compreender os problemas presentes na sociedade. Atividades com esse perfil são interessantes, uma vez que os problemas ambientais incorporam diversos aspectos da sociedade e para que se alcance a sustentabilidade não devem ser tratados isoladamente. Couto *et al.* (2017) também afirma que por meio de projetos, é possível trilhar um caminho rumo à construção coletiva em EA enquanto prática pedagógica educacional interdisciplinar.

Tabela 7: Caracterização das atividades de educação ambiental visando a sustentabilidade desenvolvidas na Educação básica, de acordo com as principais estratégias didáticas.

Atividades de educação ambiental para sustentabilidade	Autores
Desenvolvimento de projetos interdisciplinares	OLIVEIRA, J.B. (2017); ARAÚJO, M.R.C. (2016); SANTOS, E.R. (2011); GUSI, L. F. (2019); KONDRAT, H.; MACIEL, M.D. (2013); PUHL, C. S. <i>et al.</i> (2020); SANTOS, S.A. <i>et al.</i> (2015); FERREIRA, E. A. <i>et al.</i> (2013); SILVA, F. <i>et al.</i> (2020); RUY, R. A. V.; VIVEIRO, A. A. (2005); ARAÚJO, E. S. N. N. <i>et al.</i> (2005); PAVESI, A.; FREITAS, D. (2013); OLIVEIRA, C.P.; GONÇALVES, I.C.B. (2021); COUTO, M. S. D. C.; GUIMARÃES, C. S.; PEREIRA, M. F. (2017).
Oficina de Horta escolar	RAMOS, D. N.; CASTOR, K. G. (2020); DROSDOSKI, S.D. <i>et al.</i> (2021); CRIBB, S. L. S. P. (2007); CRIBB, S. L. S. P. (2010).
Oficina de compostagem	FILHO, A.L.V. (2021); RODRIGUES, A. P. S. <i>et al.</i> (2018); HENEMANN, V. F.; GONZALES, CEF. (2017).
Atividade lúdica	NARDY, M.; ESTEVÃO, E. B. L. F. (2015); PEREIRA, C.S.A. (2017); ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T. (2020); SOUZA, D. C.; JÚNIOR, A. F. N. (2005); JESUS, A. <i>et al.</i> (2021).
Atividades de campo	ARAÚJO, J. M. D. <i>et al.</i> (2015); FRENEDOZO, R. C.; RIBEIRO, J. C.; COSTA, C. P. (2007).
Oficina com materiais recicláveis	SOARES, Z. T.; <i>et al.</i> (2018); BALDOW, R. <i>et al.</i> (2018); CAMPOS, S. S. P.; CAVASSAN, O. (2007).

Utilização de modalidades didáticas audiovisuais	SILVA, A.P.F.N.; CAVALCANTI, E.L.D. (2019).
--	---

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Adams e Nunes (2020) propõem uma atividade lúdica e destacam que essas práticas oportunizam a formação de cidadãos conscientes de suas responsabilidades perante a sociedade, contribuindo para o alcance da sustentabilidade. Outro recurso utilizado para o desenvolvimento das atividades são modalidades didáticas audiovisuais, Silva e Cavalcanti (2019) acreditam que esse recurso pode abordar conteúdos de forma contextualizada e interdisciplinar e favorece o desenvolvimento da criticidade dos sujeitos, mudanças de atitudes e comportamentos.

Também é possível observar uma quantidade significativa de trabalhos relacionados com o desenvolvimento de oficinas para a utilização de hortas, composteiras e materiais recicláveis. Apesar de importantes e permitirem abordar diversos assuntos em sua execução, essas atividades ainda revelam um perfil pragmático da EA.

c) Metodologias e recursos didáticos para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB.

Nesta última categoria foram classificados 9 trabalhos e buscou-se analisar as metodologias para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para a sustentabilidade na EB. Nesta categoria houve a menor frequência de artigos publicados.

Tabela 8: Artigos selecionados de acordo com a categoria “Metodologias e recursos didáticos para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB”.

Título do artigo	Atas ou Revista
NETO, L. S. <i>et al.</i> Microorganismos do domínio <i>Eukarya</i> e ensino para a sustentabilidade (2018).	Educação Ambiental em Ação
LIMA, F.C. <i>et al.</i> A metodologia de Resolução de Problemas para aprendizagem do conceito de sustentabilidade no contexto da Educação Inclusiva (2019).	XII ENPEC 2019
SANTANA, C. F. <i>et al.</i> Educação ambiental crítica e sua relação com CTS: um enfoque na problemática do consumo (2019).	XII ENPEC 2019
FREITAS, N. M. s.; MARQUES, C. A. Abordagens sobre sustentabilidade no ensino CTS: educando para a consideração do amanhã. v. 33 (2017).	Educar em Revista
FREITAS, N. M. s.; MARQUES, C. A. Sustentabilidade e CTS: o necessário diálogo na/para a Educação em Ciência em tempos de crise ambiental. v. 35 (2019)	Educar em Revista
PASSERI, M. G., ROCHA, M. B. Proposta e análise de uma sequência didática para abordar uma educação ambiental sob enfoque CTS (2017).	Ensino, Saúde e Ambiente
SILVA, P.; ARAÚJO, M. Abordagem de temas de Educação Ambiental sob o enfoque CTS no Ensino Médio no município de Barueri-SP (2012).	Revista de Ensino de Ciências e Matemática

OLIVEIRA, T.; AMARAL, C. Mapas conceituais como recurso didático para o ensino da Educação Ambiental (2020).	Revista de Ensino de Ciências e Matemática
RIBEIRO, T. V. <i>et al.</i> O estudo de temas tecnológicos na Educação CTSA: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no Ensino Médio (2016).	Revista de Ensino de Ciências e Matemática

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Por meio dos artigos selecionados nesta categoria, a Tabela 9 traz as principais metodologias e recursos didáticos utilizados para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental na EA.

Tabela 9: Principais metodologias e recursos didáticos utilizados para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental para sustentabilidade na EB.

Principais metodologias e recursos didáticos utilizadas	Autores
CTS/CTSA	NETO, L. S. <i>et al.</i> (2018); SANTANA, C. F. <i>et al.</i> (2019); FREITAS, N. M. S. e MARQUES, C. A. (2017 e 2019); SILVA, P.; ARAÚJO, M. (2012); RIBEIRO, T. V. <i>et al.</i> (2016).
Metodologia de resolução de problema	LIMA, F.C. <i>et al.</i> (2019);
Sequência didática	PASSERI, M. G. e ROCHA, M. B. (2017)
Mapas conceituais	OLIVEIRA, T.; AMARAL, C. (2020).

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Percebemos que o CTS/CTSA é a principal metodologia proposta para o aprimoramento do ensino de Educação Ambiental na EB, Freitas e Marques (2019) ressaltam:

A educação de base CTS pressupõe um tratamento crítico dos conteúdos e de temas de ensino, precisamente na sua multiplicidade de aspectos, de modo que o tema da sustentabilidade - com inserção nos campos social, econômico, ambiental, ético, entre outros - constitua-se referência forte na problematização das relações CTS e da crise ambiental. É na ambiência da sala de aula que a abordagem das relações CTS em articulação com as questões de (in)sustentabilidade, pode dar conta das insuficiências na problematização dos desdobramentos das relações CTS para o campo socioambiental (FREITAS; MARQUES, 2019).

No trabalho de Passeri e Rocha (2017) os autores utilizaram uma sequência didática como ferramenta para a abordagem de questões socioambientais a partir de um viés CTS, compreendendo os problemas vivenciados a partir de aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais. Os resultados indicaram que os jovens demonstraram interesse pela maneira que foi abordado o assunto, mas ainda apresentaram dificuldades com relação às justificativas e aos argumentos.

Outro trabalho que se destaca é o de Oliveira e Amaral (2020), este trabalho descreve um relato de experiência envolvendo a construção de mapas conceituais como recurso didático para a revisão de temas relevantes sobre a Educação Ambiental desenvolvidos ao longo do ano letivo. Os resultados deste trabalho mostraram que os mapas conceituais

auxiliam os alunos a compreenderem bem os conceitos já trabalhados e também auxiliou na compreensão do seu papel enquanto cidadão na qualidade do meio ambiente.

Pela baixa ocorrência de artigos com metodologias e recursos didáticos que vão auxiliar no aprimoramento do ensino de educação ambiental para sustentabilidade na EB, podemos constatar que mais estudos precisam ser feitos com esta temática, pois são de extrema importância para os profissionais que buscam melhorar o ensino em sala de aula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa realizou uma análise das publicações sobre a Educação Ambiental visando a sustentabilidade e a caracterização do seu ensino na educação básica. A análise dos dados revelou que a frequência de publicações sobre essa temática em revistas e anais ainda é baixa.

Por meio das publicações estudadas, é possível observar que o Ensino de EA visando a sustentabilidade ainda enfrenta desafios, tornando-se necessário a realização de intervenções para o seu aprimoramento. Feitosa. *et al.* (2018) afirma que faltam projetos para formar os professores, para que sejam capazes de transpor as barreiras de implementação da Educação Ambiental e aplicá-la com êxito, favorecendo a formação de uma consciência ambiental crítica.

Além disso, constata-se que grande parte das atividades de educação ambiental para a sustentabilidade ainda apresentam um viés pragmático, focado em questões como resíduos sólidos e reciclagem. Torna-se importante rever os princípios da sustentabilidade para que se tenha, de fato, uma transformação da sociedade por meio da mudança de valores, atitudes e reorganização dos modos de vida, não só individuais, mas principalmente coletivos.

No entanto, também foi possível observar nessa pesquisa a existência de trabalhos que evidenciam a potencialidade da educação ambiental na EB para o alcance da sustentabilidade. Lins *et al.* (2020) verificou em seu trabalho que os professores e gestores das escolas analisadas possuíam noções básicas de sustentabilidade, educação ambiental e princípios das escolas sustentáveis, o que é essencial para um processo de ensino-aprendizagem significativo. Também se observa a existência de diversos projetos interdisciplinares desenvolvidos na EB que mostram um grande potencial de contribuição para a formação de uma sociedade sustentável. Couto *et al.* (2017) afirma que o projeto desenvolvido na escola contribuiu para um novo trilhar rumo à interdisciplinaridade e a sustentabilidade.

Dessa forma, conclui-se que, apesar dos estudos sobre o ensino de EA para a sustentabilidade na EB serem limitados, nota-se uma crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável e a sua abordagem na EB. Embora tenha muitos desafios a serem superados, observa-se que as ações de EA para a sustentabilidade são promissoras e podem contribuir para a transformação da sociedade. Diante disso, torna-se importante a ampliação dos estudos e publicações com essa temática, revelando-se novas possibilidades para o seu ensino na educação básica.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T. “Cantinho da química”: trabalhando a temática energia e sustentabilidade através do lúdico. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 438-447, 2020.

ARAÚJO, J. M. D.; SILVA, G. F. DA; SILVA, L. B.; SANTOS, G. R. DOS; MENDES ARAÚJO, J. I. Educação ambiental: a importância das aulas de campo em ambientes naturais para a disciplina de biologia no ensino médio da escola Joaquim parente na cidade de Bom Jesus – PI. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 2, 3 set. 2015.

ARAÚJO, M.R.C. Educação ambiental e sustentabilidade no contexto escolar. *Educação Ambiental em Ação*. 2016.

ARAÚJO, E. S. N. N. et al. Educação ambiental para sustentabilidade: proposta de uma atividade. V ENPEC, 2005.

BALDOW, R. et al. Ensino de física e educação ambiental: percepções de sustentabilidade dos estudantes em uma atividade de robótica sustentável. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 152-167. 2018.

BARRETO, L. M.; VILAÇA, M. T. M. Controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 5, p. e975167, 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm.

BRITO, R. O. et al. Gestão participativa e sustentabilidade socioambiental: um estudo em escolas da rede pública de Sobral-CE. **Ciência & Educação**, v. 24. 2018.

CAMPOS, S. S. P.; CAVASSAN, O. A oficina de materiais recicláveis no ensino de ciências e nos programas de educação ambiental: refletindo sobre a prática educativa. **VI ENPEC** (2007).

CETRULO, T.B. Perspectivas da educação para o desenvolvimento sustentável nas escolas públicas de São Carlos, SP. **Educação Ambiental em Ação**. 2017.

CHAPANI, D. T.; DAIBEM, A. M. L. Algumas considerações sobre as relações entre meio ambiente, a espécie humana, cidadania e escola: implicações na implementação de um programa de educação ambiental, III ENPEC, 2001.

COSTA, M.I.O. Educação ambiental no ensino formal: estudo de caso na rede municipal de Sobral, CE. **Educação Ambiental em Ação**. 2018.

COUTO, M. S. D. C.; GUIMARÃES, C. S.; PEREIRA, M. F. Contribuições de uma experiência pedagógica em educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 26-41. 2017.

CRIBB, S. L. S. P. A horta escolar como elemento dinamizador da educação ambiental e de hábitos alimentares saudáveis. **VI ENPEC**, 2007.

CRIBB, S. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 1, 30 abr. 2010.

DROSDOSKI, S.D. et al. A prática da horta mandala na educação ambiental. **Educação Ambiental em Ação**. 2021.

FEITOSA, M.G.M. A escola preparando a sustentabilidade: estudo sobre a prática da educação ambiental em uma escola municipal no município de Nova Mamoré. **Educação Ambiental em Ação**. 2018.

FERREIRA, Leidryana et al. Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 2, p. 201-214, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2678/1639>

FERREIRA, E. A.; PAIXÃO, M. V. S.; KOSHIYAMA, A. S.; AFFONSO LORENZON, M. C. Meliponicultura como ferramenta de aprendizado em educação ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, 28 dez. 2013.

FILHO, A.L.V. o ensino de compostagem para promoção da sustentabilidade escolar e participação cidadã. **Educação ambiental em Ação**. 2021.

FREITAS, N. M. S.; MARQUES, C. A. Abordagens sobre sustentabilidade no ensino CTS: educando para a consideração do amanhã. **Educar em Revista**, v. 33. 2017.

FREITAS, N. M. s.; MARQUES, C. A. Sustentabilidade e CTS: o necessário diálogo na/para a Educação em Ciência em tempos de crise ambiental. **Educar em Revista**, v. 35. 2019.

FRENEDOZO, R. C.; RIBEIRO, J. C.; COSTA, C. P. Atividades de campo no ensino de ciências: uma abordagem de educação ambiental no ensino fundamental na cidade de Bertoga, estado de São Paulo. **VI ENPEC**, 2007.

GUSI, L. F. Uma experiência no projeto anual do ensino médio através dos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU. **Educação Ambiental em Ação**, v. 18, n. 68 2019.

HENEMANN, V. F.; GONZALES, CEF. Educação ambiental e compostagem: um caminho para a sustentabilidade. **Educação Ambiental em Ação**. v. 61, p. 1-6. 2017.

JESUS, A. et al. Simsustentabilidade: um jogo digital de estratégia para educação ambiental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 11, n. 3, p. 132-151. 2021.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, p. 825-846, 2013.

LAYRARGUES, P. P. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, p. 11-31, 2009.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. **Encontro Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 6, p. 1-15, 2011.

LIMA, F.C. et al. A metodologia de Resolução de Problemas para aprendizagem do conceito de sustentabilidade no contexto da Educação Inclusiva. **XII ENPEC**. 2019.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LINS, J. A. et al. Princípios de sustentabilidade: concepções e práticas de professores e gestores em escolas dos anos finais do ensino fundamental. **Educação Ambiental em ação**. 2020.

- MARTINS, M. F. M. et al. Estudos de revisão de literatura. 2018.
- MAUER, E. M.; NOBRE, S. B. Educação para o desenvolvimento sustentável (eds): análise de percepções, saberes e práticas docentes. **Educação Ambiental em Ação**. v. 17, n. 65. 2018.
- Medeiros, A. B. et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.
- NARDY, M.; ESTEVÃO, E. B. L. F. Atividades Lúdicas como Meio Sensibilização Ambiental na Escola. **Educação ambiental em Ação**, n. 51. 2015.
- NETO, L. S. et al. Microrganismos do domínio *Eukarya* e ensino para a sustentabilidade. **Educação Ambiental em Ação**. 2018.
- NICOSKI, R.; CARNIATTO, I.; MICOANSKI, M.; DE SOUZA, J. G. DE L. Escolas sustentáveis: avaliação por meio dos indicadores de monitoramento da sustentabilidade socioambiental em uma escola pública no município de Cascavel-Paraná. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 11, n. 3, 2019.
- OLIVEIRA, C.P.; GONÇALVES, I.C.B. Educação ambiental: atuação e transformação no contexto escolar. **Atos de Pesquisa em Educação**, v.16. 2021.
- OLIVEIRA, J.B. A educação ambiental e a constituição de escolas sustentáveis **Educação Ambiental em Ação**. 2017.
- OLIVEIRA, N. C. R. *et al.* Educação ambiental e mudanças climáticas: análise do Programa Escolas Sustentáveis. **Ciência & Educação**, v. 27. 2021.
- OLIVEIRA, T.; AMARAL, C. Mapas conceituais como recurso didático para o ensino da Educação Ambiental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 2, p. 158-172, 30 mar. 2020.
- OLIVEIRA, T. M. R.; AMARAL, C. L. C. Discutindo conceitos de educação ambiental com professores em uma escola pública de São Paulo. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 2, 19 set. 2019.
- PASSERI, M. G.; ROCHA, M. B. Proposta e análise de uma sequência didática para abordar uma educação ambiental sob enfoque CTS. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 2, 31 ago. 2017.
- PAVESI, A.; FREITAS, D. Educação e escolas sustentáveis: aprender para transformar **IX ENPEC**. 2013.
- PEREIRA, C.S.A. Uso de atividade lúdica no ensino de sustentabilidade para alunos com deficiência intelectual. **Ensino & Pesquisa**, v.15, n. 3. 2017.
- PEZARINI, A.; MACIEL, M. Educação Ambiental pelo viés da argumentação: o panorama e as possibilidades desta relação. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 11, n. 2, p. 127-143, 30 mar. 2020.
- PUHL, C. S. et al. Interdisciplinaridade: experiência com os estudantes de ensino médio sobre sustentabilidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 472-486. 2020.

- RAMOS, D. N. Horta escolar como laboratório para ensino-aprendizagem de ciências em uma escola do campo no interior de Aimorés-MG. **Educação Ambiental em Ação**. 2020.
- RIBEIRO, T. V.; COLHERINHAS, G.; GENOVESE, L. G. R. O estudo de temas tecnológicos na Educação CTSA: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, p. 38-58, 12 fev. 2016.
- REZENDE, F. F.; TRISTÃO, M. Práticas de sustentabilidade e ecosofias em escolas da Educação Básica no Brasil e na Austrália. **Educar em Revista**, v. 37. 2021.
- ROCHA, K. S. V.; LEITE, S. Q. M. Uma prática de educação ambiental para discutir sustentabilidade no manguezal de nova almeida do estado do espírito santo. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 10, n. 1, 22 maio 2017.
- RODRIGUES, A. P. S et al. Práticas de ensino em educação ambiental: a vermicompostagem em escolas de tempo integral em Curitiba-PR. **Educação Ambiental em Ação**, v. 17, n. 64. 2018.
- ROHDE, L. F. et al. Diagnóstico para educação ambiental: a identificação de indicadores direcionados ao desenvolvimento sustentável. **V ENPEC**, 2005.
- ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewfile/4259/3035>
- RUY, R. A. V.; VIVEIRO, A. A. Educação ambiental na escola: efeitos de projetos e atividades de EA na visão de pré-adolescentes sobre procedência, uso e desperdício da água. **V ENPEC**, 2005.
- SALEH, A.M. A educação para o consumo responsável e a sustentabilidade: um exemplo de caso. **Educação Ambiental em Ação**. 2010.
- SANTANA, A. L. S.; PROCHNOW, T. R. Interdisciplinaridade e sustentabilidade: resultados de pesquisas com alunos em Feira de Ciências em um colégio particular de Aracaju/SE. **XII ENPEC**. 2019
- SANTOS, E.R. Educação ambiental visando a sustentabilidade regional em Pirai Da Serra – Paraná. **Educação Ambiental em Ação**. 2011.
- SANTOS, J. A.; TOSCHI, M. S. Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica. **Fronteiras: journal of social, technological and environmental science**, v. 4, n. 2, p. 241-250, 2015.
- SANTOS, J. G. *et al.* Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Educação Ambiental em Ação**. v. 38, 2018.
- SANTOS, M.B. *et al.* Práticas de educação ambiental aplicadas à agricultura sustentável na Escola Municipal Noruega – Lagarto/SE **Educação Ambiental em Ação**. 2016.
- SOARES, Z. T.; SOARES, E. M.; MIRANDA, RSA. Utilização de materiais recicláveis como proposta pedagógica para o ensino de Ciências Biológicas e Química. **Educação Ambiental em ação**, n. 62. 2018.

- SILVA, C. S. S. *et al.* Pesquisa de Percepções de Estudantes do Ensino Médio sobre os Desafios Ambientais. **Ciência & Educação**, v. 26. 2020.
- SILVA, F.; AGUIAR, M.; FARIAS, M. E. Mudanças climáticas e suas implicações: trabalhando educação ambiental com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 2, p. 173-189, 30 mar. 2020.
- SILVA, P.; ARAÚJO, M. Abordagem de temas de Educação Ambiental sob o enfoque CTSA no Ensino Médio no município de Barueri-SP. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 431-443, 1 out. 2012.
- SILVA, J. N. Educação ambiental formal na construção de uma sociedade sustentável: o caso de uma escola em Surubim, Pernambuco. **Educação Ambiental em Ação**. 2016.
- SILVA, W. G. *et al.* Educação ambiental na formação psicossocial dos jovens. **Ciência & Educação**, v. 21 2015.
- SOARES, R.M.S; SILVA, D. R. Abordagem pedagógica com experiência da coleta seletiva de resíduos sólidos em escola pública municipal de São Mateus-ES. **Educação Ambiental em Ação**, v. 19, n. 72. 2020.
- SOARES, T. Educação ambiental e a cultura para a sustentabilidade: um estudo na escola pública de ensino fundamental Magdalena Pisa em Itaipava/Itapemirim-ES. **Educação Ambiental em Ação**. 2019.
- SOUZA, D. C.; JÚNIOR, A. F. N. Jogos didático-pedagógicos ecológicos: uma proposta para o ensino de ciências, ecologia e educação ambiental. **V ENPEC**, 2005.
- SOUZA, Fernanda Rodrigues da Silva. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 3, p. 115-121, 2020.
- TEIXEIRA, António Carlos. Educação ambiental: caminho para a sustentabilidade. **Revista brasileira de educação ambiental/Rede Brasileira de Educação Ambiental**, v. 2, p. 23-31, 2007.
- TENÓRIO, M. A.; LIMA, I. S. Desenvolvimento e Educação: das práticas escolares da Educação Ambiental ao desenvolvimento local. **Educação em Foco**, [S. l.], v. 21, n. 33, p. 99-119, 2018.
- TOZONI-REIS, M. F. C.; CAMPOS, L. L. Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. **Educar em revista**, p. 145-162, 2014.
- VALDAMERI, A. J. *et al.* Educação ambiental: um diagnóstico em escolas municipais. **V ENPEC**, 2005.

PARTE VI. Currículos e Educação em Ciências

CAPÍTULO 7. INVESTIGANDO O ENSINO DAS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS E NOS PLANOS DE ESTUDOS TUTORADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Anderson Cordeiro da Silva Queiroz [andersoncsqueiros@gmail.com]

RESUMO

A pandemia causada pela Covid-19 trouxe uma série de medidas adotadas para conter o avanço do vírus. A partir disso, uma temática que se mostra relevante na educação é a Saúde, voltada para o ensino de doenças infecciosas e parasitárias. Dentro desse contexto, duas formas distintas podem estar presentes, sendo a Educação em Saúde ou a Educação para Saúde. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo investigar como é apresentada a temática Saúde, com foco nas doenças infecciosas e parasitárias numa coleção de livros didáticos e nos Planos de Estudos Tutorados (PET) de Minas Gerais. Devido a isso, foi utilizada a “Três Fases de Análise do Conteúdo” de Bardin (2006), onde foi possível identificar o ensino das doenças infecciosas e parasitárias, analisar a relação entre a organização dos livros didáticos e dos PET com a BNCC e fazer uma análise acerca do tipo de educação que a temática saúde é abordada.

Palavras-chave: Saúde. Educação. Doenças.

1 INTRODUÇÃO

Devido ao contexto da pandemia, um tema que se faz presente é a Saúde, principalmente voltada para o ensino de doenças parasitárias e infecciosas. Para Laochite, Junior e Pedersen (2021, p. 17) “a saúde é um dos temas mais relevantes da sociedade contemporânea, por ser essencial na qualidade de vida de todo ser humano e afetar diretamente o comportamento e as relações sociais.”.

Dentro dessa temática, duas formas distintas se fazem presentes no contexto da aprendizagem, sendo a Educação em Saúde e a Educação para Saúde. Segundo Candeias (1997, p. 210), “entende-se por educação em saúde quaisquer combinações de experiências de aprendizagem delineadas com vistas a facilitar ações voluntárias conducentes à saúde.”. O autor afirma que é importante combinar as experiências humanas com os processos de aprendizagem, e desta forma possibilitar que o sujeito aceite os objetivos das ações educativas de forma voluntária, adotando comportamentos que gerem efeito na própria saúde. Mohr (2002, p. 38) diz que a expressão Educação em Saúde, pode ser utilizada “para designar as atividades realizadas como parte do currículo escolar, que tenham uma intenção pedagógica definida, relacionada ao ensino aprendizagem de algum assunto ou tema relacionado com a saúde individual e coletiva.”.

No que diz respeito à Educação para Saúde alguns autores afirmam que esse termo se refere a um tipo de educação voltada somente para transmissão do conhecimento, Silva e Garcia (2020, p. 321) afirma que a Educação para Saúde “está ligada a conceitos fechados, transmitidos por alguém com “mais conhecimentos” (professor) a alguém com “menos conhecimentos” (aluno).”. Na mesma linha de pensamento, Marinho e Silva (2013, p. 25) diz que “pela definição tem se claramente que tal expressão visa como principal objetivo

desenvolver hábitos nos indivíduos, e não apresenta nenhum caráter pedagógico intencional.”.

Devido ao contexto da pandemia causada pelo Coronavírus que de certa forma evidenciou a importância da prática de medidas preventivas na disseminação de microorganismos patogênicos, e as diferentes formas que a Saúde pode ser abordada no contexto escolar, justifica-se então a escolha do tema devido o interesse em investigar: *como são apresentados e caracterizados os conteúdos e as propostas de ensino sobre a temática saúde, com foco nas doenças infecciosas e parasitárias, nos anos finais do ensino fundamental II?*

Desta maneira, o objetivo geral desse trabalho é analisar como a BNCC, o PET e o Livro Didático abordam a temática saúde, com ênfase na prevenção de doenças parasitárias e infecciosas, nos anos finais do ensino fundamental. Para alcançar o objetivo geral, este trabalho tem como objetivos específicos:

1. Identificar as doenças infecciosas e parasitárias presentes em uma coleção de livros didáticos e nos planos de estudo tutorados referentes ao ensino fundamental II;
2. Como se caracteriza a abordagem dada na coleção dos livros didáticos e dos PET a partir dos objetos de conhecimento e habilidades descritos pela BNCC para a área de ciências da natureza do EF II;
3. Verificar se a temática Saúde, com foco nas doenças infecciosas e parasitárias, é abordada a partir da perspectiva da Educação em Saúde ou Educação para Saúde na BNCC, na coleção de livros didáticos, e nos planos de estudos tutorados;

Esse trabalho, no âmbito da pesquisa em ensino de ciências se faz relevante, pois é de extrema importância entender como os documentos que dão apoio ao professor trabalham uma temática que atualmente se encontra em evidência devido à pandemia, e, além disso, entender que o ensino de saúde nas escolas tem consequências na manutenção da saúde individual e coletiva.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Base Nacional Comum Curricular: analisando o documento e a estrutura

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento construído com a participação de educadores e especialistas de todo o Brasil, que tem como objetivo definir os objetivos e habilidades que devem ser devolvidas nos alunos nas escolas de todo o país.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (...). (BRASIL, 2018, p. 7)

Tendo anteriormente três versões aprovadas, este documento foi sofrendo diversas modificações até sua versão final ser aprovada em 2017. É importante ressaltar que durante a criação da BNCC muitos tópicos foram inseridos e retirados, devido às mudanças que o governo federal sofreu durante o período de sua construção.

A BNCC surgiu com a proposta de criação de um currículo que fosse igual em todo país, tendo como justificativa que essa organização da educação básica era necessária para a diminuição da desigualdade social no Brasil.

O Brasil, ao longo de sua história, naturalizou desigualdades educacionais em relação ao acesso à escola, à permanência dos estudantes e ao seu aprendizado. São amplamente conhecidas as enormes desigualdades entre os grupos de estudantes definidos por raça, sexo e condição socioeconômica de suas famílias. (BRASIL, 2018, p. 15)

Desta forma, a BNCC destaca que desempenha um papel fundamental, pois detalha as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver, criando assim uma igualdade educacional, permitindo o acesso e permanência do estudante da educação básica na escola. Outro ponto que o documento destaca é que todo o planejamento escolar deve ser focado na equidade, reconhecendo a diversidade da escola e as particularidades de cada indivíduo que a compõe, levando em consideração a necessidade de superação e reversão do quadro de desigualdade social no país.

De forma particular, um planejamento com foco na equidade também exige um claro compromisso de reverter a situação de exclusão histórica que marginaliza grupos – como os povos indígenas originários e as populações das comunidades remanescentes de quilombos e demais afrodescendentes – e as pessoas que não puderam estudar ou completar sua escolaridade na idade própria. (BRASIL, 2018, p. 15)

Ainda nesse contexto da desigualdade social, a BNCC (2018) afirma que somente o documento não é o suficiente para a alteração da desigualdade social, mas que ele é o início de uma mudança nos currículos, na formação continuada dos educadores, e nas produções de materiais didáticos, métodos de avaliações e exames nacionais.

Em relação a sua estruturação, mais especificadamente o ensino fundamental II, dentro da BNCC ele está organizado em cinco áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagens, Matemática, Ciências, Ciências Humanas e Ensino Religioso. Essas cinco áreas do conhecimento “se intersectam na formação dos alunos, embora se preservem as especificidades e os saberes próprios construídos e sistematizados nos diversos componentes.” (BRASIL, 2018, p. 27).

A partir dessa estruturação, cada área de conhecimento possui suas próprias particularidades, tendo seu conteúdo adequado para o respectivo ano, sendo organizado em Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades. Ou seja, “unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento ao longo do Ensino Fundamental (...)” além de “as habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares.” (BRASIL, 2018, p. 29).

2.2 A área das Ciências Naturais dentro da BNCC, o letramento científico e a temática ‘saúde’

A área das Ciências Naturais para o Ensino Fundamental II dentro da BNCC é descrita como tendo o objetivo de desenvolver o letramento científico, para que os estudantes desenvolvam a capacidade de compreensão e interpretação dos fenômenos naturais, sociais e tecnológicos.

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018, p. 321).

Para Mariani e Sepel (2019, p. 8) a inserção do letramento científico no Ensino de Ciências “representa aos alunos uma possibilidade de vivência da cultura científica, a qual busca desenvolver a compreensão do mundo de maneira crítica, exercitando ações de análise, discernimento, escolhas, novas formas de agir e posicionar-se perante o mundo, podendo trazer impactos positivos em relação a sua qualidade de vida e dos demais.”

Essa área está organizada em três Unidades Temáticas, sendo elas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Tendo em cada unidade temática seus próprios objetos de conhecimento e habilidades. No entanto, essa forma de organização do currículo é criticada, segundo Branco *et al.* (2019) essa organização em competências e habilidades é reconhecido como uma continuidade da pedagogia do “aprender a aprender”, rejeitada por educadores em outro momento.

É importante destacar que muitas das críticas a BNCC é pelo fato da mesma ser voltada para o ensino mais técnico, ou seja, o ensino perante as diretrizes que a BNCC impõe tem como objetivo criar alunos que atendam o mercado de trabalho e as exigências das empresas. Segundo Branco *et al.* (2019), essa reestruturação do ensino buscou favorecer o mercado de trabalho.

Observa-se, portanto, que foi visando a uma reestruturação do ensino para favorecer a expansão do capital, formando indivíduos competentes e com habilidades demandadas pelo mercado de trabalho, que o ensino voltado para as competências e habilidades ganhou espaço, tendo como via principal os Parâmetros Curriculares Nacionais. (BRANCO *et al.*, 2019, p. 6)

Dentro da BNCC (BRASIL, 2018) são descritas 8 (oito) competências específicas para a área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental. Dentre essas competências, destaca-se a competência 7 (sete) onde diz que é importante “conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.” (BRASIL, 2018, p. 324).

É válido apresentar que, antes da criação da BNCC já exista o programa Saúde na Escola (PSE) que foi instituído em dezembro de 2007, e que de acordo com Ministério da Educação (BRASIL, s.d.) esse programa tem como objetivo “contribuir para a formação integral dos estudantes por meio de ações de promoção, prevenção e atenção à saúde, com vistas ao enfrentamento das vulnerabilidades que comprometem o pleno desenvolvimento de crianças e jovens da rede pública de ensino.” Ou seja, dentro do âmbito escolar já havia ações que favorecessem a discussão da temática saúde com os alunos e professores.

Para Oliveira *et al.* (2018) incluir atividades que promovem a saúde no ambiente escolar é necessário, pois é possível melhorar os conhecimentos e desenvolver habilidades que contribuem para comportamentos saudáveis.

(...) inclusão de atividades de prevenção de doenças e agravos à saúde pretende intervir em possíveis riscos ao adoecimento, relacionados a esta faixa etária. Em casos de presença da doença, o PSE procura avaliar as condições de saúde dos escolares e encaminhar ao centro de tratamento mais adequado a cada patologia. (OLIVEIRA *et al.*, 2018, p. 2)

Na BNCC (2018), para os anos finais do ensino fundamental, temas como reprodução e sexualidade humana são assuntos de grande relevância social para essa faixa etária, além de outras temáticas como, condições de saúde, saneamento básico, qualidade do ar e condições nutricionais.

(...) destacam-se aspectos relativos à saúde, compreendida não somente como um estado de equilíbrio dinâmico do corpo, mas como um bem da coletividade, abrindo espaço para discutir o que é preciso para promover a saúde individual e coletiva, inclusive no âmbito das políticas públicas. (BRASIL, 2018, p. 327).

Com isso, a temática saúde vai além dos conceitos já existentes, mas também promove nos alunos a reflexão, senso crítico e o desenvolvimento de atitudes que favoreçam o cuidado individual e coletivo.

2.3 Livro didático e os planos de estudos tutorados

O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), é considerado o programa mais antigo do Brasil, com o objetivo de distribuição de obras didáticas as escolas. De acordo com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) o programa “compreende um conjunto de ações voltadas para distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, destinados aos alunos e professores das escolas públicas de educação básica do País.” (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2017).

Os livros didáticos são elaborados seguindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e são enviados para que os diretores e professores possam escolher as coleções que serão utilizadas pelos alunos.

No processo de aprendizagem é importante que o professor utiliza diversas estratégias e ferramentas de ensino que contribuem para a construção do conhecimento dos alunos, sendo assim, por conter ilustrações, textos bem elaborados, atividades etc, um forte aliado no processo de ensino é o livro didático.

No espaço escolar, o livro didático (LD) corresponde a um importante instrumento capaz de auxiliar na prática docente. Caracteriza-se, ainda, como recurso mediador do conhecimento científico para os alunos, embasando, deste modo, a formação intelectual destes. (ASSIS; PIMENTA; SCHALL, 2013, p. 5).

Em relação ao seu uso no ensino de Ciências, Rosa (2017) afirma que o livro didático atualmente é uma importante ferramenta para os processos pedagógicos na Educação Básica pública no Brasil, sendo o material mais presente, ou até mesmo o único, no Ensino Fundamental e Médio.

No ensino de Ciências o livro didático também se faz importante devido a presença de ilustrações que além de instigar a curiosidade dos alunos acerca de conceitos e temas que na maioria das vezes não é de conhecimento, também ajudam na representação e entendimento de conteúdos que não são visíveis a olho nu, como por exemplo, vírus, bactérias, células, DNA etc. Tomio (2013) diz:

As imagens nas aulas de Ciências possuem um papel mais central na construção e comunicação das ideias científicas do que aqueles tradicionalmente a elas atribuídos, como os de meras ilustrações ou de auxiliares na memorização. (TOMIO *et al*, 2013, p. 7).

Sendo assim, dentro do contexto do ensino de Saúde nas escolas, o livro didático pode ser uma importante ferramenta, pois tem a capacidade de ilustrar os microrganismos causadores de doenças, como também medidas de prevenção e cuidados.

Uma importante ferramenta utilizada durante a pandemia da Covid-19 foram os Planos de Estudos Tutorados. No estado de Minas Gerais, o Governo Estadual juntamente

com a Secretaria Estadual de Educação instaurou o Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP) a partir da Resolução N° 4310/2020 (MINAS GERAIS, 2020). O parágrafo único da resolução afirma que:

O Regime Especial de Atividades Não Presenciais, estabelecido por esta Resolução, constitui-se de procedimentos específicos, meios e formas de organização das atividades escolares obrigatórias destinadas ao cumprimento das horas letivas legalmente estabelecidas, à garantia das aprendizagens dos estudantes e ao cumprimento das Propostas Pedagógicas, nos níveis e modalidades de Ensino ofertados pelas escolas estaduais. (MINAS GERAIS, 2020, p. 01)

No mesmo documento, é ressaltado que o REANP entrará em atividade nas escolas estaduais da Rede Pública de Educação Básica e de Educação Profissional, sendo “durante o período de emergência e de implementação das medidas de prevenção ao contágio e enfrentamento da pandemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus, para cumprimento da carga horária mínima exigida.”. (MINAS GERAIS, 2020).

O REANP é composto por uma importante ferramenta que são os Planos de Estudos Tutorados (PET) organizados de acordo o Currículo Referência de Minas Gerais, de acordo com a resolução N° 4310/2020 (MINAS GERAIS, 2020, p. 01):

O Plano de Estudos Tutorado (PET) consiste em um instrumento de aprendizagem que visa permitir ao estudante, mesmo fora da unidade escolar, resolver questões e atividades escolares programadas, de forma autoinstrucional, buscar informações sobre os conhecimentos desenvolvidos nos diversos componentes curriculares, de forma tutorada e, possibilitar ainda, o registro e o cômputo da carga horária semanal de atividade escolar vivida pelo estudante, em cada componente curricular. (MINAS GERAIS, 2020, p. 01).

No presente trabalho, foram analisados os PET de Ciências dos anos finais do ensino fundamental que foram utilizados ao longo do ano de 2021, estando organizados da seguinte forma (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Organização dos Planos de Estudos Tutorados

ANO	VOLUMES	SEMANAS
6°	1	4
	2	6
	3	6
	4	6
7°	1	4
	2	6
	3	6
	4	6
8°	1	4
	2	6
	3	6
	4	6
9°	1	4
	2	6
	3	6
	4	6

Fonte: Próprio autor

O PET é disponibilizado a todos os estudantes no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos e durante a pandemia o PET foi o principal recurso pedagógico disponibilizado para os alunos.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa

O presente trabalho tem como abordagem a Pesquisa Qualitativa, que para Maanen (1979), a pesquisa qualitativa dispõe de um conjunto de técnicas interpretativas que têm como objetivo analisar e compreender os componentes de um sistema complexo de significados. Essa compreensão busca entender os fenômenos sociais, minimizar a distância entre o pesquisador e os sujeitos e contextualizar a teoria com os dados.

Quanto a natureza das fontes, a coleta de dados do presente trabalho consistiu na pesquisa documental, e que, de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 174) “a característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias.”. As fontes primárias podem ser, por exemplo, documentos de arquivos públicos e privados.

3.2 Contextos e Objetos de Análise

Na presente pesquisa, os contextos e objetos de análise são: A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do EF II, Os Planos de Estudos Tutorados (PET) de Ciências referentes ao EF II, ou seja, o 6º, 7º, 8º e 9º ano, distribuídos pela Secretaria de Educação de Minas Gerais no ano de 2021, e os livros do 6º ao 9º ano de Ciências do EF II, da coleção Araribá Mais da editora Moderna, 1ª Edição publicada no ano 2018.

3.3 Metodologia para análise dos dados

Uma vez que este trabalho é de natureza qualitativa, optamos em utilizar a Análise de Conteúdo como metodologia de análise das informações obtidas. Para isso, adotaremos as “Três Fases de Análise do Conteúdo” de Bardin (2006) e que consiste em:

1) *A pré-análise*: A nossa primeira pré-análise consistiu na realização da leitura superficial da Área da Ciências da Natureza do Ensino Fundamental II na Base Nacional Comum Curricular (**Figura 1**).

Figura 1 - Base Nacional Comum Curricular

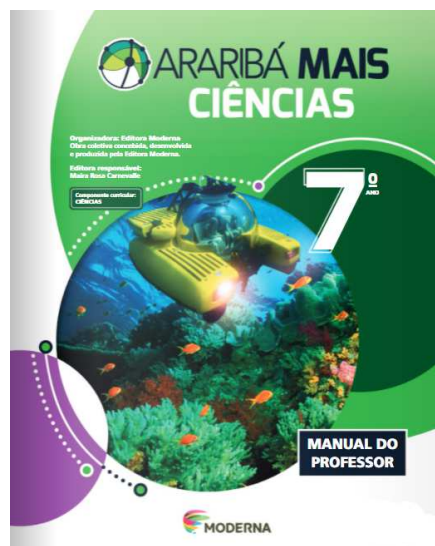


Fonte: Brasil (2018, p. 01)

(http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf)

O segundo objeto de estudo que realizamos a pré-análise foi a leitura superficial da coleção de livros Araribá Mais Ciências (**Figura 2**), da Editora Moderna, sendo importante ressaltar que a versão lida dos livros é aquela entregue ao professor, ou seja, o Manual do Professor. A coleção contém quatro livros, sendo cada um deles referente a um ano do EF II. A obra, Araribá Mais Ciências, foi coletivamente concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna, tendo como editora responsável Máira Rosa Carnevalle, e foi produzida sob os parâmetros da BNCC. Em relação ao número de páginas, o livro do 6º ano continha 252 páginas, do 7º ano 308 páginas; 8º ano possuía 268 páginas, e do 9º ano composto por 260 páginas.

Figura 2 - Livro do 7º Ano da Coleção Araribá Mais Ciências



Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 7º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018.
(<https://pt.calameo.com/read/002899327b90f8bb82a17?authid=UosNbLrIxaBS>)

O terceiro e último objeto de estudo que foi realizada a pré-análise consistiu nos Planos de Estudos Tutorados (PET) (**Figura 3**), que fazem parte do Regime de Estudo Não Presencial (REANP) e que foram desenvolvidos pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais.

Ao todo foram analisadas 88 semanas. É válido ressaltar que os PET escolhidos foram utilizados pelos professores ao longo do ano de 2021.

Figura 3 - Plano de Estudo Tutorado do 9º Ano



Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 9º ano, Ciências. v. 4. Minas Gerais, 2021. (<https://drive.google.com/file/d/1rCkPDRKy8JJVf-7tAUGMwLbIvCX9750r/view?usp=sharing>)

2) *Unitarização*: para a presente pesquisa foi considerado como Unidade de Registro (UR) o nome das doenças infecciosas e parasitárias. E como Unidade de Contexto (UC) a descrição da doença, além de outras informações que se relacionava a ela, como orientações didáticas para o professor ou atividades para os alunos. **A Figura 4** apresenta um fragmento retirado do livro didático do 7º Ano, na página 47, dentro do tema Os vírus. No fragmento em questão “Variola” é a Unidade de Registro (RG), enquanto o texto que vem logo a seguir é a Unidade de Contexto (UC) pois estar explicando sobre a varíola, seus sintomas e outras características. No Apêndice A é possível encontrar todas as UR encontradas durante a leitura dos objetos de análise.

Figura 4 - Fragmento do Livro Didático do 7º Ano, Coleção Araribá Mais Ciências

A varíola é uma doença muito grave, causada por vírus, que causou surtos no Brasil e em outros países. Ela provoca erupções pelo corpo e frequentemente a morte dos pacientes. Os chineses, muito tempo antes da invenção da vacina, trituravam as cascas de feridas de varíola e sopravam o pó através de um cano de bambu nas narinas das crianças. Muitas das crianças que recebiam esse tratamento ficavam protegidas, não sendo contaminadas pelo vírus da varíola mesmo ao entrar em contato com pessoas doentes.

Fonte: Coleção Araribá Mais Ciências – Livro do 7º ano - (<https://pt.calameo.com/read/002899327b90f8bb82a17?authid=UosNbLrIxaBS>)

3) *Categorização, Interpretação e Descrição*: Para esta pesquisa, as categorias pré-estabelecidas foram organizadas após a pré-análise e unitarização e estão caracterizadas conforme o **Quadro 2**.

Quadro 2 - Categorias e subcategorias da análise dos resultados a partir da AC de Bardin (2006)

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
3.1 Identificação das doenças infecciosas e parasitárias e caracterização da abordagem dessa temática	3.1.1. Doenças infecciosas e parasitárias nos livros da Coleção Araribá Mais 3.1.2. Doenças infecciosas e parasitárias nos Planos de Estudos Tutorados (PET)
3.2 Análise dos objetos de estudo perante a perspectiva da Educação em Saúde e da Educação para Saúde	3.2.1 Educação em Saúde e Educação para Saúde dentro da BNCC 3.2.2 Educação em Saúde e Educação para Saúde dentro da coleção de livros didáticos 3.2.3 Educação em Saúde e Educação para Saúde dentro dos planos de estudos tutorados

Fonte: Elaborado pelo autor

3 RESULTADOS

Nos próximos tópicos serão apresentados em quadros as doenças infecciosas e parasitárias encontradas na coleção de livros didáticos e nos planos de estudos tutorados, bem como as unidades temáticas e subáreas em que se encontram essas doenças. Também será verificado como é caracterizado a organização dos Livros didáticos e dos PET a partir dos objetos de conhecimento e habilidades propostas pela BNCC em relação a temática saúde, com foco nas doenças infecciosas e parasitárias.

Ressalta-se que as subáreas foram construídas da seguinte forma: as subáreas dos dados extraídos dos livros didáticos são as unidades em que as doenças se encontram, por exemplo, o livro didático do 6º ano é dividido em oito unidades (**Quadro 3**).

Quadro 3 - Organização do livro didático do 6º ano

UNIDADE	TEMA
Unidade 1	Um ambiente dinâmico
Unidade 2	O planeta Terra
Unidade 3	A água
Unidade 4	A crosta terrestre
Unidade 5	De olho no céu
Unidade 6	Os materiais
Unidade 7	Vida, célula e sistema nervoso humano
Unidade 8	Os sentidos e os movimentos humanos

Fonte: Elaborado pelo autor

Importante ressaltar que cada livro didático possui unidades distintas entre si. Como os planos de estudos tutorados (PET) são organizados em semanas as subáreas foram criadas a partir do assunto que seria discutido na semana, por exemplo, o Volume 4 do PET do 9º ano é organizado em 6 semanas (**Quadro 4**).

Quadro 4 - Organização do volume 4 do PET do 9º ano

SEMANA	TEMA
Semana 1	Teorias evolutivas
Semana 2	Origem da vida na Terra
Semana 3	Teorias da Abiogênese e Biogênese
Semana 4	Biodiversidade e conservação
Semana 5	Sistema solar
Semana 6	Evolução Estrelar

Fonte: Elaborado pelo autor

Para uma melhor qualidade e número de dados obtidos foi realizada uma leitura de página por página, unidade por unidade, semana por semana, de todos os objetos da presente pesquisa. Todas as páginas foram lidas com o objetivo de identificar nome da doença, e outras informações, como agente patogênico, sintomas, tratamento. Nos quadros é exposto apenas o nome da doença, a(s) página(s) que se encontra, a unidade temática perante a BNCC e a subárea (ver Apêndice A). No entanto, ao analisar os dados encontrados, além do nome da doença, outras informações contribuem para a análise dos dados, por exemplo, se havia contextualização com outros temas, se a apresentação da doença desenvolvia senso crítico nos alunos, contribuía com o cuidado da saúde individual e coletiva, orientações didáticas etc. A partir desses dados coletados serão feitas análises e discursões dentro das categorias e subcategorias pré-estabelecidas.

3.1 Identificação das doenças infecciosas e parasitárias e análise da caracterização da abordagem dessa temática

3.1.1. Doenças infecciosas e parasitárias nos livros da Coleção Araribá Mais

Os quadros 5, 6, 7 e 8 mostram algumas das doenças infecciosas e parasitárias que foram encontradas nos livros de Ciências da coleção Araribá Mais, referentes aos anos 6º, 7º, 8º e 9º do Ensino Fundamental II. Os dados obtidos foram organizados a partir do nome da doença encontrada, a página em que se encontra no livro didático, bem como a Unidade Temática da Ciências da Natureza de acordo a BNCC, e as subáreas/unidade em que se encontram as doenças. Os quadros completos podem ser conferidos no Apêndice A. Além disso, foi caracterizado a abordagem dos livros didáticos perante os objetos de conhecimento e habilidades encontradas na BNCC na área de Ciências da Natureza do EF II.

O primeiro livro analisado foi o do 6º ano, a partir da categorização e organização das doenças infecciosas e parasitárias identificadas foi trago aqui todas aquelas que de alguma forma foram apresentas dentro do livro didático. A abordagem e organização do livro é caracterizada pelas unidades temáticas Matéria e energia e Terra e universo. Dentro da Unidade Temática “Vida e Evolução”, que é uma unidade comumente voltada para a saúde, não foram encontradas doenças infecciosas e parasitárias. Ao verificar as habilidades dessa unidade dentro da BNCC, não são encontradas habilidades voltadas para o ensino de doenças infecciosas, nem suas causas, sintomas, tratamentos etc. Desta forma, o livro atende aquilo que a BNCC propõe, que a saúde deve estar presente em todas as unidades temáticas, devido a isso, são encontradas doenças infecciosas em Matéria e energia e Terra e universo. No **quadro 5** é possível observar dados retirados do livro do 6º ano.

Quadro 5 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no livro do 6º Ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Amebíase	73	Matéria e Energia	A Água
Hepatite A	73	Matéria e Energia	A Água
Leptospirose	73	Matéria e Energia	A Água
Dengue	73	Matéria e Energia	A Água
Febre chikungunya	73	Matéria e Energia	A Água

Fonte: Elaborado pelo autor

Continuando a análise do livro didático do 6º ano, além das doenças encontradas no corpo do texto, outros termos relacionados com doenças infecciosas e parasitárias são encontrados. Como por exemplo, o termo “Microorganismos” ele aparece como um objetivo da Unidade 3 – Água, pois ao se falar sobre a água, o professor deve fazer com que os alunos reconheçam que a água não potável é veículo de transmissão de microrganismos causadores de doenças. Além disso, é possível encontrar outros pontos que estão diretamente ligados ao ensino de doenças infecciosas e parasitárias, como atividades que discutem com os alunos qual a importância de ferver e filtrar a água.

A unidade “Água” possui uma expressiva apresentação de doenças, pois o livro didático do 6º ano ao se trabalhar com esse tema visa contextualizar os problemas de saúde que podem ser causados pela falta de saneamento básico, tratamento de esgoto, despejo de lixo nos rios e mares. Já na unidade “A crosta terrestre”, o livro contextualiza as doenças infecciosas e parasitárias ao apresentar sobre poluição do solo e ao realizar uma atividade com os alunos sobre doenças que podem ser transmitidas pelo solo.

De maneira geral, o que foi encontrado no livro didático do 6º ano está muito voltado a contextualização com problemas enfrentados pela sociedade e que conseqüentemente afeta a saúde pública. Doenças como Leptospirose e Ancilostomose, foram encontradas no livro ao se falar sobre poluição, falta de saneamento, má qualidade dos serviços de saúde, e falta de informação por parte da população. Sobre a o ensino de doenças relacionadas a água, Nascimento (2015) afirma:

A educação tem fundamental importância na construção desse conhecimento preventivo para sociedade, pois é possível proporcionar aulas mais interessantes com investigação das condições de moradias dos alunos, como também hábitos de higiene, consumo de água tratada, contato com esgoto ou água poluída. (NASCIMENTO, 2015, p. 36)

A título de exemplo, o Brasil tem 35 milhões de pessoas sem acesso a água tratada (SNIS, 2017) e além disso 59% das escolas de ensino fundamental não possuem rede de esgoto (CENSO, 2017). Teles e Santos (2018) enfatizam:

As chamadas doenças parasitárias são de grande preocupação das nações, principalmente de países em desenvolvimento, pois sua ocorrência reflete um quadro que está associado a condições sanitárias e ambientais do país. Uma população que não possui acesso adequado a meios de higiene tende a encontrar neste tipo de enfermidade número alto de mortalidade. (TELES; SANTOS, 2018, p. 2).

Desta forma, a temática saúde com foco nas doenças infecciosas e parasitárias atende uma preocupação com as doenças associadas as condições sanitárias e ambientais, contribuindo para o conhecimento dos alunos, mas também para o desenvolvimento de atitudes voltadas para o cuidado com a saúde individual, e também coletiva.

Continuando a análise dos livros didáticos, o próximo a ser apresentado é o do 7º ano, que houve destaque na Unidade Temática Vida e evolução, enquanto que nas outras unidades temáticas não foram encontrados dados, diferentemente do livro anterior.

A caracterização da abordagem do livro segue aquilo que é apresentado na BNCC, ou seja, um dos objetos de conhecimento da unidade temática Vida e evolução é “Programas e indicadores de saúde pública”, além disso, de acordo com a BNCC (2018) essa unidade tem como habilidades:

- **(EF07CI09)** Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (BNCC, 2018, p. 347)
- **(EF07CI10)** Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças. (BNCC, 2018, p. 347)

Sendo assim, essa unidade possui um grande destaque ao trabalhar com saúde pública, tratamentos de doenças, importância da vacinação etc.

O **quadro 6** é possível verificar um exemplo de algumas das doenças infecciosas e parasitárias, bem como sua localização, a unidade temática e a subárea. O quadro completo pode ser encontrado no Apêndice A.

Quadro 6 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no livro do 7º Ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Víroses	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Caxumba	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Rubéola	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Raiva	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Sarampo	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos

Fonte: Elaborado pelo autor

Além da nomenclatura das doenças, seus sintomas, tratamentos e outras particularidades, assim como o livro do 6º ano, o livro do 7º traz alguns pontos que apesar de não estarem citando o nome da doença, então relacionados com as doenças infecciosas e parasitárias. O livro relaciona termos como vacinação, vacinas, antibióticos, prevenção, atitudes de responsabilidade individual e do poder público e parasitoses ao se trabalhar com as doenças infecciosas e parasitárias, não necessariamente citando-as no corpo do texto. A respeito da importância de se discutir vacinação no ensino fundamental Succi, Wickbold e Succi (2005, p. 75) afirmam que “a vacinação é um dos temas que deve ser desenvolvido no ensino fundamental, visto que se encontra entre as ações de natureza eminentemente protetora da saúde, juntamente com vigilância epidemiológica e sanitária.”

Esses termos eles são apresentados na forma de orientações didáticas ao professor, por exemplo, ao se trabalhar com parasitoses o autor do livro sugere que o professor peça aos alunos que realizem uma pesquisa sobre doenças infecciosas e parasitárias relacionadas a sua localidade, e que as informações trazidas pelos alunos sejam transformadas em uma campanha de conscientização. Outro exemplo é que ao se trabalhar com seres microscópicos e doenças transmissíveis, o professor peça aos alunos que façam uma pesquisa sobre as doenças já apresentadas no livro afim de que haja uma reflexão sobre atitudes individuais e coletivas em relação a saúde.

De maneira geral, o livro didático consegue utilizar uma subárea/unidade específica sobre Classificação dos seres vivos para trabalhar diversos conceitos e doenças, por exemplo, ao se falar sobre fungos, o autor do livro utiliza esse espaço para apresentar doenças causadas por fungos, como a micose e a candidíase. E o livro vai muito além de apresentar as doenças, ele contextualiza, por exemplo, com a importância da vacinação e a definição de epidemia. Além disso, o livro busca apresentar dados do país a respeito de algumas doenças como a Aids, Leptospirose e a doença de Chagas, que possui um tópico sobre seu agente transmissor e um mapa do Brasil sobre sua incidência.

É muito importante que o livro traga doenças como Leptospirose, Chagas e Malária, uma vez que essas doenças são consideradas negligenciadas devido serem encontradas em populações com pobreza ou extrema pobreza. A importância de apresentar essas doenças no contexto escolar, é que haja o envolvimento da população de determinada localidade juntamente com a família, assim a escola se torna um ambiente que promove a construção de conhecimento para contribuir com políticas públicas na finalidade de promover a saúde, além de práticas voltadas para a prevenção e controle dessas doenças. (ASSIS; ARAUJO-JORGE, 2018)

O livro traz orientações didáticas e sugestões de atividades não apenas com o objetivo de que os alunos conheçam além da doença, mas seus sintomas, diagnóstico, tratamento e causas. Além disso, essas atividades têm como objetivo desenvolver um senso crítico aos alunos a respeito de problemas enfrentados pela saúde pública, e também discutir com os alunos a importância da vacinação, uma temática muito importante principalmente no atual momento que o mundo enfrenta a pandemia da Covid-19 e que há muita resistência da população em receber as vacinas desenvolvidas no combate a pandemia.

Apesar de apresentar bastante conteúdo sobre a temática pesquisada, o livro didático restringe apenas a Unidade Temática – Vida evolução, não percorrendo e explorando as potencialidades dentro das outras unidades temáticas.

O próximo livro a ser analisado é do 8º ano, a caracterização da abordagem e organização do livro tem como destaque a unidade temática Vida e evolução. Dentro da BNCC, os objetos de conhecimento da unidade temática Vida e evolução são: Mecanismos reprodutivos e Sexualidade. De acordo com o **Quadro 7** é possível identificar várias doenças infecciosas, principalmente aquelas que estão relacionadas as relações sexuais. Isso pode ser justificado, por que o livro utiliza para sua abordagem as habilidades previstas dentro da BNCC para essa unidade temática, onde uma delas é: *(EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDs), e discutir estratégias e métodos de prevenção.* (BNCC, 2018). O Quadro completo pode ser encontrada no Apêndice A.

Além de doenças que estão relacionadas com a sexualidade, outras doenças são apresentadas ao se falar sobre alguns sistemas que compõe o corpo humano, como o sistema cardiovascular, linfático, imunitário, respiratório, urinário e endócrino.

É importante ressaltar que assim como nos livros anteriores, no livro do 8º ano também existem alguns momentos que o nome da doença não é citado, mas que as atividades e orientações pedagógicas estão voltadas para as doenças infecciosas, como por exemplo, um dos objetivos da Unidade 2 – Sistema cardiovascular, linfático e imunitário humanos é trabalhar o estudo das vacinas e a sua importância, em outra atividade é discutido a importância de vacinação em crianças. Outros conceitos que são trabalhados são infecções sexualmente transmissíveis (IST), patógenos, antígenos, anticorpos, microrganismos, entre outros. Dentro do **quadro 7** estão presentes fragmentos dos dados encontrados no livro do 8º ano.

Quadro 7 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no livro do 8º Ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Sarampo	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Difteria	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Tétano	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Coqueluche	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos

Fonte: Elaborado pelo autor

De modo geral, o livro do 8º ano possui mais subáreas que apresentam doenças infecciosas e parasitárias, isso se deve ao fato que a BNCC deixa bem claro que na unidade temática Vida e evolução deve ser realizado um trabalho voltado para as infecções sexualmente transmissíveis, mas o livro vai além disso, ao também abordar doenças infecciosas e parasitárias que atingem outros sistemas do corpo. É importante ressaltar que o livro 8º ano também aborda métodos de prevenção e cuidados com o corpo para que não sejam contraídas as doenças sexualmente transmissíveis. Como orientação didática é pedido que o professor dê destaque ao uso de preservativos femininos e masculinos a fim de incentivar o seu uso e afirmar a sua importância. Para Sarmiento *et al.* (2018) é importante que se discuta sobre Aids e outras IST dentro da sala de aula, uma vez que contribui para aprendizado dos alunos sobre a sua própria sexualidade e os cuidados com seu corpo e do seu parceiro.

Desta forma, torna-se necessário que a educação sexual nas escolas ocorra de forma efetiva e transversal, de modo a sanar a ausência dessa discussão no âmbito familiar, promover a conscientização e empoderamento destes adolescentes para que possam exercer de forma plena sua sexualidade e minimizar os fatores de risco que ausência de um conhecimento amplo sobre o assunto pode acarretar. (SARMENTO *et al.*, 2018, p. 96)

Os cuidados com a sexualidade não se restringem apenas a unidade Adolescência e reprodução humana, pois ao se trabalhar com sistema imunitário o livro destaca o HIV e a Aids, é dito como sugestão didática ao professor que de destaque aos problemas que o vírus da HIV provoca no organismo humano, além de abordar outras questões como o preconceito daquelas pessoas que carregam o vírus.

Assim como o livro do 7º ano, o livro do 8º também trabalha com questões como a vacinação, discutindo sobre a sua importância afim de desenvolver um olhar crítico sobre as questões de saúde.

Apesar de ser enfatizado dentro da BNCC que a temática saúde deve percorrer por todas as unidades temáticas, não foi verificado a presença dessa temática em outras partes do livro, sendo assim, o conteúdo ele ficou restrito somente aqueles objetivos previstos pela BNCC para a unidade temática Saúde e evolução.

Por fim, o último livro analisado foi do 9º ano, em comparação com os livros anteriores, esse é o que menos apresenta doenças infecciosas. Foram encontradas apenas duas doenças citadas ao longo de todo o livro, além de haver poucas atividades ou orientações pedagógicas que estivessem relacionadas com o ensino de doenças infecciosas. Isso se deve ao fato que o 9º ano do ensino fundamental II trabalha com um conteúdo voltado para a Física e Química, por exemplo, na Unidade temática Matéria e energia os principais objetos de conhecimento é o estudo dos aspectos quantitativos das transformações químicas, em Vida e evolução se estuda hereditariedade, ideias evolucionistas e a preservação da biodiversidade, enquanto que Terra e universo trabalha com sistema solar, astronomia, vida humana fora da terra etc.

Desta forma, o **Quadro 8** apresenta as únicas doenças encontradas ao longo de todo o livro didático do 9º ano.

Quadro 8 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no livro do 9º Ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Hepatite B	45	Matéria e energia	A matéria
HIV	131	Vida e evolução	Genética

Fonte: Elaborado pelo autor

Na análise do livro do 9º ano as Unidade de Registro e Unidades de Contexto que foram encontradas não estavam diretamente ligadas com o ensino de doenças infecciosas e parasitárias. A hepatite B é apresentada em um gráfico que ilustrava a escala dos átomos, e também em uma atividade sobre o tamanho do vírus. Sobre HIV, o vírus é apresentado como uma sugestão didática que instrui o professor a comentar com a turma que o HIV é um vírus que tem como material genético o RNA.

Assim como nos livros anteriores, a abordagem do livro do 9º ano a respeito da temática pesquisada é caracterizada pelos objetos de conhecimento e habilidades descritas pela BNCC, desta forma, o 9º ano não apresenta momentos em que relaciona a temática saúde com as doenças infecciosas e parasitárias.

Como uma síntese geral dos resultados encontrados na coleção dos livros didáticos pode-se dizer que a temática saúde, com foco nas doenças infecciosas e parasitárias abordam conteúdos de extrema relevância para o ensino fundamental II, uma vez que são trabalhos conteúdos que envolvem doenças presentes no dia a dia dos estudantes, como aquelas que são relacionadas com os problemas de saneamento básico, além disso, são trabalhadas doenças que envolvem a sexualidade uma temática que é fundamental pois ainda é uma questão que envolve *tabus* e uma certa resistência dentro das famílias. Além disso, a contextualização com vacinação e uso de drogas proporciona oportunidades de reflexão e construção de um senso crítico acerca dessas problemáticas. A respeito da caracterização da abordagem dos livros, os

objetos de conhecimento e habilidade presentes dentro da BNCC ficam bastante evidentes, no entanto, o uso apenas das diretrizes propostas as vezes não explora o potencial que a temática saúde, com foco nas doenças infecciosas e parasitárias podem trazer aos estudantes.

3.1.2. Doenças infecciosas e parasitárias nos Planos de Estudos Tutorados (PET)

Além da análise da coleção de livros didáticos, outro objetivo do presente estudo é **análise** das principais doenças infecciosas e parasitárias que estão presentes no Planos de Estudos Tutorados de Ciências do Ensino Fundamental II, fornecidos pela Secretária de Educação de Minas Gerais no ano de 2021. A organização da análise dos PET seguirá da mesma forma que as doenças encontradas nos livros didáticos foram categorizadas, ou seja, nas Quadros 9, 10, 11 e 12 serão apresentados os nomes das doenças, sua localização, unidade temática e subárea.

O primeiro PET a ser analisado é o do 6º ano, nos quatro volumes foram encontradas algumas doenças dentro dos temas referentes a unidade Vida e evolução. Ao se trabalhar com o movimento do corpo humano o livro utiliza a Poliomielite como um exemplo de doença que pode afetar o sistema locomotor humano. Na temática Drogas, são citadas a Aids e Hepatite B como doenças que podem ser transmitidas ao compartilhar seringas e agulhas durante o uso de drogas injetáveis. Desta forma a caracterização da abordagem do PET é utilizar de outros conteúdos para contextualizar com doenças infecciosas e parasitárias, por exemplo, ao atender a habilidade *EF06CI10 - Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas* (BNCC, 2018), é falado sobre ISTs, como a Aids e Hepatite B. Atendendo aquilo que a BNCC propõe, ou seja, apresentar a temática saúde de forma contextualizadas com diversos assuntos. Dentro do **quadro 9** estão presentes os dados retirados do PET do 6º ano.

Quadro 9 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no PET do 6º ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	VOLUME E PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Poliomielite	Volume 3 - 68	Vida e evolução	O movimento do corpo humano
Aids	Volume 4 - 62	Vida e evolução	Drogas
Hepatite B	Volume 4 - 62	Vida e evolução	Drogas

Fonte: Elaborado pelo autor

Além das doenças seres apresentados, outros pontos presentes nos PET do 6º ano se comunicam com o ensino de doenças infecciosas e parasitárias, por exemplo, ao se trabalhar com propriedades da água são apresentados termos como “microrganismos e coliformes fecais”. Outros termos, como “antibióticos e infecções”, são usados ao se falar sobre o uso de antibióticos e sua importância no tratamento de doenças infecciosas.

Importante ressaltar que apesar dos planos de estudos tutorados terem sido produzidos na pandemia da covid-19, dentro da área de Ciências nos PET do 6º ano, não foram encontrados citações ou referências ao vírus ou a pandemia.

O próximo PET analisado foi referente ao 7º ano, em comparação ao PET anterior foram encontradas doenças infecciosas e parasitárias em maior quantidade e, além disso, a Covid-19 tem destaque em alguns volumes, como pode ser visto no exemplo do **Quadro 10**, que pode ser visto completo no Apêndice A.

A caracterização da abordagem do PET se dar como no PET anterior, tendo a Unidade temática de maior destaque foi Vida e evolução, não sendo encontradas doenças infecciosas e parasitárias nas outras unidades temáticas. Uma das habilidades que os PET mais atendem e que se encontra descrita na BNCC é a habilidade EF01CI09:

- **(EF07CI09)** Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (BNCC, 2018, p. 347)

Desta forma, a abordagem do PET sobre doenças infecciosas e parasitárias encontradas no PET do 7º ano estão voltadas para aquelas que são comumente encontradas nas cidades e que já são bastante conhecidas pela população, além de estarem relacionadas com problemas de infraestrutura como a falta de saneamento básico e tratamento de esgoto. Doenças como dengue, leptospirose e febre amarela foram algumas das encontradas. Além de doenças que estão ligadas a problemas de estrutura pública, também são encontradas infecções sexualmente transmissíveis, como Aids, HPV e sífilis.

Quadro 10 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no PET do 7º ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	VOLUME E PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Covid-19	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
SARS-COV-2	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Coronavírus	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Cólera	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Amebíase	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Ascaridíase	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população

Fonte: Elaborado pelo autor

De modo geral, o PET apresenta uma gama de doenças infecciosas e parasitárias, e além disso, outros termos são encontrados ao se trabalhar com essa temática, como por exemplo, “anticorpos, imunidade e linfócitos”.

A abordagem dos PET do 7º ano atende objetos de conhecimento e habilidades presentes na BNCC, no entanto, isso fica restrito a Vida e evolução, sendo assim as outras unidades temáticas (Matéria e energia e Terra e universo) não utilizam dos seus conteúdos para relacionar com a temática de prevenção e cuidados com doenças infecciosas e parasitárias.

O terceiro plano de estudo tutorado analisado foram referentes ao 8º ano, O **Quadro 11** exemplifica e ilustra as doenças infecciosas e parasitárias encontradas, bem como sua localização, unidade temática e subárea. O quadro completo pode ser encontrado no Apêndice A.

Quadro 11 - Doenças infecciosas encontradas no PET do 8º ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	VOLUME E PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Gonorreia	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Herpes	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Hepatites	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
HIV	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
HPV	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Sífilis	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Tricomoníase	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade

Fonte: Elaborado pelo autor

A abordagem do PET do 8º ano é caracterizada pela presença da unidade temática Vida e evolução, isso se deve ao fato de que o oitavo ano do ensino fundamental tem um enfoque muito grande sobre os seres vivos e doenças que são transmitidas sexualmente. Desta forma, a abordagem dos PET atendem algumas habilidades que são descritas na BNCC, como por exemplo, a habilidade EF08CI10 que diz “Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas IST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias.” (BNCC, 2018, p. 349).

O PET do 8º ano pode ser comparado com o livro do 8º ano analisado anteriormente, pois há um enfoque nas doenças relacionadas a sexualidade, como gonorreia, herpes, HPV e sífilis. Além disso, ao se trabalhar com os seres vivos e fisiologia humana são trago algumas doenças como febre tifoide, esquistossomose e giardíase, nesse caso essas doenças são contextualizadas com a falta de saneamento básico, um assunto que está presente em outros objetos de análise do presente estudo.

Além das doenças sexualmente transmissíveis e aquelas transmitidas pela falta de saneamento básico, dentro do PET é citado o Coronavírus e como o mesmo pode atuar no organismo humano.

A construção do PET do 8º ano utiliza da temática saúde em conteúdos voltados para a sexualidade e fisiologia humana, no entanto, essa abordagem de doenças infecciosas e parasitárias ficam restritas somente a unidade temática Vida e evolução, não sendo identificadas em outras unidades temáticas.

O último PET analisado foi do 9º ano, sendo semelhante ao que foi visto no livro didático referente ao 9º ano. Como pode ser visto no **Quadro 12** não foram encontradas citações diretas a doenças infecciosas e parasitárias, apenas alguns termos como IST e DST. Isso se deve ao fato que assim como no livro didático, a construção dos PET é caracterizado por uma abordagem o ensino de Física e Química, tendo temáticas, segundo a BNCC, estados físicos da matéria, modelos atômicos, ondas eletromagnéticas e tabela periódica.

Quadro 12 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no PET do 9º ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	VOLUME E PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
IST	Volume 2 - 37	Vida e evolução	Transformações da puberdade
Doenças sexualmente transmissíveis	Volume 2 - 37	Vida e evolução	Transformações da puberdade

Fonte: Elaborado pelo autor

Como síntese geral dos resultados encontrados nos planos de estudos tutorados (PET) as doenças infecciosas e parasitárias encontradas contextualizam com temáticas importantes, como a sexualidade e saúde da população, desta forma contribuindo para o conhecimento de questões como, por exemplo, o cuidado do corpo e importância de medidas sanitárias, além de refletir sobre temáticas, como a vacinação. Diferentemente do livro didático, os PET não apresentam a mesma complexidade de informações, desta forma, as doenças infecciosas e parasitárias apresentadas se mostraram com poucas informações e menor contextualização, em comparação com a coleção de livros didáticos. A respeito da caracterização da abordagem, os PET obedecem às diretrizes da BNCC, uma vez que são utilizados das habilidades e objetos de conhecimento para a construção do conteúdo aos alunos. Desta forma, a temática saúde, com foco nas doenças infecciosas e parasitárias, é abordada somente com os conteúdos que se relacionam com as habilidades descritas pela BNCC, não sendo então contextualizado em outros assuntos.

3.2 Análise dos objetos de estudo perante a perspectiva da Educação em Saúde e da Educação para Saúde

Outro objetivo do presente estudo é verificar se dentro da coleção de livros didáticos, nos planos de estudos tutorados, e na área da Ciências da Natureza do ensino fundamental II na BNCC há contribuições para o desenvolvimento de atitudes voltadas para o cuidado com a saúde individual e coletiva, e se encontram numa perspectiva de Educação em Saúde ou Educação para Saúde. Para isso serão utilizados trechos e imagens dos objetos de estudo para ilustrar a análise desse objetivo.

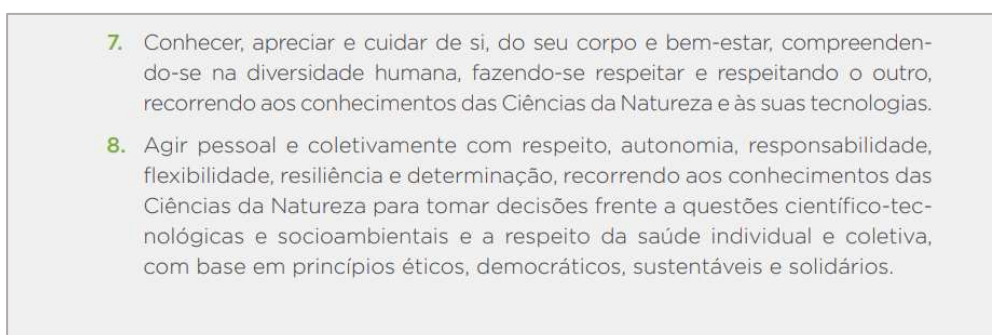
3.2.1 Educação em Saúde e Educação para Saúde dentro da BNCC

O primeiro documento a ser analisado é a BNCC o documento traz como foco dessa área o letramento científico, que seria o contato com a teoria científica para interpretar os ramos naturais, sociais e tecnológicos. Desta maneira a BNCC (2018) diz que “apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania.”. A partir disso, espera-se que o aluno possa fazer suas próprias escolhas baseadas na ciência, mas também na sustentabilidade e no melhor para a sociedade.

A área de ciências também traz uma série de propostas para o processo investigação com o objetivo de contribuir para a formação dos alunos “revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem.”. (BNCC, 2018, p. 322). Dentre os objetivos do processo investigativo proposto pela BNCC, destaca-se o “desenvolvimento de ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.”. (BNCC, 2018, p. 323).

Além de objetivos voltados para o processo investigativo, a BNCC possui competências específicas de ciências da natureza para o ensino fundamental, ao todo são oito competências que descrevem objetivos que devem ser atingidos pelos alunos. Dentre essas oito competências destacam-se as competências 7 e 8 que estão diretamente voltadas para o cuidado individual e coletivo dos alunos a respeito da saúde. Como é possível ver a **Figura 5** são descritos alguns pontos como “cuidar de si, do seu corpo e bem-estar” (BNCC, 2018, p. 324) e “tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.”. (BNCC, 2018, p. 324).

Figura 5 - Fragmento referente as competências da área das ciências da natureza para o ensino fundamental

- 
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Brasil (2018, p. 324) -
(http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)

Sobre as competências da área das ciências da natureza e a temática saúde dentro da BNCC, Burchard *et al.* (2020) diz:

As competências que constam no documento expressam as aprendizagens mínimas que o aluno deve construir ao longo da escolaridade, focando na realidade e no letramento científico, visando a aplicação do conhecimento no cotidiano. Nesse sentido, a saúde é um tema cujos conceitos são importantes e necessários para a transformação da realidade, bem como compreensão dos recursos sociais e pessoais, bem como as capacidades físicas. Assim, não deve ser entendida como responsabilidade exclusiva do setor saúde, pois, a aprendizagem de um estilo de vida saudável, na direção de um bem-estar global passa pela educação. (BURCHARD *et al.* 2020, p. 4).

Além das competências descritas anteriormente, a BNCC propõe para ciências da natureza três unidades temáticas, sendo elas Matéria e energia, Vida e evolução, e Terra e universo. Em resumo, a unidade Matéria e energia é o estudo de matérias, fontes e tipos de energia, utilização de recursos naturais e uso responsável dos diversos materiais, nessa unidade discute a sustentabilidade e as consequências da exploração dos recursos naturais do planeta. A unidade Vida e evolução, está voltada para o estudo dos seres vivos, interações ecológicas, preservação da biodiversidade e principalmente questões como saúde, sexualidade, corpo humano, autocuidado entre outros objetivos que podem estar relacionados com o ensino de doenças infecciosas e parasitárias.

É também fundamental que tenham condições de assumir o protagonismo na escolha de posicionamentos que representem autocuidado com seu

corpo e respeito com o corpo do outro, na perspectiva do cuidado integral à saúde física, mental, sexual e reprodutiva. (BRASIL, 2018, p. 327)

Ainda dentro da unidade Vida e evolução, destaca-se como importante que os alunos entendam a importância de criação de políticas públicas, como campanhas de vacinação, para uma melhor qualidade da saúde.

Por fim, a última unidade temática é Terra e universo que tem como foco conteúdos relacionados ao sistema solar e corpos celestes, suas dimensões, localizações e movimentos. Para os anos finais do ensino fundamental, é ressaltado que os alunos devem compreender consequências das ações antrópicas no planeta Terra, como o efeito estufa, poluição dos solos etc.

A BNCC exemplifica que as unidades temáticas não estão isoladas e devem se comunicar entre si, desta forma temas importantes como ambiente e saúde devem ser desenvolvidas nas três unidades temáticas.

Por exemplo, para que o estudante compreenda saúde de forma abrangente, e não relacionada apenas ao seu próprio corpo, é necessário que ele seja estimulado a pensar em saneamento básico, geração de energia, impactos ambientais, além da ideia de que medicamentos são substâncias sintéticas que atuam no funcionamento do organismo. (BRASIL, 2018, p. 329)

A partir desse resumo geral dos objetivos das unidades temáticas da BNCC para o ensino fundamental, serão apresentados os objetos de conhecimento e habilidades presentes em cada unidade temática dos anos finais do ensino fundamental II, ou seja, para o 6º, 7º, 8º e 9º ano, que estão relacionadas com o ensino de doenças infecciosas e parasitárias e com o desenvolvimento de ações individuais e coletivas em relação a saúde.

Para o 6º ano não foram encontradas habilidades que estão diretamente ligadas ao ensino de doenças infecciosas e parasitárias, no entanto, algumas habilidades podem ser interpretadas e contribuir para a formação do aluno em relação a saúde. Dentro da unidade Matéria e energia é encontrado a seguinte habilidade:

- **(EF06CI04)** Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais. (BNCC, 2018, p. 345).

No 7º ano já foram encontrados objetos de conhecimento e habilidades que podem contribuir para o ensino de doenças infecciosas e parasitárias, como também na formação de atitudes individuais e coletivas para o cuidado com a saúde. Dentro da unidade temática Vida e evolução, está presente como Objetos de Conhecimento “Programas e indicadores de saúde pública”, tendo as seguintes habilidades:

- **(EF07CI09)** Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (BNCC, 2018, p. 347).
- **(EF07CI10)** Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças. (BNCC, 2018, p. 347)

- **(EF07CI11)** Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida. (BNCC, 2018, p. 347)

No 8º ano do ensino fundamental, são encontradas habilidades relacionadas a sexualidade e a prevenção de infecções sexualmente transmissíveis. Desta forma, dentro de vida e evolução são apresentadas as seguintes habilidades.

- **(EF08CI09)** Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST). (BNCC, 2018, p. 349)
- **(EF08CI10)** Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção. (BNCC, 2018, p. 349)

Dentro do 9º ano não foram encontradas habilidades que estão diretamente ligadas com os objetivos da análise, assim como, no livro didático da coleção Araribá Mais e dos PET não foram encontrados dados que se relacionam com a temática saúde, voltada para as doenças infecciosas e parasitárias.

Analisando a Saúde dentro da BNCC, especificamente dentro da Área das Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental II, observa-se que essa temática é pouco explorada. Para Sousa, Guimarães e Amantes (2019, p. 142) dentro da BNCC “prevalece uma vertente reducionista da saúde, associando-a uma abordagem comportamentalista voltada aos cuidados, cuja responsabilidade recai fortemente sobre os indivíduos.”.

Para Burchard *et al.* (2020), a temática saúde abordada na área de ciências tem um caráter biológico e foco na diminuição dos riscos das doenças. Desta forma, não é levado em consideração questões como saúde ambiental, social e cultural dentro dos objetivos dessa área de conhecimento.

Silva e Garcia (2020) refletem sobre qual perspectiva a BNCC se encontra, sendo a perspectiva da Educação em Saúde ou da Educação para Saúde. Para esses autores, a BNCC traz uma busca pela mudança comportamental e não contextualiza os fatores biológicos em algumas discussões.

Além disso, exemplifica que, discutir sexualidade sem a presença de temáticas sobre gênero, apresentando apenas as ISTs, cria apenas um padrão comportamental, característico da Educação para Saúde. (SILVA; GARCIA, 2020).

No entanto, apesar de diversos momentos serem mais característicos da Educação para Saúde, Silva e Garcia (2020) identifica pontos que são característicos da Educação em Saúde.

(...) termos como “indicadores de saúde” e “indicadores de qualidade de vida”, usados em estudos geográficos e econômicos. Estas competências trazem a saúde além dos componentes biológicos, sendo contextos muito próximos da EeS. O conhecimento é usado para interpretar os acontecimentos que ocorrem a sua volta, notícias de jornais, estudos científicos, que contribuem para que o indivíduo entenda o que acontece na sua comunidade e possa ter consciência ao tomar decisões sobre esses acontecimentos. (SILVA; GARCIA, 2020, p. 340).

A partir dessas considerações, percebe-se que a BNCC atende as propostas de ambas as perspectivas de Saúde, apesar das críticas de certos autores devido estar presente uma visão voltada para padronização do comportamento perante a temática saúde, na maioria das vezes deixando de lado questões sociais, ambientais, econômicas e culturais, também é encontrado no documento momentos em se enfatiza a importância da reflexão sobre o cuidado individual e coletivo, além de instigar os alunos a pensarem sobre a sua comunidade, políticas públicas e outro fatores que afetam a saúde e o bem-estar.

3.2.2 Educação em Saúde e Educação para Saúde dentro da coleção de livros didáticos

O próximo objeto a ser analisado é a coleção de livros didáticos, iniciando pelo 6º ano, como foi descrita no objeto anterior, nesse livro foram encontradas doenças infecciosas e parasitárias relacionadas com a falta de saneamento básico e poluição do solo. Além da apresentação das doenças, no livro do 6º ano existe uma certa preocupação com a formação do aluno em relação aos cuidados com a saúde. Na unidade 3 – Água, por exemplo, um dos objetivos da unidade é que os alunos reconheçam que a água não potável pode transmitir doenças (**Figura 6**).

Figura 6 - Trecho dos objetivos da Unidade 3 do livro do 6º ano

• Reconhecer que a água não potável é veículo de microrganismos que podem causar doenças.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 6º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018.

(<https://pt.calameo.com/read/00289932764ffbbe297ab?authid=RGooxWLsfwVX>)

Dentro do livro também são identificados textos e atividades que permitem a reflexão dos alunos acerca do cuidado com sua saúde, por exemplo, o cuidado ao ingerir uma água que não passou pelo sistema de tratamento, como pode ser visto na **Figura 7**.

Figura 7 - Atividade presente no livro do 6º ano

De olho no tema

Imagine que você está num acampamento próximo a um riacho. A água é extremamente transparente e sem cheiro.

a) Essas características da água do riacho são suficientes para garantir que ela seja potável? Por quê?

b) Que atitude deve ser tomada antes de beber essa água?

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 6º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018.

(<https://pt.calameo.com/read/00289932764ffbbe297ab?authid=RGooxWLsfwVX>)

Nas orientações didáticas ao professor, o livro deixa explícito que as orientações didáticas têm como objetivo atingir as competências descritas pela BNCC para a área de ciências da natureza do ensino fundamental. Como pode ser visto na **Figura 8**, ao propor uma atividade que envolve uma pesquisa sobre doenças transmitidas pela água, o professor está promovendo a atuação dos alunos em favor da saúde individual e coletiva.

Figura 8 - Fragmentos das orientações didáticas do livro do 6º ano

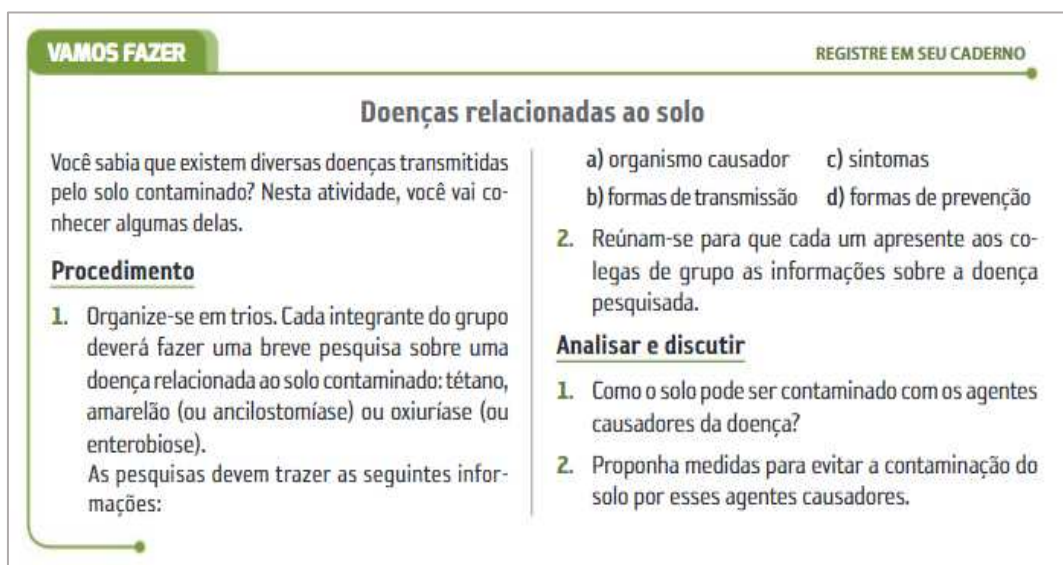


BNCC. Além disso, ao compartilhar informações em uma campanha de prevenção de doenças, os alunos atuam em prol da saúde individual e coletiva, favorecendo o desenvolvimento da competência específica 8 de Ciências da Natureza.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais**: Ciências, 6º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/00289932764ffbbe297ab?authid=RGooxWLSfwVX>)

Outro momento que se discute os cuidados com a saúde, foi na Unidade 4 – A crosta terrestre, ao se falar sobre poluição dos solos, o livro propõe uma atividade para que os alunos reflitam sobre medidas para evitar a contaminação dos solos (**Figura 9**).

Figura 9 - Atividade presente no livro do 6º ano



VAMOS FAZER REGISTRE EM SEU CADERNO

Doenças relacionadas ao solo

Você sabia que existem diversas doenças transmitidas pelo solo contaminado? Nesta atividade, você vai conhecer algumas delas.

Procedimento

1. Organize-se em trios. Cada integrante do grupo deverá fazer uma breve pesquisa sobre uma doença relacionada ao solo contaminado: tétano, amarelão (ou ancilostomíase) ou oxiúriase (ou enterobiose). As pesquisas devem trazer as seguintes informações:

a) organismo causador	c) sintomas
b) formas de transmissão	d) formas de prevenção

2. Reúnam-se para que cada um apresente aos colegas de grupo as informações sobre a doença pesquisada.

Analisar e discutir

1. Como o solo pode ser contaminado com os agentes causadores da doença?
2. Proponha medidas para evitar a contaminação do solo por esses agentes causadores.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais**: Ciências, 6º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/00289932764ffbbe297ab?authid=RGooxWLSfwVX>)

Já no livro do 7º ano, que de acordo a BNCC tem objetivos voltados para o ensino de doenças e sobre a importância da vacinação, foi encontrado como objetivo da Unidade 2 – A classificação dos seres vivos, que os alunos devem compreender a importância da vacinação, para a sua saúde e também da comunidade (**Figura 10**).

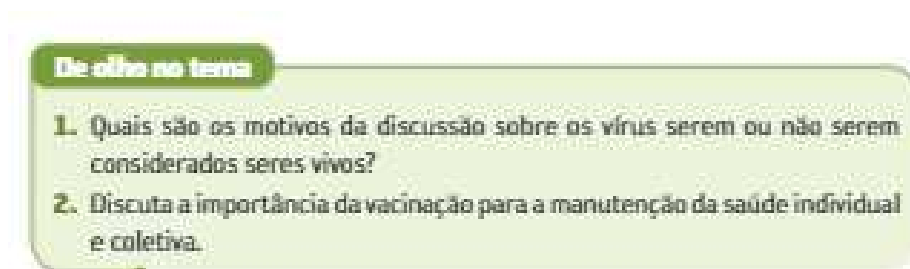
Figura 10 - Fragmento dos objetivos da unidade 2 – A classificação dos seres vivos

- Perceber a importância da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 7º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/002899327b90f8bb82a17?authid=UosNbLrIxaBS>)

Ainda seguindo essa linha de discussão sobre as vacinas, o livro traz atividades que promovem a reflexão dos alunos acerca dessa temática (**Figura 11**).

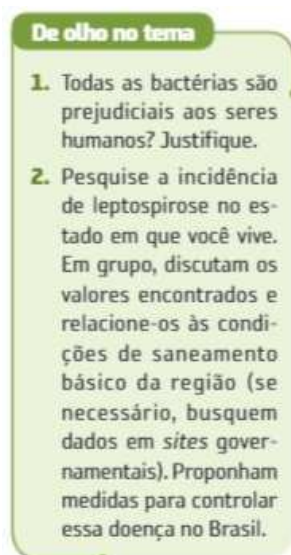
Figura 11 - Atividade presente no livro do 7º ano



Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 7º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018. (<https://pt.calameo.com/read/002899327b90f8bb82a17?authid=UosNbLrIxaBS>)

Outras atividades incentivam a discussão sobre as condições de saneamento básico da localidade dos alunos e a incidência de doenças, como a leptospirose, propondo que os alunos reflitam acerca de medidas para controlar a doença no Brasil (**Figura 12**).

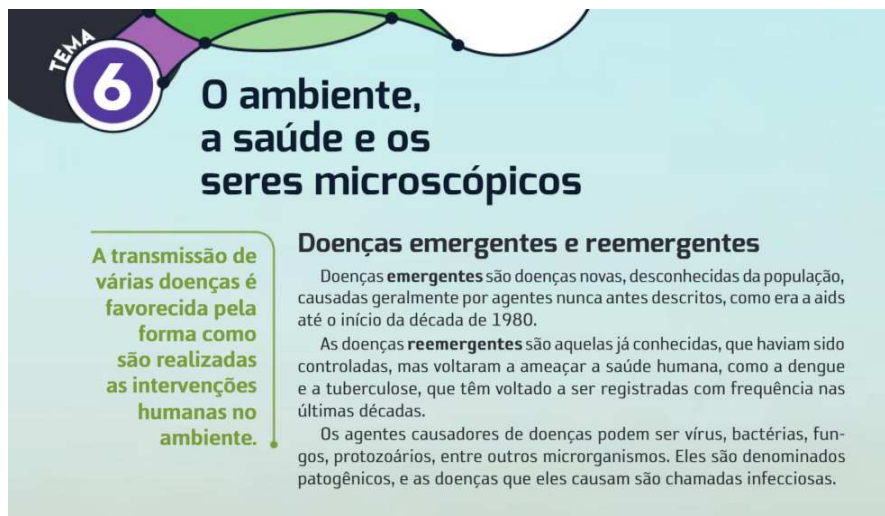
Figura 12 - Atividade presente no livro do 7º ano



Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 7º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/002899327b90f8bb82a17?authid=UosNbLrIxaBS>)

Além de atividades, no livro foram encontrados tópicos que se discutem a relação entre o ambiente, a saúde e os seres microscópicos (Figura 13), reforçando que muitas das doenças encontradas hoje no ambiente são consequências das ações antrópicas.

Figura 13 - Fragmento do Tema 6, presente no livro do 7º ano



Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 7º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/002899327b90f8bb82a17?authid=UosNbLrIxaBS>)

O fragmento apresentado na **Figura 14** apresenta a preocupação das orientações pedagógicas para que seja passado aos alunos dados sobre a Aids e medida preventivas.

Figura 14 - Fragmento das orientações didáticas presentes no livro do 7º ano

• Comente que, após quedas seguidas, o número de casos de aids apresentou crescimento no Brasil nos últimos anos. Alguns pesquisadores estimam que a redução no número de contágios levou as pessoas a acreditar que a epidemia havia acabado. Reforce aos alunos a importância das medidas preventivas.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 7º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/002899327b90f8bb82a17?authid=UosNbLrIxaBS>)

Continuando a análise dos livros, o livro do 8º ano também trabalha temáticas de cuidados com a saúde semelhantes aos livros anteriores. Na **Figura 15** é possível observar alguns objetivos descritos para Unidade 2 – Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos. Esses objetivos descrevem ações como perceber a importância da vacinação para saúde coletiva.

Figura 15 - Fragmento dos objetivos da unidade 2 do livro do 8º ano

- Compreender a importância dos soros e das vacinas.
- Identificar doenças relacionadas ao sistema imunitário.
- Conhecer algumas doenças dos sistemas cardiovascular e linfático humanos, bem como as medidas preventivas.
- Perceber a importância da vacinação como ação coletiva na saúde pública.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 8º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/0028993271fabf0288e56?authid=f2CveNzeNvpz>)

Ainda continuando na temática sobre as vacinas, há orientações didáticas que sugerem a visita de organizações responsáveis pela produção de soros e vacinas, como o Instituto Butantã em São Paulo, e como complemento dessa atividade de visitação, uma discussão sobre a importância da imunização no contexto da saúde pública.

Além da importância das vacinas, o livro traz problemáticas acerca da sexualidade, apresentando doenças como a Aids. Em relação a isso, o livro propõe atividades que promovem a discussão com os alunos sobre suas dúvidas em relação ao tema, já que a Aids ainda é uma doença que carrega muitos preconceitos e ainda gera muitas dúvidas. Além disso, o livro orienta uma atividade de pesquisa que favorece o desenvolvimento das competências descritas pela BNCC para o ensino fundamental, como pode ser visto na **Figura 16**.

Figura 16 - Fragmento das orientações didáticas presentes no livro do 8º ano

• O estudo da aids oferece, ainda, uma oportunidade para discutir a questão do preconceito. O preconceito contra pessoas infectadas pelo HIV é ainda bastante presente na sociedade e muitas vezes é resultado da falta de informação. Promova uma conversa com os alunos, de modo que eles possam tirar as suas dúvidas em relação ao tema, procurando desmistificar o estigma que envolve essa doença. Se julgar conveniente, proponha aos alunos uma pesquisa sobre o tema e a elaboração de material de divulgação, tornando-os disseminadores de conhecimento em prol da saúde individual e coletiva. Essa atividade favorece o desenvolvimento das **competências específicas 7 e 8 de Ciências da Natureza**, previstas pela BNCC para o Ensino Fundamental.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 8º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/0028993271fabf0288e56?authid=f2CveNzeNvpz>)

A Aids e outras doenças transmitidas sexualmente não são apenas apresentadas como orientações didáticas, mas no corpo do texto são reservados tópicos para apresentar a doenças, suas características e como se prevenir.

O livro também promove atividades que discute a importância da vacinação (**Figura 17**), tema esse que está presente em outros livros dessa coleção.

Figura 17 - Atividade presente no livro do 8º ano

De olho no tema

1. Quando uma pessoa corta a mão, a lesão na pele permite a entrada de microrganismos.
 - a) Quais são os elementos sanguíneos envolvidos no processo de coagulação do ferimento?
 - b) Explique de que maneira o corpo realiza a defesa contra os antígenos.
2. Por que a vacinação é importante?

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 8º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/0028993271fabf0288e56?authid=f2CveNzeNvpz>)

Ao se trabalhar com métodos anticoncepcionais, o livro orienta que seja discutido com os alunos a importância de utilizá-los como métodos de prevenção de infecções sexualmente transmissíveis, reforçando que devem ser utilizados em qualquer tipo de relação sexual. (**Figura 18**).

Figura 18 - Fragmento das orientações didáticas presentes no livro do 8º ano

- No que concerne a prevenção de IST, os preservativos feminino e masculino são eficientes métodos. Reforce com os alunos que os preservativos devem ser utilizados em qualquer tipo de relação sexual que envolva contato entre mucosas – vagina, ânus e boca –, a fim de prevenir as IST.

Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 8º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/0028993271fabf0288e56?authid=f2CveNzeNvpz>)

Além das orientações didáticas, no corpo do texto, são apresentadas imagens de alguns anticoncepcionais que podem prevenir a infecções sexualmente transmissíveis. (**Figura 19**).

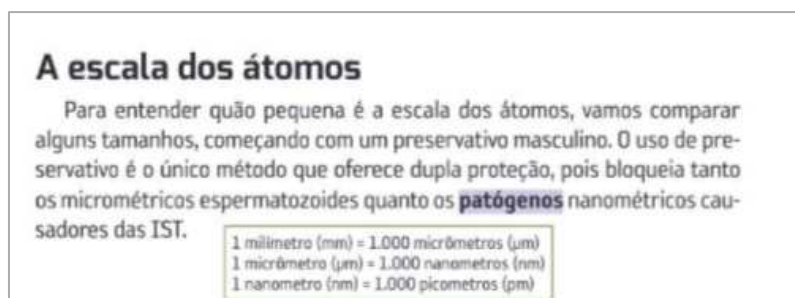
Figura 19 - Figura mostrando a camisinha feminina e masculina



Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 8º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/0028993271fabf0288e56?authid=f2CveNzeNvpz>)

No livro do 9º ano, como já foi dito anteriormente, não foram encontrados momentos que se discute doenças infecciosas e parasitárias, nem outras temáticas, como a importância da vacinação, por exemplo. Na **Figura 20** é possível observar um dos únicos momentos que se encontra menção a temática pesquisada.

Figura 20 - Fragmento do texto encontrado no livro do 9º ano



Fonte: CARNEVALLE, M. R.; **Araribá Mais:** Ciências, 9º ano. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018 - (<https://pt.calameo.com/read/002899327196d714643c7?authid=HIIN83odbpjz>)

Ao se falar sobre a escala dos átomos, o livro utiliza como exemplo os preservativos e sua capacidade de oferecer proteção contra patógenos causadores de IST.

Refletindo de modo geral, as perspectivas de Educação em Saúde e Educação para Saúde podem ser vistas em diversos pontos dentro da coleção de livros didáticos. Isso se baseia na própria BNCC, uma vez que a coleção de livros didáticos está organizada a partir das instruções da Base Nacional Comum Curricular.

No que diz respeito a Educação em Saúde, os livros trazem orientações didáticas ao professor que ao se trabalhar com certas doenças seja reforçado os problemas sociais que estão envoltas, como por exemplo, a temática saneamento básico. Beltrão e Aguiar (2019) diz que:

A visão dos hábitos e atitudes das pessoas como promotores de transformações saudáveis que prevaleceu por muito tempo com uma concepção de saúde-doença de forma individual, ou seja, claramente comportamentalista, atualmente, ganha uma nova visão de promoção de saúde, em que passa a saúde a ser entendida de forma mais ampliada, considerando o papel do contexto social vivido e o da comunidade e dando ênfase também ao seu empoderamento. (BELTRÃO; AGUIAR, 2019, p. 9)

A partir dessa afirmação, os autores afirmam que atualmente a temática saúde dentro das escolas está voltada para uma perspectiva da Educação em Saúde, ou seja, que o ensino de doenças, leva em considerações outras questões, como sociais e econômicas. Perspectiva essa que foi encontrada em diversos pontos dos livros analisados.

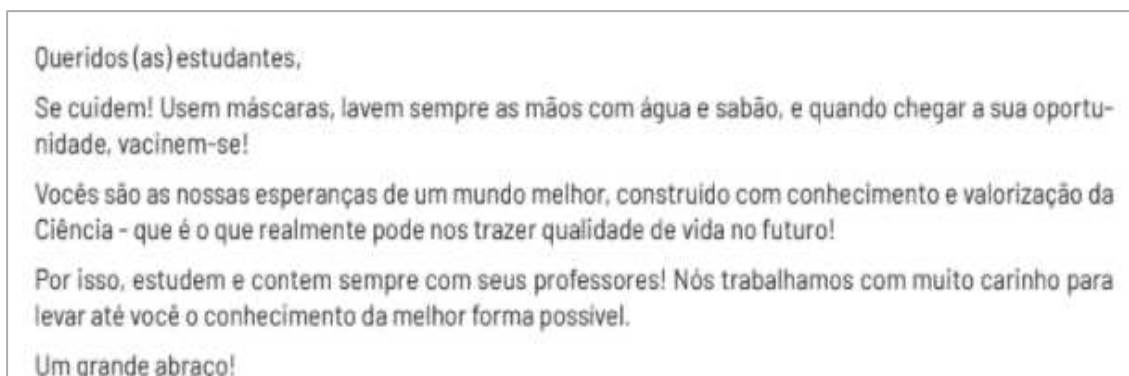
Além da questão do saneamento básico, a vacinação é apresentada não apenas como algo importante para a saúde, mas abre espaço para os alunos refletirem acerca dessa temática.

No entanto, também foram encontrados nos livros didáticos conteúdos que se relacionam mais com a perspectiva da Educação para Saúde, ou seja, apenas o desenvolvimento de comportamentos que previnem as doenças. Isso pode ser bem observado durante os conteúdos que envolvem a sexualidade, uma vez que são apresentados majoritariamente atitudes que devem ser tomadas para não se infectar com as patologias. Como foi dito anteriormente na análise da BNCC a partir das reflexões de Silva e Garcia (2020).

3.2.3 Educação em Saúde e Educação para Saúde dentro dos planos de estudos tutorados

Continuando com a análise, os próximos objetos serão os planos de estudos tutorados do ensino fundamental II. No PET do 6º ano, apesar de não fazer parte do conteúdo, é recomendado aos alunos os cuidados que se devem tomar durante a pandemia, como o uso de máscaras e vacinação. (Figura 19).

Figura 19 - Fragmento do texto presente no PET do 6º ano



Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 6º ano, Ciências. v. 1. Minas Gerais, 2021 -
(https://drive.google.com/file/d/10ymH5mFqmPLMiz9GH2AdSNbKvWdl_0A9/view?usp=sharing)

Ao se falar sobre sistema nervoso, o PET traz problemas que podem afetar esse sistema, um dele é a Poliomielite. Além de apresentar o organismo que destrói os neurônios, é enfatizado a importância da vacinação. (Figura 20).

Figura 20 - Fragmento do texto presente no PET do 6º ano

A poliomielite (também chamada paralisia infantil) é provocada por um vírus que destrói os neurônios. Como consequência, ocorre a paralisia e atrofia (degeneração e perda das funções) dos músculos de movimentos voluntários, podendo levar à morte do paciente. Daí a importância da vacinação contra essa doença.

Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 6º ano, Ciências. v. 3. Minas Gerais, 2021 - (<https://drive.google.com/file/d/1XkomvRk2FrCcgcxXofzttHorPuaZlQd/view?usp=sharing>)

Além da vacinação, é encontrando no PET momentos em que se discute o risco da automedicação e uso incorreto de antibióticos, podendo levar o agravamento de doenças devido a seleção de patógenos resistentes aos medicamentos.

No PET do 7º ano, é contextualizado com o atual cenário de pandemia a importância das vacinas (**Figura 21**), além de enfatizar a importância de medidas de prevenção como o isolamento social, uso de máscaras e higienização das mãos.

Figura 21 - Fragmento do texto presente no PET do 7º ano

Você sabe para que serve uma vacina? **Vacinas** são formulações que "imitam" o vírus real e estimulam o sistema de defesa do nosso corpo a produzir anticorpos específicos contra o vírus de verdade. Vale a pena ressaltar que as vacinas não são formadas apenas para doenças causadas por vírus, mas todas partem do mesmo princípio. No final do ano de 2020 / início de 2021, as populações de diversos países, incluindo o Brasil, começaram a ser vacinadas, na tentativa de frear a disseminação do novo coronavírus e reduzir o número de novas contaminações pelo novo coronavírus. É bem verdade que isso demora um tempo para acontecer, uma vez que, não há vacinas ainda para todo o mundo, por isso, atualmente, para os não vacinados, as melhores medidas de prevenção são o isolamento social, usar máscaras, quando for sair de casa e medidas de higiene (lavar as mãos e usar álcool em gel). Isso, querido aluno, me faz pensar sobre: saneamento básico.

Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 7º ano, Ciências. v. 3. Minas Gerais, 2021 - (<https://drive.google.com/file/d/1blya3aA0Q8KgprHXc9jRtKdXTiTLS2WH/view?usp=sharing>)

Também é ressaltado a importância das políticas públicas no combate a doenças, por exemplo a pandemia. Desta forma, é apresentado em forma de gráficos (**Figura 22**), como a incidência de uma doença pode diminuir quando são criadas medidas de prevenção a doença pelo Estado. O PET então traz, por exemplo, a situação do Covid-19 em Minas Gerais que teve uma diminuição significativa após o governo do estado adotar algumas restrições.

Figura 22 - Gráfico presente no PET do 7º ano



Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 7º ano, Ciências. v. 3. Minas Gerais, 2021 - (<https://drive.google.com/file/d/1blya3aA0Q8KgprHXc9jRtKdXTiTLS2WH/view?usp=sharing>)

Nos PET do 8º ano foram encontradas diversas doenças relacionadas a sexualidade, mas também assuntos voltados a vacinação, principalmente em relação a pandemia de Covid-19. Um trecho retirado mostra que é reforçado que vacinar é uma responsabilidade de todos. (Figura 23)

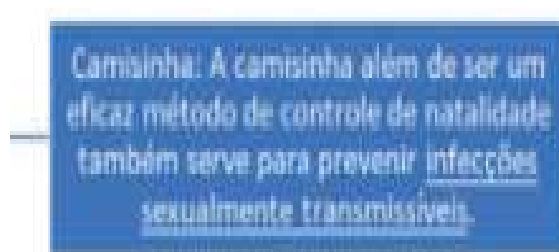
Figura 23 - Fragmento do texto presente no PET do 8º ano

envolvimento da doença. As diversas vacinas para a Covid-19 trouxeram esperança para a humanidade nesta pandemia. O ato de vacinar não é apenas um benefício pessoal, mas uma responsabilidade com o coletivo!

Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 8º ano, Ciências. v. 1. Minas Gerais, 2021 - (<https://drive.google.com/file/d/1bgA1pE9Y9uoiYtDUkByHQ52uZJHiyq8N/view>)

A respeito da sexualidade, além das infecções transmitidas sexualmente, são apresentados métodos anticoncepcionais que são barreiras para transmissão de doenças. (Figura 24)

Figura 24 - Figura presente no PET do 8º ano



Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 8º ano, Ciências. v. 2. Minas Gerais, 2021 - (https://drive.google.com/file/d/143XRSpszecVofU_lSKgMekUp6udBOqMO/view)

Por fim, os últimos PET analisados são referentes ao 9º ano, assim como no PET do 8º, nesse é enfatizado a importância do uso dos métodos anticoncepcionais pois eles previnem infecções sexualmente transmissíveis. (Figura 25).

Figura 25 - Fragmento do texto presente no PET do 9º ano

Os métodos anticoncepcionais (Fig 6) podem ter diversos mecanismos de ação: podem evitar a produção de gametas, o encontro de gametas e, ainda controlar a nidadação do embrião no endométrio. Alguns também previnem infecções sexualmente transmissíveis (IST), como as camisinhas feminina e masculina.

Fonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Plano de Estudo Tutorado: 9º ano, Ciências. v. 1. Minas Gerais, 2021 - (<https://drive.google.com/file/d/11eMDyX8WIWPiIe3X5zyJ5EN4SR3aMxdJ/view?usp=sharing>)

Assim como nos outros objetos de estudo referente ao 9º ano, os PET deste ano não trouxeram ações que contribuam com o cuidado individual e coletivo.

Refletindo então sobre a leitura dos PET acerca da temática Saúde, os mesmos se apresentam bem semelhantes aos outros objetos de análise, uma vez que os planos de estudos tutorados foram organizados perante as instruções contidas na BNCC. No entanto, diferentemente do livro didático, os conteúdos não são explorados em todo o seu potencial, tendo um caráter mais direto e menos dinâmico. Desta forma, a grande maioria das vezes onde foi identificado a temática saúde voltada para doenças infecciosas e parasitárias, percebeu-se uma perspectiva da Educação para Saúde, ou seja, de contribuir para mudanças comportamentais nos alunos acerca, por exemplo, sobre a sexualidade ou a covid-19,

deixando de lado questões sociais, políticas e econômicas. A respeito disso, Marinho e Silva (2013) reflete que instrumentos de aprendizagem que tem enfoque somente na mudança de comportamento, na maioria das vezes não são suficientes para que o indivíduo desenvolva hábitos saudáveis, pois devido à falta de contextualização não se compreende a importância de uma boa saúde.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos resultados, foi possível fazer as seguintes considerações acerca dos objetivos propostos para essa pesquisa. No primeiro objetivo proposto foi identificado um número considerável de doenças infecciosas e parasitárias nas coleções de livros didáticos e nos planos de estudos tutorados, demonstrando a preocupação desses documentos em apresentar doenças que estão presentes no dia a dia de milhares de estudantes. É muito importante a apresentação dos patógenos, sintomas, tratamentos e cuidados uma vez que a sala de aula, na maioria das vezes, é o lugar onde os alunos têm o primeiro contato com diversas temáticas, principalmente sobre a Saúde. Além disso, os objetos de estudos se mostraram preocupados em trazer as doenças que de alguma forma podem contextualizar com problemas sociais que os alunos de escola pública enfrentam, como a falta de saneamento básico ou uso de drogas. Os PET por exemplo, além de trazer doenças que também são apresentadas nos livros, eles também falam sobre a Covid-19, que é o vírus responsável pela atual pandemia. Fazendo uma rápida pesquisa pelos PET, é possível identificar que em outras disciplinas há o cuidado em falar sobre a pandemia e a Covid-19, desta forma, esse conteúdo não se restringe apenas à área de Ciências, mas está presente na geografia, português, matemática etc.

Ainda sobre o primeiro objetivo, além das doenças ligadas a pandemia e a problemas sociais, as infecções sexualmente transmissíveis (IST) tem um grande destaque, uma vez que os alunos de Ensino Fundamental II estão entrando na fase da puberdade e da descoberta da sexualidade. É muito importante essa apresentação das doenças e dos cuidados que devem ser tomados, uma vez que esse tema ainda é considerado polêmico e as famílias não dialogam com frequência sobre essa temática dentro das suas casas. Sendo assim, segure-se que a escola e a sala de aula, durante o processo de ensino-aprendizagem, possam contribuir para que os alunos entendam seu próprio corpo, as mudanças que ocorrem na puberdade, os cuidados que devem ser tomados durante as relações sexuais e a importância de se usar preservativos.

Desta maneira, a identificação das doenças infecciosas e parasitárias mostrou que os livros e os planos de estudos tutorados são ferramentas de grande potencial que podem transformar a sala de aula em um espaço para o aprendizado acerca de questões que são negligenciadas, como aquelas doenças que fazem parte da população de extrema pobreza, além disso, possibilitar que questões consideradas polêmicas ou carregadas de estereótipos, como é o caso da Aids, sejam refletidas e dialogadas com os alunos.

Continuando as considerações, o segundo objetivo foi verificar a caracterização da abordagem da coleção de livros didáticos e dos planos de estudos tutorados perante os objetos de conhecimento e habilidades estabelecidas para a área de ciências da natureza para o ensino fundamental II dentro da BNCC. A Base Nacional Comum Curricular deixa claro que a temática Saúde ela deve ser transversal e percorrer por todas as áreas de conhecimento, e também nas unidades temáticas das respectivas áreas. É possível então considerar após a análise dos objetos de estudo que a temática Saúde, com enfoque nas doenças infecciosas e parasitárias, é muito restrita, uma vez que na grande maioria o conteúdo relacionado à temática pesquisada apareceu somente na unidade temática Vida e evolução. É claro que a construção dos livros e dos PET seguiram as orientações presentes dentro da BNCC, desta

forma, sua abordagem segue à risca aquilo que se encontra dentro do currículo. No entanto, acreditamos que durante a elaboração dos livros e dos PET a temática Saúde poderia ter sido mais explorada, não se limitando apenas a uma unidade Vida e evolução, podendo ter mais orientações didáticas e contextos que contribuíssem com o aprendizado e reflexão acerca das doenças infecciosas e parasitárias.

A partir da análise da caracterização da abordagem dos objetos de estudo, foi possível observar que os livros e os PET eles estão mais focados nas habilidades descritas pela BNCC para cada ano e unidade temática e que não é explorado dentro de outros contextos a temática saúde, voltada para o ensino de doenças infecciosas e parasitárias.

Por fim, o último objetivo, ao buscar qual perspectiva de educação a temática Saúde se encontra dentro dos documentos analisados, não foi possível apontar qual tipo de educação prevalece. Como foi visto, durante a análise da BNCC é possível encontrar momentos que o documento está voltado para Educação para Saúde, ou seja, tem claros objetivos voltados somente para transmissão de conhecimento e mudança comportamental perante a saúde individual e coletiva. No entanto, também foi encontrado momentos em que a BNCC se preocupa em atrelar a temática Saúde a fatores sociais, políticos, econômicos e culturais, desta maneira, contribuindo para além da mudança comportamental dos alunos, mas também na reflexão e desenvolvimento do senso crítico acerca de fatores que estão diretamente ligados a temática Saúde.

Como os livros didáticos e os planos de estudos tutorados foram escritos com base na BNCC, a Educação em Saúde e a Educação para Saúde também estão presente nesses documentos. Em certos momentos, o livro didático ele se preocupa em apontar para os alunos a importância de vacinar, de usar preservativos, ou até mesmo hábitos de higiene, indo para o lado da Educação em Saúde, ou seja, apresentando comportamentos que devem ser adotados pelos alunos. No entanto, em outros momentos o livro busca trazer situações contextualizadas a respeito das doenças infecciosas e parasitárias, principalmente nas orientações didáticas ao professor, uma vez que é orientado que o professor traga dados, situações e questionamentos acerca dessa temática, por exemplo, discussões a respeito da vacinação em crianças ou o preconceito que existe envolta dos portadores do vírus da HIV. Desta forma, indo para o lado da Educação em Saúde.

Os PET, por eles não terem o mesmo tamanho dos livros didáticos, essa perspectiva voltada para reflexão e contextualização é menos vista, contendo uma abordagem mais direta na apresentação das doenças e seus cuidados, sendo assim, uma abordagem mais voltada para Educação para Saúde. No entanto, em alguns momentos existem reflexões que estão perto daquilo que a Educação em Saúde propõe, por exemplo ao se falar sobre saneamento básico e vacinação.

De modo geral, os três documentos analisados caminham tanto para um lado quanto para o outro, ou seja, abordam as duas perspectivas da educação da temática Saúde. Acreditamos que devido à complexidade que hoje se encontra a nossa sociedade é mais interessante a perspectiva da Educação em Saúde, uma vez que aprender sobre saúde vai além de conhecer o agente causador da doença, seus sintomas e tratamentos, é importante entender quais fatores são responsáveis por sua ocorrência, respondendo por exemplo as seguintes questões: é por falta de políticas públicas? Falta de acesso à informação por parte da população? É necessária melhor estruturação dos serviços públicos? Preconceito? *Tabus*? É um direito o acesso a saneamento básico?

É importante que os alunos saibam responder a essas e outras questões para o desenvolvimento de comportamentos, mas também de senso crítico sobre o mundo a sua volta, contribuindo assim nos cuidados com a saúde individual e coletiva.

Por último, uma reflexão que provavelmente seja importante é a de formação de professores, e nesse ponto eu trago a minha própria formação dentro do curso de licenciatura em ciências biológicas, uma vez que essa temática saúde no meu ponto de vista está longe da reflexão que é necessária. Fazendo uma comparação com os tipos de educação que a saúde pode ser abordada, acredito que a formação docente está ainda voltada para Educação para saúde, quando o foco são doenças infecciosas e parasitárias. Onde a participação do curso é pouca ou quase nula sob o local que está inserido, voltada apenas para o ensino técnico da identificação dos microrganismos, sintomas e tratamentos.

Apesar da BNCC regularizar o ensino básico em todo o Brasil, a formação docente pode contribuir para que os futuros professores possam explorar os potenciais existentes dentro de uma escola e da sala de aula, e contribuir para um ensino de Saúde que contribua para o bem da saúde individual e coletiva, mas que questione os problemas sociais existentes em torno das doenças infecciosas e parasitárias.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSIS, S. S.; ARAUJO-JORGE, T. C. O que dizem as propostas curriculares do Brasil sobre o tema saúde e as doenças negligenciadas?: aportes para a educação em saúde no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 125-140, 2018.

ASSIS, S. S.; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência & Educação**. v. 19, n. 3, 2013.

BARDIN, L. (2006). Análise de conteúdo (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trans.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977)

BELTRÃO, G. G. B.; AGUIAR, J. V. S. A concepção de saúde-doença nos anos iniciais do ensino fundamental: uma abordagem histórica. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 3, p. 56-73, 2019.

BRANCO, E. P.; BRANCO, A. B. G.; IWASSE, L. F. A.; ZANATTA, S. C. BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades? **Debates em Educação**, v. 11, n. 25, 2019.

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

BRASIL. Ministério Da Educação. **Portal do MEC**. Programa Saúde nas Escolas. Brasil: MEC, [s.d.]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/14578-programa-saude-nas-escolas..> Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). **Diagnostico dos Serviços de Água e Esgotos**. Brasil. 2017.

BRESOLIN MARINHO, J. C.; DA SILVA, J. A. Conceituação da Educação em Saúde e suas implicações nas práticas escolares. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 6, n. 3, 2013.

BURCHARD, C. P et al. Análise da temática saúde na base nacional comum curricular. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1- 14, 2020.

CANDEIAS, N. M. F. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 2, 1997.

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Ministério da Educação**. Sobre os Programas do Livro. Disponível em <<https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro>> Acesso em: 02 de jan. 2022

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Secretária Estadual de Educação. RESOLUÇÃO SEE N° 4310/2020 n° N.1260.01.0025770/2020-73 /2020, 17 de abril de 2020. Dispõe sobre as normas para a oferta de Regime Especial de Avidades Não Presenciais. Belo Horizonte, MG, ano 2020, 22 abr. 2020. Disponível em: https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Resolucao%20SEE_N__4310.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.

IAOCHITE, R. T; JÚNIOR, E. J. L; PEDERSEN, S. A; A educação em saúde e a BNCC em tempos de pandemia. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 35, n. 1, p. 15-33, 2021.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar**. Brasília: INEP, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAANEN, Jonh, Van. **Reclaiming Qualitative methods for organizational research: a preface, in administrative Science Quarterly**, Vol.24, no. 4, December 1979.

MARIANI, V. de C. P.; SEPEL, L. M. N. Planejamentos Docentes: Uma Análise Sob a Perspectiva Das Unidades Temáticas Da BNCC. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 12, 2019.

MOHR, A. **A natureza da Educação em Saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. 2002. 275f. vol.1. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

NASCIMENTO, C. V. Poluição das águas e doenças relacionadas: educar para a prevenção. 2015.

NEVES, J. L; **Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades. Caderno de pesquisas em administração**, v. 1, n. 3, 1996.

OLIVEIRA, F. P. S. L; VARGAS, A. M. D.; HARTZ, Z.; DIAS, S.; FERREIRA, E. F. Percepção de escolares do ensino fundamental sobre o Programa Saúde na Escola: um estudo de caso em Belo Horizonte, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 9, p. 2891-2898, 2018.

ROSA, M. D. O programa nacional do livro didático (PNLD) e os livros didáticos de ciências. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**. v. 1, n. 2, p. 132-149, 2017.

SARMENTO, S. S. et al. Estratégias metodológicas nas abordagens sobre IST no ensino fundamental. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 8, n. 17, 2018.

SILVA, M. S.; GARCIA, R. N. Base Nacional Comum Curricular: uma análise sobre a temática saúde. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 320-345, 2020.

SOUSA, M. C.; GUIMARÃES, A. P. M.; AMANTES, A. A saúde nos documentos curriculares oficiais para o Ensino de Ciências: da Lei de Diretrizes e Bases da Educação à

Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 19, p. 129-153, 2019.

SUCCI, C. M.; WICKBOLD, D.; SUCCI, R. C. M.; A vacinação no conteúdo de livros escolares. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 51, p. 75-79, 2005.

TELES, L. M. S.; DOS SANTOS, I. M.; Doenças Parasitológicas: o uso de oficinas pedagógicas como metodologia de conhecimento e prevenção nas aulas de ciências e biologia. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 11, n. 1, 2018.

TOMIO, D. et al. As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? **Revista Caderno Pedagógico**, v. 10, n. 1, jul. 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUADROS

Quadro 5 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no livro do 6º Ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Amebíase	73	Matéria e Energia	A Água
Hepatite A	73	Matéria e Energia	A Água
Leptospirose	73	Matéria e Energia	A Água
Dengue	73	Matéria e Energia	A Água
Febre chikungunya	73	Matéria e Energia	A Água
Febre zika	73	Matéria e Energia	A Água
Malária	73	Matéria e Energia	A Água
Tétano	95	Terra e universo	A crosta terrestre
Amarelão (ancilostomíase)	95	Terra e universo	A crosta terrestre
Oxiúriase (enterobiose)	95	Terra e universo	A crosta terrestre

Quadro 6 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no livro do 7º Ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Víroses	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Caxumba	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Rubéola	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Raiva	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Sarampo	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Hepatite infecciosa	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Dengue	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Gripe	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Resfriado	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Poliomielite	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Herpes	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Febre amarela	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Aids	48	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Sarampo	49	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Hepatite A	49	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Hanseníase	52	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Meningite	52	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Tétano	52	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos

Cólera	52	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Leptospirose	52	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Febre tifoide	52	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Doença de Chagas	58	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Malária	59	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Leishmaniose	59	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Micose	62	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Candidíase	63	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Tuberculose	65	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Aids	65	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Cólera	66	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Gripe	66	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Zika	66	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
H1N1	67	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Chikungunya	68	Vida e evolução	A classificação dos seres vivos
Esquistossomose	117	Vida e evolução	O reino dos animais
Teníase	118	Vida e evolução	O reino dos animais
Cisticercose	118	Vida e evolução	O reino dos animais
Ancilostomíase	119	Vida e evolução	O reino dos animais
Ascariíase	120	Vida e evolução	O reino dos animais

Quadro 7 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no livro do 8º Ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Sarampo	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Difteria	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Tétano	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Coqueluche	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Poliomielite	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Hepatite	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Rubéola	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Tuberculose	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Febre amarela	51	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
HIV	52	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Aids	52	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Filariose	54	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Angina tonsilar	54	Vida e evolução	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário humanos
Gripe	58	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos

Resfriado	67	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos
Bronquite	67	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos
Asma	67	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos
Pneumonia	67	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos
Tuberculose pulmonar	67	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos
Nefrite	70	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos
Cistite	71	Vida e evolução	Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos
Sífilis	97	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Gonorréia	97	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Cancro mole	97	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Herpes genital	97	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Aids	97	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
HPV	98	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Hepatite B	98	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Pediculose pubiana	99	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Tricomoníase	99	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana
Candidíase	99	Vida e evolução	Adolescência e reprodução humana

Quadro 10 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no PET do 7º ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	VOLUME E PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Covid-19	Volume 3 - 59	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
SARS-COV-2	Volume 3 - 59	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Coronavírus	Volume 3 - 59	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Cólera	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Amebíase	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Ascariíase	Volume 3 - 60	Vida e evolução	Microrganismo e Saúde da população
Covid-19	Volume 3 - 63	Vida e evolução	Vacinas
Viroses	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Bacterioses	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Influenza	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Gripe comum	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
SARS-COV-2	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias

Covid-19	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Dengue	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Zika	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Chikungunya	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Febre Amarela	Volume 3 - 66	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Aids	Volume 3 - 67	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Hepatite	Volume 3 - 67	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
HPV	Volume 3 - 67	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Leptospirose	Volume 3 - 67	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Tuberculose	Volume 3 - 67	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Sífilis	Volume 3 - 67	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Gonorreia	Volume 3 - 67	Vida e evolução	Doenças causadas por vírus e bactérias
Micose	Volume 3 - 70	Vida e evolução	Doenças causadas por protozoários e fungos
Doença de Chagas	Volume 3 - 70	Vida e evolução	Doenças causadas por protozoários e fungos
Amebíase	Volume 3 - 70	Vida e evolução	Doenças causadas por protozoários e fungos
Leishmaniose	Volume 3 - 71	Vida e evolução	Doenças causadas por protozoários e fungos
Candidíase	Volume 3 - 71	Vida e evolução	Doenças causadas por protozoários e fungos

Quadro 11 - Doenças infecciosas e parasitárias encontradas no PET do 8º ano, localização e sua classificação em área e subárea

DOENÇA	VOLUME E PÁGINA	UNIDADE TEMÁTICA	SUBÁREA
Hepatite A	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Poliomielite	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Cólera	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Febre tifoide	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Leptospirose	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Esquistossomose	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Ascaridíase	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana

Cisticercose	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Amebíase	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Giardiase	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Toxoplasmose	Volume 1 - 41	Vida e evolução	Seres vivos e fisiologia humana
Gonorreia	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Herpes	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Hepatites	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
HIV	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
HPV	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Sífilis	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Tricomoníase	Volume 2 - 60	Vida e evolução	Sexualidade
Coronavírus	Volume 3 - 50	Vida e evolução	Funções de nutrição

CAPÍTULO 8. UM ESTUDO SOBRE A ABBORDAGEM DAS INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS NO PLANO DE ESTUDO TUTORADO DO ENSINO MÉDIO

Luiz Gonzaga Ribeiro dos Santos [luz.santos@ufvjm.edu.br]

RESUMO

A alta prevalência e incidência de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) em adolescentes têm causado grande preocupação em relação a saúde desses jovens. A falta de informação e o almejo pela interação social tem levado a um início cada vez mais precoce da relação sexual e por vezes essas relações ocorrem sem o uso devido de preservativos. Desse modo, os adolescentes necessitam de uma maior atenção por parte da escola em relação a sua saúde sexual. Diante desta abordagem, portanto, este artigo tem como objetivo geral de estudo compreender como o PET do ensino médio aborda o tema IST. A metodologia utilizada consiste em uma pesquisa no âmbito do ensino de Ciências voltado para a saúde cuja abordagem é qualitativa, através da Análise do Conteúdo visando características mais complexas. Para isso foi efetuado a coleta de dados dos Volumes I, II, III e IV dos PETs do Ensino Médio de 2021, organizando-os e os contabilizando-os em categorias visando analisar as unidades temáticas e a distribuição do conteúdo acerca do tema IST. A partir disso, é possível notar que há empecilhos e desafios sobre a inclusão da IST no sistema do PET, visto que o documento apresenta falhas na sistematização dos conteúdos. Portanto, diante dessa pesquisa, é possível salientar que há uma necessidade por parte do PET da disciplina Biologia do Ensino Médio em incluir de forma sistematizada e objetiva as IST nas suas unidades temáticas e conteudistas.

Palavras-chave: IST; PET; Ensino Médio; Educação; Saúde.

1 INTRODUÇÃO

Entende-se que as infecções sexualmente transmissíveis (IST) são doenças contraídas por relações desprotegidas, na qual a mesma pode ser adquirida tanto pelo homem, quanto pela mulher em que um esteja infectado no ato sexual sem proteção, podendo ocorrer pela via oral, anal e vaginal (SILVA; JACOB; HIRDES, 2015). Bem como pode ser transmitida da mãe para a criança durante a gestação, o parto ou a amamentação.

Em relação a isso, o início da adolescência é um período marcado no ciclo de vida do ser humano, pois essa nova fase desenvolve transformações no corpo humano onde a infância vai dar lugar a idade adulta. Quando essas modificações acontecem há a necessidade de uma maior atenção aos jovens, pois todas essas alterações podem interferir em suas vidas de forma significativa, outro ponto a ser considerado sobre essas mudanças são as curiosidades que podem levar os jovens a experimentar novos comportamentos que fazem deles mais vulneráveis em relação à saúde no aspecto sexual.

O desenvolvimento deste estudo desperta o interesse em saber a respeito do ensino das ISTs na educação básica, compreender a importância da inclusão dessa temática na escola assim como previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a partir disso entender quais são os conhecimentos que os alunos têm a respeito da temática, contudo inserir uma análise documental do Plano de Ensino Tutorado (PET) no intuito de compreender se o conteúdo está sendo devidamente aplicado.

Nos últimos anos os casos de ISTs no Brasil vêm crescendo de forma alarmante, estuda-se várias razões para esse aumento, sobretudo a falta do uso de preservativo, o método mais eficaz contra as doenças. No entanto, a maioria dos adolescentes desconhece essas ações preventivas considerando o grande percentual de jovens que são afetados por essas ISTs, principalmente o HIV, em razão da falta de conhecimento e em ação conjunta da vulnerabilidade do contágio. Nesse contexto, é notável que há uma falta de iniciativas nas escolas como palestras e aulas práticas envolvendo a temática da sexualidade. Há estudos que indicam que a falta de preparação dos professores para abordar os assuntos envolvendo a sexualidade é um fator justamente que envolve a rejeição dos pais que julgam a educação sexual como imprópria para os filhos (ROSENBERG, 1985).

As ISTs são causadas por mais de 30 vírus e bactérias e transmitidas, principalmente, por relação sexual vaginal, anal e oral desprotegida, ou seja, sem o uso de preservativo, com uma pessoa infectada. Também podem ser passadas da mãe para a criança durante a gestação, no parto ou na amamentação. Algumas são transmitidas pelo contato de mucosas e pele com secreções corporais contaminadas, sangue infectado e uso de drogas injetáveis. No geral, essas doenças causam lesões nos órgãos genitais. Mas também podem provocar câncer, complicações na gravidez e no parto, aborto, infertilidade, problemas neurológicos e cardiovasculares e até a morte. Há ainda as sequelas emocionais e sociais, que muita gente esquece. Não é incomum o portador desenvolver distúrbios psiquiátricos e ter problemas no relacionamento.

Diante desta abordagem, temos a seguinte questão de pesquisa: *quais são as abordagens das ISTs no PET do ensino médio? O intuito é fazer uma pesquisa documental sobre tal problemática.*

Portanto, este artigo tem como objetivo geral de estudo compreender como o PET do ensino médio aborda o tema IST. Para alcançar tal objetivo, se faz necessário alguns objetivos específicos, a saber:

1. Verificar se as Unidades Temáticas dos PETs de 2021 de Minas Gerais abordam a temática das ISTs.
2. Realizar uma Análise a partir da Pesquisa Documental acerca da temática das ISTs relacionado ao PET.

O estudo sobre as inclusões das ISTs no sistema escolar é de extrema importância para todos os jovens e adolescentes, pois nessa fase de novas descobertas e experiências é de suma importância analisar como ela está sendo trabalhada nas escolas, pois a escola amplia o desenvolvimento da educação que é adquirida pelos pais e promove a formação do cidadão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Infecções Sexualmente Transmissíveis

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) mais de um milhão de indivíduos contraem essas infecções diariamente no mundo inteiro. No Brasil esse quadro se apresenta em torno de 10 a 12 milhões de casos por ano (ARAGÃO, 2016). As ISTs podem causar graves consequências na saúde, economia e sociedade em vários países, principalmente por afetar grande número de pessoas em idade reprodutiva (COSTA et al., 2018). As ISTs se caracterizam-se por doenças de altos índices de gravidade registrado pela saúde pública. O aumento de números de infectados eleva maior busca por atendimento hospitalar caracterizando com uma problemática da saúde pública no Brasil.

O termo Infecção sexualmente transmissível (IST) é atualmente utilizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para melhor abranger as infecções contagiosas assintomáticas. Sendo então recomendado a substituição do termo doença sexualmente transmissível (DST) por IST, afinal, é possível uma pessoa ter e transmitir uma dessas infecções, mesmo sem apresentar sinais e sintomas. Ademais, seguindo das orientações de tratamento sobre as ISTs, da OMS- Organização Mundial da Saúde- foram consideradas as com Ists as seguintes: infecções por gonococos; infecções por: *Chlamydia trachomatis*, linfogranuloma venéreo, sífilis, cancroide, granuloma inguinal (donovanose), infecções por herpes genital, verrugas venéreas (genitais), vaginose bacteriana, candidíase, escabiose e piolho pubiano. Entretanto, o Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais do Ministério da Saúde apontam como IST: cancro mole, clamídia, gonorreia, condiloma acuminado (HPV), doença inflamatória pélvica (DIP), donovanose, herpes, infecção pelo vírus linfotrópico humano (HTLV), linfogranuloma venéreo, sífilis e tricomoníase.

Essas infecções sexuais transmissíveis, encontram-se entre as causas mais comuns de infecções no mundo e são consideradas como um problema de saúde coletiva. No Brasil, as estimativas desse agravo na população sexualmente ativa, a cada ano, são: 937 mil casos de sífilis; 1.541.800, gonorreia; 1.967.200, clamídia; 640.900, herpes genital e 685.400 com HPV (CARNEIRO et al., 2015).

2.2 Infecções Sexualmente Transmissíveis e a escola

A escola pode ser vista como um local de transição entre a casa e o mundo, com que grande parte dos adolescentes se encontra quase que diariamente. A escola é um espaço de intenso aprendizado formal e informal no qual, naturalmente, o sujeito dialoga com frequência a fim de expor e receber informações sobre o universo que os cercam. É um ambiente favorável a mudanças de comportamento por meio do conhecimento confrontado a partir das competências e habilidades. Tudo isso torna a escola uma área diferente das demais instituições, e faz com que o investimento em informações a cerca de ISTs contribuam para uma menor taxa de contaminação (KRABBE et al., 2016). A sexualidade está vinculada a um processo do ciclo de vida e de desenvolvimento do ser humano, que pode ser compreendida como experiências sociais e culturais do meio em que se insere. Logo, o processo de ensino da educação sexual ocorre formalmente no meio escolar, considerando aspectos familiares como referência.

O desenvolvimento das práticas de educação sexual nas escolas começou no início do século XX, tendo como foco o controle epidemiológico. Nessa época, prevaleciam discursos que eram, em geral, repressivos, ancorados nos pressupostos da moral religiosa e reforçados pelo caráter higiênico das estratégias de saúde pública. Com o avanço das discussões políticas a respeito dos direitos sexuais e reprodutivos, em que o movimento feminista teve forte participação, ampliaram-se as discussões acerca da sexualidade para além do caráter biológico, possibilitando que fosse compreendida como prática aliada à saúde física e mental (FURNALETTO *et. Al.*, 2018).

Em 2015, a Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (PeNSE), realizada em parceria com o Ministério da Saúde, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), coletou informações a respeito do desenvolvimento, saúde e educação de 102.072 adolescentes escolares brasileiros pertencentes ao 9º ano do ensino fundamental. Os resultados apontaram que 87,3% relataram ter recebido informações sobre doenças sexualmente transmissíveis (DST) e HIV/AIDS na escola (IBGE, 2016). Tais dados corroboram outros estudos que indicam que aproximadamente 70% dos estudantes adolescentes referem receber algum tipo de informação ou prática aliada à saúde sexual (GONDIM et al., 2015; OLIVEIRA; BÉRIA;

SCHERMANN, 2014; SILVA et al., 2015). No entanto, essas pesquisas não referem de que forma a educação sexual vem ocorrendo nas escolas, o que impossibilita identificar sua congruência com o que é orientado pelos PCN. Considerando os desafios relacionados à implantação dos PCN (GONDIM et al., 2015; OLIVEIRA; BÉRIA; SCHERMANN, 2014; SILVA et al., 2015) e reconhecendo a educação sexual como instrumento de trans - formação social capaz de contribuir para mudanças de comportamento e de normas relacionadas à sexualidade, mostra-se relevante e oportuno analisar de que forma ela vem sendo trabalhada nas escolas (FIGUEIRÓ, 2010). Desse modo, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a educação sexual em escolas brasileiras, a fim de identificar suas principais características (ano de publicação, autoria, título, objetivos e delineamento), assim como os temas aborda dos e os profissionais responsáveis pelas ações.

2.3 O PET de Minas Gerais e Ensino de Ciências

O Plano de Estudo Tutorado (PET) (Figura 1) é uma das ferramentas, desenvolvidas pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, que traz uma série de atividades a serem desenvolvidas. Segundo o “Guia Prático para Professores” disponível no site Estude Em Casa, o PET poderá nortear tanto as atividades do professor, quanto dos alunos neste período de isolamento social (CARLOS, 2021). O Plano de Estudo Tutorado (PET) é uma apostila com conteúdos e com um conjunto de atividades referentes a cada ano/série escolar, respeitando a carga horária mensal da disciplina para cada estudante. O material é organizado considerando as matérias de todas as disciplinas previstas em cada etapa de ensino, conforme estabelecido no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os arquivos serão disponibilizados em volumes mensais. Os PETs estarão disponíveis no site da SEE/MG (www.educacao.mg.gov.br), no hotsite (estudeemcasa.educacao.mg.gov.br) e no aplicativo Conexão Escola. Além disso, os arquivos em PDF poderão também ser enviados para os e-mails dos pais e/ou responsáveis, dos alunos e dos professores cadastrados na escola e por outras ferramentas digitais. O PET está estruturado com um resumo do conteúdo e com exercícios de fixação. Os alunos devem entregar os exercício do PET para correção no retorno das aulas presenciais. Entretanto, muitos professores e escolas estabeleceram com seus estudantes o recebimento dessas atividades ainda nesse momento de isolamento. Esta interação se dá por meio de e-mails ou grupos virtuais criados pelos professores e/ou instituições, sempre respeitado as recomendações da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG).

Figura 1: Plano de Estudo Tutorado 2021.



Fonte: <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br/pets/ensino-medio-2021>

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho faz parte de um conjunto de ações para fortalecer e compreender a educação básica, amparados pelo Comitê de Ética e Pesquisa dentro de um projeto maior denominado “Análise das ações de intervenção em Ciências Naturais nas escolas vinculadas à Superintendência Regional e Secretaria Municipal de Ensino de Diamantina”, com o número CAAE 03347318.4.0000.5108.

3.1 Caracterização da pesquisa

Esse trabalho consiste em uma pesquisa no âmbito do ensino de Ciências voltado para a saúde, cuja natureza das fontes trata-se de uma pesquisa documental de abordagem qualitativa, visto que o foco principal são as características mais complexas.

Para alcançar o objetivo proposto neste artigo, utilizaremos uma pesquisa de natureza qualitativa, uma vez que não possui o objetivo de quantificar os eventos estudados e não ocorre emprego de ferramentas estatísticas, e prioriza o processo de pesquisa em detrimento dos resultados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Para alguns autores, a Pesquisa Qualitativa é uma “expressão genérica”. Deve-se verificar que ela possui atividades de investigação que se apresentam de forma específica e possuem características de traços comuns. Devendo-se perceber dois aspectos: o primeiro, as peculiaridades da pesquisa qualitativa e o segundo, as modalidades dos tipos de investigação. A pesquisa qualitativa surgiu na antropologia de maneira mais ou menos naturalística, e na sua tradição antropológica ficou conhecida como investigação etnográfica. A escolha de um método sempre depende dos pressupostos que orientam o pesquisador ao defrontar-se com o problema de pesquisa. A formulação do problema, em si mesma, revela as tendências de quem o propõe. No processo de pesquisa, a concepção do objeto de conhecimento induz à busca de soluções metodológicas. Assim, a escolha dos procedimentos está implicada em uma base epistemológica que, por sua vez, deve ser consistente com o modo de coleta e análise. Revela, portanto, a compreensão que o pesquisador tem do objeto de pesquisa e a compatibilidade do referencial teórico utilizado para interpretar os dados. Mais do que seguir regras ou técnicas, planejar uma investigação científica exige conhecimentos necessários para o alcance dos objetivos propostos e adequados às características do objeto de pesquisa.

3.2 Instrumentos para coleta de dados

Tendo em vista o objeto de estudo que se refere as ISTs, será feita uma pesquisa documental referente ao PET de Biologia do Ensino Médio e publicados em 2021. Os PET serão analisados conforme as habilidades necessárias para o desenvolvimento senso crítico dos alunos acerca da temática no processo ensino-aprendizagem. Para que isso ocorra, há a necessidade da inclusão das ISTs no ensino de Ciências e Biologia na educação básica. Ademais, de forma intrínseca, utilizou-se também de um estudo na literatura que foi indispensável no estudo desse trabalho, uma vez que buscou por noções teóricas-metodológicas no cenário da educação básica no ensino de Ciências.

3.3 Metodologia para análise de dados

Por se tratar de uma pesquisa documental de cunho qualitativo, o método de análise dos dados será organizado a partir de categorias e subcategorias baseando-se na Análise do Conteúdo (AC) Bardin (1977). A AC é uma técnica de análise de dados qualitativos muito utilizada. Com frequência, o livro Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin, é citado como

uma referência a este tipo de técnica, por ser muito didático, ele facilita a sequência de tarefas e atividades a serem seguidas para fazer a análise dos dados qualitativos. De acordo com Bardin (1977, p. 15):

O que é a análise de conteúdo atualmente? Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas - desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos - é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência.

Buscando compreender as dificuldades e possibilidades encontradas pelos estudantes acerca da temática das ISTs no desenvolvimento dos PETs, através do estudo documental, a análise dos dados através da AC é constituída em três fases da análise do conteúdo, Bardin (1978):

1. *Pré-análise*: A partir da denominada “leitura flutuante” das unidades temáticas de Biologia em todos os cadernos do PETs (do Volume 1 ao 4) do ensino médio 2021, disponíveis no site dos Planos de Ensino Tutorado de modo a obter conhecimento e definir as bibliografias que seriam pesquisadas. Dito que: “a escolha dos documentos, a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final.” (BARDIN, 1978, p.95).
2. *Unitarização*: Esta etapa consiste na codificação de textos, destacando elementos constituintes em unidades de registros (UR) e de contexto (UC), na etapa de categorização. Na codificação, a unidade de registro evidencia conceitos da Biologia acerca da temática ISTs, cuja Unidade de Contexto é a explicação. Critérios de categorização: após evidenciar-se os conceitos opta-se por agrupamento de categorias e subcategoria.
3. *Categorização*: Nesta etapa apresenta-se das indicações o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação dos conceitos relativos às categorias bem como as subcategorias para cada coleção. Verifica-se então bibliograficamente referentes ao tema no intuito de sistematizar as informações das quais foram obtidas, no intuito de formular hipóteses dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final acerca da temática. Para esta pesquisa, o agrupamento das unidades de significado levantadas na unitarização de acordo com suas semelhanças. “A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas.” (MORAES, 2003, p.197).

Quadro 01. Eixos de Análise e Categorias a partir da análise do conteúdo.

Eixos de Análise	Categorias
1) Análises do PET 2021.	<ul style="list-style-type: none"> • Análise das unidades temáticas do PET do ensino médio de 2021 acerca da temática ISTs. • Análise da organização e conteúdo dos PETs acerca da temática ISTs.
2) Análise da pesquisa documental.	

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

4 RESULTADOS

4.1 Análise do PET 2021

Essa categoria pretende-se explorar dados do PET do 1º ao 3º ano do Ensino Médio de 2021, o intuito é verificar se há nas unidades temáticas e a distribuição do conteúdo a inclusão da temática IST e objetar a premissa inicial da pesquisa.

4.1.1 Análises das unidades temáticas do PET do ensino médio de 2021 acerca da temática ISTs

Os Planos de Estudos Tutorados são organizados a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – documento referência para o Ensino Básico – e por isso possuem sua classificação em unidades temáticas e habilidades, de acordo com ela. Ao comparar o PET com a BNCC, observa-se que existe uma maior subdivisão dos conteúdos enquanto a BNCC possui somente as subdivisões “Unidade Temática” e “Habilidades”. Nesse sentido, essa etapa da pesquisa dedica-se em analisar Unidades Temáticas presentes nos cadernos do PET do ensino médio do ano de 2021 do volume 1 ao 4, a fim de coletar temas relacionado às ISTs, buscando responder o primeiro objetivo específico da pesquisa. Em seguida, efetuou-se a administração sistemática dos dados coletados, fase chamada de “exploração” por Bardin (1978), separando os conceitos do conteúdo relacionados às ISTs do currículo de Ciências Biológicas do Ensino Médio, diferenciando em temas atribuídos de acordo com as grandes áreas da Biologia. E por fim, elas foram classificadas de acordo com a grande área pertencente à pergunta em si da questão. Esses passos (leitura flutuante e exploração) foram repetidos para realizar a análise dos volumes dos PETs dos três anos do Ensino Médio, no qual as semanas de cada volume foram também categorizadas em temas das grandes áreas da Biologia e sendo finalmente classificadas de acordo com a área da qual era pertencente ao conteúdo.

4.1.2 Análise das unidades temáticas de cada volume do PET 2021

Quadro 02: Volume I do PET 2021.

VOLUME I	1º Ano do ensino médio	Semana 1 – Célula unidade da vida	x
		Semana 2 – Núcleo celular	
		Semana 3 – Hereditariedade	x
		Semana 4 - Hereditariedade	x
	2º Ano do ensino médio	Semana 1 e 2 -Citologia	x
		Semana 3 -Metabolismo Energético	
		Semana 4Desenvolvimento Embrionário	x
	3º Ano do Ensino médio	Semanas 1 e 2 – Núcleo Interfásico	
Semanas 3 e 4 – Classificação Biológica dos Seres Vivos		x	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O quadro 02 trata-se do volume I do PET 2021 do 1º ano do ensino médio ao 3º, cada semana é trabalhado um conteúdo e foram marcado em “ X “ cada conteúdo relacionado ao tema ISTs. Nesse sentido, o tema das ISTs pode ser trabalhado de acordo

com a escolha do professor no 1º do E.M em 3 semanas diferentes. No 2º do E.M em 2 semanas poderia ser ofertado o tema. O 3º ano do E.M 1 semana.

Quadro 03: volume II PET 2021.

VOLUME II	1º Ano do ensino médio	Semana 1- Ecologia	
		Semana 2 – Fluxo de matéria e energia no ecossistema	
		Semanas 3 e 4 – Fluxo de energia e matéria nos ecossistemas	
		Semanas 5 e 6 – Biomas Brasileiros	
	2º Ano do ensino médio	Semana 1- História da vida na Terra	
		Semana 2- Funções vitais do corpo humano	x
		Semana 3 -Linguagem da vida	
		Semana 4 – Linguagem da vida	
		Semana 5 – História da vida na Terra	
		Semana 6 – História da Vida na Terra.	
	3º Ano do Ensino médio	Semana 1 e 2 – Introdução ao estudo da genética	x
		Semana 2 - Heredogramas	
		Semana 4 e 5 _ Variações da 1º Lei de Mendel	
Semana 6 – Alelos Múltiplos			

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O Quadro 03 refere-se ao volume do PET de 2021 do 1º ano do ensino médio ao 3º, como visto anteriormente marcado pelo “X” cada conteúdo ser relacionado ao tema ISTs. Nesse sentido, o tema das ISTs poderia ser trabalhado de acordo com a escolha do professor no 1º do E.M em 0 semanas, no 2º ano do E.M poderia ser visto em 1 semana, enquanto que no 3º ano do E.M em 1 semana.

Quadro 04: Volume III do PET de 2021

VOLUME III	1º Ano do ensino médio	Semana 1 e 2 – Impacto Ambiental	
		Semana 3 - Biodiversidade	
		Semana 4 – Características gerais dos Seres vivos	x
		Semanas 5 e 6 – Água: o solvente por excelência	
	2º Ano do ensino médio	Semana 1 – Filos de cordados I	
		Semana 2 – Filos de cordados II	
		Semana 3 – Sistema Digestório	
		Semana 4 – Sistema Circulatório	
		Semana 5 – Sistema Respiratório	
		Semana 6 – Sistema Excretor	x
	3º Ano do ensino médio	Semana 1 e 2 – Noções de Engenharia Genética	x
		Semana 3 - Transegênese	x
		Semana 4 e 5 – Fundamentos em Evolução Biológico	
Semana 6 – Evidências Evolutivas			

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Quadro 04 refere-se ao volume do PET de 2021 do 1º ano do ensino médio ao 3º, representado pelo “X” cada conteúdo que ser relacionado ao tema ISTs. Nesse sentido, o

tema das ISTs poderia ser trabalhado de acordo com a escolha do professor no 1º do E.M em 1 semana, no 2º ano do E.M 1 semana, no 3º ano do E.M 2 semanas.

Quadro 05: Volume IV do PET MINAS GERAIS 2021

+VOLUME IV	1º Ano do ensino médio	Semanas 1 e 2 – Origem da vida	
		Semana 3 – Teorias evolucionistas	
		Semana 4 e 5 – Teoria celular e citologia	
		Semana 6 – Reprodução e divisão celular	x
	2º Ano do ensino médio	Semana 1 – Os grandes grupos do seres vivos	
		Semana 2 – Reinos dos fungos	
		Semana 3 – Reino Protocista	
		Semana 4 – Doenças causadas por bactérias e protozoários	
	3º Ano do ensino médio	Semana 5 e 6 – Reino Plantae	
		Semana 1 – Fundamentos da Ecologia	
		Semana 2 – Teia Alimentar e Pirâmides Ecológicas	
		Semana 3 e 4 – Fluxos de energia nos ecossistemas	
			Semanas 5 e 6 – Biomas brasileiros

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Quadro 05 trata-se do volume IV do Pet de Minas Gerais 2021 do 1º ano do ensino médio ao 3º, representado pelo “X” o grado exhibe apenas 1 semana com conteúdo relacionado ao tema ISTs, sendo ela no 1º ano do E.M.

4.1.3 Análise da organização do conteúdo do PET acerca da temática ISTs

O material do PET é organizado considerando as matérias de todas as disciplinas previstas em cada etapa de ensino, conforme estabelecido no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). De forma análoga aos 4 volumes dos PETs do 1º ao 3º ano do ensino médio de 2021 é notável que a forma de organização das categorias é de forma assimétrica como o seguinte quadro (06) cujos dados foram retirados das categorias presentes na disciplina de Biologia, de cada volume (I ao IV) do PET do 1º ano do Ensino Médio demonstra:

Quadro 06: Dados das categorias dos volumes I ao IV PET do 1º ano do E.M.

Volumes	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
I	Eixo Temático	Tema	Tópicos	Habilidades
II	Unidade Temática	Objetivo de Conhecimento	Habilidades	Conteúdos Relacionados
III	Eixo Temático	Tema	Tópicos	Habilidades
IV	Unidade Temática	Objetivo de Conhecimento	Habilidades	Conteúdos Relacionados

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A partir dos dados da tabela é perceptível a desarmonia quando se trata da subdivisão dos conteúdos devido a não padronização das categorias atribuídas; isso torna-se

problemático na medida que dificulta a compreensão dos professores para a utilização do documento como algo a ser seguido para ministrar as aulas, logo isso evidência como um obstáculo para inserção das ISTs.

Bem como a não equidade na organização dos documentos do PET, o próprio documento da BNCC apresenta falhas em relação à organização de conteúdos. De acordo com Gontijo (2015): “O documento não expresso, com clareza, o sentido desses termos, preocupando-se apenas em fazer a distinção entre eles.” (GONTIJO, 2015, p. 182), problema esse que os PETs (por seguirem o modelo do currículo nacional) também apresentam o que dificulta a interdisciplinaridade por segregar os conteúdos e não os integrar, impedindo a compreensão dos conhecimentos em suas totalidades (GONTIJO, 2015).

4.2 Análise da pesquisa documental

Nesta análise documental busca-se por constituir técnicas importante na pesquisa complementando informações obtidas por outras técnicas desvelando aspectos novos sobre o tema

4.1.2 Análise da bibliografia que fundamenta a pesquisa

Neste tópico pretende-se analisar resultados, descrevendo a organização e o corpo conteudista do PETs baseando se em bibliografias relevantes. Diante disso, observa-se que em algum momento da trajetória escolar dos respondentes a escola foi responsável por ser o meio de apresentar a temática IST aos estudantes o ensino médio, quando aponta que a escola deve ofertar a possibilidade que diferentes temas relacionados à orientação sexual sejam inseridos nos planos de ensino, colaborando para o desenvolvimento de estudantes que estejam prontos a exercer uma postura crítica acerca de temas da atualidade. Os assuntos discutidos em projetos locais sobre ISTs devem ser trabalhados de maneira interdisciplinar pelos docentes, de forma que a escola atue de maneira irrestrita na defesa dos direitos humanos através da formação de cidadãos mais conscientes e críticos, além de possibilitar a superação de preconceitos divulgados pelas mídias e conhecimentos populares (BORTOLINI et al., 2014).

De acordo com Vygotsky (1995), o desenvolvimento está intimamente relacionado ao contexto sociocultural em que a pessoa se insere e se processa de forma dinâmica através de rupturas e desequilíbrios provocadores de contínuas reorganizações por parte do indivíduo. E em razão disso, como já mostra o trabalho de Silva e Carvalho (2005), existe uma necessidade de preparar essas aulas de uma forma específica levando em consideração as particularidades e a não inserção de temas exclusivos.

Diante disso, observa-se que o conhecimento pouco elaborado sobre questões relacionadas às infecções e sexualidade pode interferir diretamente na vida dos jovens e adolescentes, uma vez que podem tomar atitudes capazes de afetar diretamente em sua saúde. Portanto, é necessário que as Unidades Temática dos PETs possam ser inseridas de forma mais contextualizada com a realidade de ambos os públicos, a fim de que o conhecimento possa ser capaz de proporcionar uma postura atitudinal e que tenha impacto direto em seus comportamentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados dessa pesquisa, foi possível compreender que a IST é um problema atual que acerca nosso cotidiano, são ocasionadas por mais de 30 agente etiológicos, transmitidas das relações sexuais desprotegidas, ou seja, sem o uso do preservativo, com uma pessoa infectada. Compreende-se também podem ser passadas da

mãe para a criança durante a gestação, no parto ou na amamentação. Algumas são transmitidas pelo contato de mucosas e pele com secreções corporais contaminadas, sangue infectado e uso de drogas injetáveis. Nesse sentido, os indivíduos portadores dessas doenças podem adquirir lesões de formas, sequelas emocionais e sociais ou até mesmo a morte. Infelizmente a falta de informação combinada com a despreocupação, principalmente dos jovens, são fatores determinantes para o aumento das várias transmissões das ISTs. Segundo a OMS, a maioria dos brasileiros (94%) sabe que a camisinha é melhor forma de prevenção às IST e AIDS. Mesmo assim, 45% da população sexualmente ativa não usou preservativo nas relações sexuais casuais nos últimos 12 meses. Por esse motivo, cerca de 2,5% da população brasileira sexualmente ativa já foi contaminada em alguma ocasião por um certo tipo de IST. Isso representa aproximadamente 5 milhões de brasileiros, é fundamental estar consciente dos riscos, sobretudo quando se desconhece o comportamento e o estado de saúde das/os parceiras/os sexuais. Desse modo, os adolescentes necessitam de uma maior atenção por parte da escola em relação a sua saúde sexual.

Este artigo buscou compreender como o PET do ensino médio aborda o tema IST. A partir dos dados coletados da sistematização ao longo da metodologia e na obtenção dos resultados é perceptível notar que há empecilhos e desafios sobre a inclusão da IST no sistema do PET, visto que o documento apresenta falhas na sistematização dos conteúdos, as unidades temáticas não buscam temas específicos relacionados a IST e a distribuição do conteúdo ocorre de forma assimétrica, logo traz consequências a aplicação do tema que fica vago. Portanto, diante dessa pesquisa é possível salientar que há uma necessidade por parte do PET da matéria de Biologia do Ensino Médio em incluir de forma sistematizada e objetiva as IST nas suas unidades temáticas e conteudistas. Cabe a plataforma do PET reavaliar e revisar os conteúdos que estão em foco, afim de contextualizar com o tema da IST, visto que é um problema atual e pertinente a ser erradicado.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAGÃO, J. S.; FRANÇA, I. S. X.; COURA, A. S.; MEDEIROS CCM, ENDERS BC **Vulnerabilidade associada às infecções sexualmente transmissíveis em pessoas com deficiência física.** Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 21, n. 10, p. 3143-3152. 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições Setenta. 1978. 231p.

CARNEIRO, R.F. et al. **Educação sexual na adolescência: uma abordagem no contexto escolar.** Revista de Políticas Públicas, Sobral, v. 14, n. 1, p.104-108, jan./jun., 2015.

CELLARD, A., POUPART, J. **A análise documental, a pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos.** Petrópolis, Vozes, 2008.

COSTA, R. S. L.; SILVA, W. B.; NASCIMENTO, K. J. O. **Percepção de risco de adolescentes escolares em relação às infecções sexualmente transmissíveis em duas escolas de ensino médio do Acre.** DêCiência em Foco, Rio Branco, v. 2, n. 2, p. 59-72, 2018.

FURNALETTO, M. F.; LAUERMAN, F.; COSTA, C.B.; MARIN, A. H.; **Educação sexual nas escolas brasileiras: Revisão sistemática da literatura.** Caderno de Pesquisas v.48 n.168 p.550-571 abr./jun. 2018

GONTIJO, Cláudia Maria Mendes. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): **Comentário Críticos.** Revista Brasileira de Alfabetização – ABALF: Vitória – Espírito Santo, v. 1, n. 2, pag. 174-190. 2015

KRABBE, E. C.; PADILHA, A. S.; HENN, A.; MOLIN, D. B. D.; TEIXEIRA, K.J.; JÚNIOR, P. S. A. **Vacina contra o HPV e a prevenção do câncer do colo do útero: uma necessidade de avanço na prática cotidiana da ciência da saúde.** Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão, Cruz Alta-RS, v. 3, n. 1, p. 237- 244, 2016.

LEÃO, M. L. P.; LEÃO, S. O. P.; OLIVEIRA, M. T. D. **Alfabetização na Pandemia: Políticas Públicas do Estado de Minas Gerais, Brasil, Direcionadas à Educação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no período Isolamento Social.** Civicae, v. 2, n.2: Minas Gerais. 2020.

MARTINS, T. H. H.; **Metodologia qualitativa de pesquisa.** Scielo. Ago.,2004.

OLIVEIRA, L. C., **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características.** Revista travessia, v. 2, n. 3, 2010.

REGIME DE ESTUDO NÃO PRESENCIAL. **Estude em casa.** 2021. Disponível em:< <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br/inicio>>. 05 de fevereiro de 2022.

SILVA, A. T.; JACOB, M. H. V. M.; HIRDES, A. **Conhecimento de adolescentes do ensino médio sobre IST/AIDS no sul do brasil.** N. 46, p. 34-49, 2015.

**PARTE VII. Ensino e
aprendizagem de conceitos
e processos científicos**

CAPÍTULO 9. UMA ANÁLISE DA CULTURA ORGANIZACIONAL ESCOLAR COMO MODULADORA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

Cristian Xavier Gomes [cristianxavier07@hotmail.com]

RESUMO

O presente estudo buscou compreender os princípios da cultura organizacional escolar que promovem o ensino e aprendizagem de Ciências. Assim, adotou-se como objetivo geral descrever como a cultura organizacional escolar impacta o processo de ensino e aprendizagem crítico e dialógico de Ciências. Como metodologia da pesquisa, adotou-se como instrumento de coleta de dados a revisão sistemática qualitativa através de uma pesquisa bibliográfica nos principais periódicos nacionais de ensino em Ciências. Para adoção de critérios usou-se a plataforma Qualis Capes, considerando a classificação de periódicos do quadriênio 2013-2016, da área de ensino, e publicados até o ano de 2021. Os dados coletados foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva – ATD, onde emergiram três categorias: 1) Influência da cultura organizacional na didática docente, 2) Carência de aplicabilidade no ensino e aprendizagem, e 3) O ensino da ciência e modulação do pensamento e comportamento. Os resultados comprovaram a influência da cultura organizacional na didática docente, podendo tanto potencializar como comprometer o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: cultura organizacional; ensino de ciências; ensino crítico.

1 INTRODUÇÃO

A gestão da cultura organizacional escolar compreende necessariamente o modo de pensar e agir dos seus sujeitos, uma vez que, por intermédio do pensamento há a criação e reforço das condições vivenciadas (LÜCK, 2009). Em outras palavras, é no mundo das ideias e pensamentos que se inicia uma cultura organizacional, onde os valores, ideais e atitudes mais frequentes no modo de pensar coletivo, expressarão o *modus operandi* empírico de cada escola.

Toda instituição escolar é única. E única não devido a seu aparato físico ou material, mas sim ao seu modo de ser e de fazer na interação das pessoas (DE SOUSA DUBLANTE *et al.*, 2021; LÜCK, 2009; SILVA, 2020). Desse modo, mesmo que as escolas sigam os mesmos valores e objetivos educacionais, a singularidade de cada uma será expressa através de sua cultura organizacional, que em última instância, apresenta modos de agir e pensar únicos.

Faz sentido então, pensar e associar a cultura organizacional como inerente ao processo de ensino e aprendizagem, principalmente relacionado à educação científica, afinal, o modo que se ensina e aprende Ciências é ditado conforme os preceitos e peculiaridades da cultura escolar. Por isso, o significado compartilhado por todos os membros de uma instituição de ensino, (re)cria a todo instante o modo que se aprende e ensina (DE SOUSA DUBLANTE *et al.*, 2021; LÜCK, 2009; YAMAZATO, 2021). Porém, o contexto real em que isso ocorre compreende um emaranhado complexo de nuances (FREITAS; MARINHO, 2019). Parte disso, corresponde a ambivalência exercida pela cultura

organizacional, que compreende um acúmulo residual contínuo de aprendizagem, ao mesmo tempo que, promove um processo de ensino e aprendizagem singular de forma ininterrupta (LÜCK, 2009; YAMAZATO, 2021).

Tem sido destacado que o desempenho dos agentes escolares e de professores de Ciências é determinado mais pela cultura organizacional do que pela presença ou não de teorias formais de aprendizagem (LÜCK, 2009). O que revela um imprescindível axioma, em que o mais importante não é falar sobre o que é um bom desempenho, mas além disso, incorporar o que é almejado na realidade. Um grande erro apontado por Lück (2009) é o que legisladores, teóricos e líderes educacionais fazem, quando:

[...] ao definirem suas proposições, o fazem levando em consideração não como a escola é, mas como deve ser; não o que faz, mas o que deve fazer; não como faz, mas como deve fazer, criando uma distância entre a realidade e o ideal do processo educativo. (LÜCK, 2009, p.121).

Nesse contexto, a cultura organizacional da escola deve ser concebida como um pilar que permeia o desempenho de seus agentes, assim como, a qualidade do ensino, principalmente o de Ciências. Torna-se assim, relevante conceituar e investigar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências a partir de sua cultura organizacional. Desse modo, fundamentado na temática “princípios da cultura organizacional escolar que promovem o ensino e aprendizagem de Ciências”, o presente trabalho visa responder o seguinte problema de pesquisa: “*Como a cultura organizacional escolar modula o processo de ensino e aprendizagem de Ciências?*”.

Para isso, a presente pesquisa tem como objetivo geral: *Descrever como a cultura organizacional escolar impacta no processo de ensino e aprendizagem crítico e dialógico de Ciências*. Para a consecução do objetivo geral adotou-se como objetivos específicos:

- a) Analisar aspectos teóricos da cultura organizacional escolar.
- b) Analisar aspectos teóricos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem crítico e dialógico de Ciências.
- c) Avaliar a coexistência de elementos pertencentes tanto a cultura organizacional escolar como ao processo de ensino e aprendizagem crítico e dialógico do Ensino de Ciências (EC).

Fica evidente, através do contexto supracitado, que o contraste entre a cultura organizacional escolar e seu processo de ensino e aprendizagem fornece subsídios importantes frente uma compreensão mais holística da realidade escolar e do EC. O que torna possível a interação de forma mais consciente e bem direcionada de todos os sujeitos escolares. Afinal, conhecer a relação entre cultura organizacional e seu processo de ensino e aprendizagem, principalmente no que se relaciona ao EC, implica necessariamente, compreender os elementos culturais que favorecem um ensino de qualidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Compreender a cultura organizacional escolar requer uma acuidade frente a análise da práxis escolar, que envolve diferentes nuances interrelacionadas. Entende-se, que a cultura organizacional constitui-se pelo processo de ensino e aprendizagem e vice-versa. No entanto, mais difícil que vislumbrar esses aspectos isolados, é conceber sua relação de causa-efeito, ou seja, até que ponto a cultura organizacional escolar influencia o processo de ensino e aprendizagem do EC em sua vertente crítica e dialógica. Como forma de contextualizar os

aspectos envolvidos nesse estudo, abordou-se alguns preceitos que melhor ilustram sua temática.

2.1 O processo de ensino e aprendizagem de Ciências em seu contexto crítico e dialógico

A escola como um ambiente de ensino e aprendizagem possui uma concepção particular de mundo e de sociedade, que culmina com a própria construção história do ser humano (PARO, 2002). Nesse contexto, a própria existência do homem contempla etiologicamente o contato social, sendo a escola uma etapa importante na construção da convivência entre grupos e pessoas. Por isso, a cultura organizacional, e conseqüentemente o EC pode se fundamentar tanto na competição como na colaboração de seus sujeitos (COVEY, 2015; FREIRE, 2014; PARO, 2002). Afinal, a cultura organizacional escolar é o instrumento criador do modo de ser político de seus indivíduos, onde seus sujeitos produzem sua própria existência em sociedade através da convivência com seus pares (FREIRE, 2014; PARO, 2002).

Desse modo, a escola constrói historicamente o sujeito através de suas crenças e valores vivenciados cotidianamente no ambiente escolar (PARO, 2002), sendo possível tanto limitar como potencializar o modo de se pensar Ciências. O que acontece, pela apropriação da cultura organizacional escolar, passa a fazer parte da cultura de cada indivíduo envolvido com essa instituição (PARO, 2002). Fica evidente, que o EC antes mesmo de permear a sala de aula, sofre influência dos padrões comportamentais oriundos da cultura organizacional.

Nesse sentido, o contexto político é inerente ao processo de ensino e aprendizagem escolar, pois os alunos vivem e conseqüentemente aprendem através da convivência com outros. (FREIRE, 2014; PARO, 2002). É perceptível que o poder apropriado pela cultura organizacional escolar deve ser construído coletivamente como obra humano-histórica, onde os fins educativos pautem-se pelos princípios da administração escolar democrática (FREIRE, 2014; PARO, 2002). Do mesmo modo, o alunado só aprende por sua vontade e ação, ou seja, o educando não é educado por alguém, mas educa-se pela intermediação de um educador (FREIRE, 2014; PARO, 2002). O que em última instância, corrobora com a premissa de que o EC deve primar pelos aspectos idiossincráticos de cada educando, que constituem a riqueza de pensar e ensinar Ciências.

Um aspecto negligenciado frente ao modo de ser e de se (re)pensar a escola, é a capacidade que a educação tem de promover a convivência cooperativa e pacífica por intermédio do desenvolvimento pleno da subjetividade do alunado (COVEY, 2015; FREIRE, 2014; PARO, 2002). Cada educando possui vivências e vontades únicas, que no EC se expressam através da pluralidade de sentidos construídos no processo formativo. Dessa forma, a construção de valores/comportamentos incutidos através da cultura organizacional escolar deve primar pela criticidade, para que assim, o estudante reconheça-se como agente ativo frente a construção de sua realidade. Para isso, a promoção da proficiência política no EC é indispensável, pois é através dela que o aluno poderá conscientemente apoiar ou contrapor determinado poder vigente (FREIRE, 2014; PARO, 2002). O que em última instância, revela o papel protagonista do educando, ao possibilitar o molde da realidade a partir de seus princípios e objetivos.

O contexto educacional em Ciências visto anteriormente não é limitado pela simples aquisição de conteúdo, visto que, a apropriação de valores construídos historicamente deve ser constantemente almejada e melhorada. Para isso, é preciso conceber a educação e o EC como princípio norteador da convivência democrática, sendo permeada pela relação dialógica (COVEY, 2015; FREIRE, 2014; PARO, 2002). É por isso que, todos os sujeitos

escolares possuem a habilidade latente de sempre aprenderem entre si, de forma que, pontos de vistas diferentes são instrumentos importantes para que a relação dialógica seja estabelecida (COVEY, 2015; FREIRE, 2014; PARO, 2002). É importante que a escola constantemente cheque se sua cultura organizacional está ou não articulada com a transformação social, onde a universalização da cultura seja estimulada (FREIRE, 2014; PARO, 2002).

Finalmente, quanto ao *modus operandi* da cultura organizacional escolar, deve-se operar pela prática democrática/dialógica de suas ações, onde os vícios políticos e organizacionais (clientelismo, grupos de influências, corrupção) sejam combatidos (PARO, 2002). O que não quer dizer, que a escola será um mar de tranquilidade, pois mesmo operando de forma ética e democrática, pontos de vistas contrários e até mesmo o confronto de interesses divergentes fazem parte da relação de seus sujeitos (FREIRE, 2014; PARO, 2002). Sem contar que, ensinar Ciências de forma dialógica, implica necessariamente em utilizar o “erro” como potencial aprendizado, visto que, a (re)elaboração hipóteses por parte dos alunos é fundamental para o ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2010). Porém, é evidente que se os sujeitos escolares almejarem o ensino de qualidade, suas ações ocorreram em detrimento da relação dialógica da cultura organizacional.

2.2 A cultura organizacional e a suas influências para o ensino e aprendizagem de Ciências

Aliado ao processo de industrialização na década de 1930, devido as inúmeras transformações ocorridas, houve um surgimento de um Estado mais intervencionista, que dentre outras coisas, fomentou a criação de novas áreas de atuação e novos órgãos (PIRES, 2006). No entanto, nos anos vindouros um aspecto burocrático e centralizador constituiu parte do funcionamento estatal, onde forças inovadoras encontraram dificuldade para a implementação de mudanças efetivas (PIRES, 2006). Desse modo, o desafio colocado para a administração pública dos dias atuais, é a tentativa de promover a transformação da cultura imposta a ela desde a criação do serviço público (PIRES, 2006). Fica evidente assim, a necessidade de toda cultura organizacional escolar adotar estratégias para criar sua cultura escolar enquanto transforma a cultura em que vive. (PIRES, 2006). É desta forma também, que o EC deve ser concebido, visto que, deve ser planejado com base na cultura em que se situa, ao mesmo tempo que sua gênese se dá por intermédio da cultura organizacional.

Os princípios adotados para elucidar o conceito de cultura organizacional levam em consideração os termos de clareza e valores constantes, assim como, interpretações demonstradas em uma organização (LÜCK, 2009; PIRES, 2006; YAMAZATO, 2021). Aliás, a análise da cultura organizacional de uma instituição pode ter como ponto de partida a análise da subjetividade de seu ambiente (PIRES, 2006; LÜCK, 2009). Desta forma, um meio para se entender a cultura organizacional, e planejar o EC, refere-se à observação das relações ali estabelecidas por seus sujeitos (CROZATTI, 1998; LÜCK, 2009; PIRES, 2006; SILVA, 2020; YAMAZATO, 2021).

A cultura organizacional envolve complexas práticas sociais que culminam com a elaboração de preceitos básicos, que em última instância, são adotados como a forma válida de se comportar (ZAGO, 2013; LÜCK, 2009). Logo, é possível inferir que a cultura organizacional da escola compreende uma série de adesões feitas ao longo do tempo, onde conscientemente ou inconscientemente, foram eleitas como o modo certo de agir (DE SOUSA DUBLANTE *et al.*, 2021; LÜCK, 2009; SILVA, 2020). O interessante é que o *modus operandi* da cultura organizacional transita por inúmeras formatações através da experiência coletiva, cotidiana e informal, conferindo no fim, um senso de identidade (ZAGO, 2013; LÜCK, 2009). Logo, tanto o professor de Ciências como o estudante situam-

se na sala de aula, de forma a possuírem um elo em comum, a identidade propiciada pela cultura organizacional. Tal elo, se bem compreendido pode fornecer subsídios importantes para a relação dialógica no EC, pois desta forma é possível se enxergar o outro a partir da própria existência.

Salienta-se que a cultura organizacional escolar compreende necessariamente o conhecimento da identidade da instituição de ensino em vertentes educativas, sociais, comportamentais, psicológicas etc. Em outras palavras, é possível através dela compreender a práxis do EC, que dentre outras coisas, é constante (re)formulada. Para isso, é importante primeiramente conhecer a cultura organizacional, para assim, estruturar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Com o EC estruturado em função da cultura organizacional, maiores serão as chances de se alcançar os objetivos almejados, dado que, o planejamento abrangerá o modo de agir e pensar da comunidade escolar.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Caracterização da Pesquisa

O desenvolvimento dessa pesquisa contou com a abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Desta forma, nosso objetivo é realizar uma pesquisa bibliográfica dos trabalhos publicados em periódicos nacionais da área de ensino de Ciências com a temática “princípios da cultura organizacional escolar que promovem o ensino e aprendizagem de Ciências”.

3.2 Instrumentos de coleta de dados

Para alcançar os objetivos propostos nesse trabalho, adotou-se como instrumento de coleta de dados: a revisão sistemática (SILVERMAN, 2001). Para a revisão sistemática foi realizado uma pesquisa bibliográfica nos principais periódicos nacionais de ensino em Ciências frente a temática: “princípios da cultura organizacional escolar que promovem o ensino e aprendizagem de Ciências”. O resultado serviu para melhor compreender e elucidar a associação entre a cultura organizacional escolar e o Ensino e Aprendizagem de Ciências. Assim, para realização desta pesquisa bibliográfica, foi utilizada a plataforma Qualis Capes para identificar os periódicos que seriam analisados. Foram utilizados os seguintes critérios:

- 1) Evento de Classificação: CLASSIFICAÇÕES DE PERIÓDICOS QUADRIÊNIO 2013-2016.
- 2) Área de Avaliação: Ensino.
- 3) Classificação: A1/A2.
- 4) Periódicos que apresentarem a temática pesquisada até o ano de 2021.

Desse modo, a coleta de dados ocorreu com base na pesquisa dos periódicos da área de ensino de Ciências conforme as seguintes palavras-chave: cultura organizacional e ensino. O que culminou com a seleção dos seguintes periódicos: Revista Alexandria e Química Nova na Escola. Tal resultado, demonstra a carência de trabalhos associados ao processo de ensino e aprendizagem de Ciências frente a cultura organizacional.

3.3 Metodologia para análise dos dados

Os dados coletados foram organizados em categorias a partir da Análise Textual Discursiva – ATD de Moraes e Galiazzi (2006), que são coerentes com os referenciais que

embasam a proposta e assim, caracterizam os resultados como forma de responder aos objetivos norteadores da pesquisa.

A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso. Existem inúmeras abordagens entre estes dois polos, que se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto. (MORAES; GALIAZZI, 2006). Segundo Moraes e Galiazzi (2006), a ATD é abordada em quatro etapas: 1) Seleção do corpus: Consideramos como corpus de análise os artigos que foram selecionados dos periódicos escolhidos com base nos critérios supracitados. 2) Unitarização: etapa que ocorre um estudo cauteloso dos dados que foram coletados na pesquisa. O pesquisador escolhe os dados mais relevantes, descrevendo-os intensamente, edificando interpretações para que possam ser registrados e assim, possibilitando que esses sejam separados por unidades de significados. Nesta pesquisa, a unitarização consistiu na fragmentação dos resumos dos artigos selecionados. 3) Categorização: etapa em que os dados são separados em categorias de significado semelhantes, ou seja, reorganizados em uma determinada ordem de acordo com sua unidade de significado, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. 4) Metatexto: trata-se da descrição e interpretação de textos que analisam as categorias e subcategorias da pesquisa, apresentando a teoria sobre os fenômenos investigados. Para esta pesquisa, os metatextos de cada categoria estão presentes na Análise de Resultados deste trabalho.

Moraes e Galiazzi (2006) consideram a categorização como “[...] um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes [...]” (p. 25). Para esta pesquisa, as unidades de sentido, definidas no processo inicial da análise, foram agrupadas por ordem de semelhança sendo possível organizá-las em 3 categorias emergentes: 1) Influência da cultura organizacional na didática docente, 2) Carência de aplicabilidade no ensino e aprendizagem, e 3) O ensino da ciência e modulação do pensamento e comportamento.

4 RESULTADOS

Os resultados que serão apresentados foram divididos em duas partes. A primeira é a caracterização do quantitativo dos trabalhos publicados, relativo à temática “princípios da cultura organizacional escolar que promovem o ensino e aprendizagem de Ciências”. A segunda é a discussão das categorias que emergiram dos trabalhos analisados para melhor compreender o que tem sido ou não estudado sobre a temática.

4.1 Análise do quantitativo de trabalhos em relação a cultura organizacional e o ensino e aprendizagem de Ciências

Para melhor visualização da relação de trabalhos encontrados em periódicos nacionais em EC elaborou-se a Tabela 1. No entanto, não foi possível identificar dentro de cada volume de periódicos, o total de trabalhos publicados. É visível a carência de trabalhos associados com a temática “princípios da cultura organizacional escolar que promovem o ensino e aprendizagem de Ciências”, dado que, foram analisados os principais periódicos nacionais de ensino em Ciências e apenas a Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia e a revista Química Nova na Escola apresentaram um artigo cada uma.

Tabela 1 – Número de trabalhos encontrados

Periódicos	Volumes analisados até 2021	Número de trabalhos
Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia	01 a 14	1
Química Nova na Escola	01 a 43	1
Total		2

Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível verificar, através da Tabela 1, um total de 2 trabalhos que relacionam aspectos da cultura organizacional com o ensino e aprendizagem de Ciências. Os trabalhos encontrados foram os que abordaram preceitos da cultura organizacional no processo de ensino e aprendizagem. Por conseguinte, observa-se que a maioria dos escritos em periódicos nacionais em EC desvinculam a cultura organizacional frente suas pesquisas relacionadas ao ensino, o que reflete a baixa produção de pesquisas referentes ao tema pesquisado.

4.2 Análise das categorias emergentes

Por intermédio da análise do *corpus* da pesquisa (textos completos) por meio da ATD, foi possível organizar as unidades de significado em categorias emergentes apresentadas na Tabela 2. Como resultado, obteve-se 3 categorias que no decorrer dos resultados foram analisadas separadamente, de modo a, portá-las de possíveis sentidos e significados.

Tabela 2 – Categorias emergentes.

Número	Categorias	Número Trabalhos	Bibliografia Analisada
1	Influência da cultura organizacional na didática docente	1	GODOY, Elenilton Vieira; GERAB, Fabio. Transição ensino médio-ensino de engenharia na perspectiva do professor de matemática. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , v. 11, n. 2, p. 361-385, 2018.
2	Carência de aplicabilidade no ensino e aprendizagem	2	GODOY, Elenilton Vieira; GERAB, Fabio. Transição ensino médio-ensino de engenharia na perspectiva do professor de matemática. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , v. 11, n. 2, p. 361-385, 2018. SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz dos. Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. Química nova , v. 32, n. 2, p. 530-537, 2009.
3	Ensino de Ciências e a formação do ser humano	1	SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz dos. Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. Química nova , v.32, n. 2, p.530-537, 2009.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2.1 Influência da cultura organizacional na didática docente

Essa categoria emergiu a partir da prevalência da influência da cultura organizacional na didática docente apontada por um trabalho (GODOY; GERAB, 2018). (Tabela 2). Desse modo, ficou evidente que a cultura organizacional está diretamente relacionada com o modo de se ensinar docente. É perceptível que, a cultura organizacional por estar imbuída em uma história pedagógica, muitas vezes, sobrepõe as visões individuais do educador (GODOY; GERAB, 2018). O que em última análise, favorece certa homogeneidade frente a individualidade de cada professor. Todavia, a supressão da singularidade em prol da homogeneidade faz com que práticas pedagógicas mais usadas pelos educadores sejam vistas como a norma a se seguir, dificultando a promoção de ações e práticas mais coerentes com a necessidade do alunado.

Nessa perspectiva, a constante promoção de valores oriundos da cultura organizacional podem fazer que os sujeitos internalizem determinados padrões de conduta, de modo a, se constituírem a partir da cultura em que se situam e vice-versa (LÜCK, 2009; PIRES, 2006; YAMAZATO, 2021). Torna-se relevante então, a contínua (auto)reflexão do educador, para que assim, internalize padrões benéficos ao ato de educar e concomitantemente elimine padrões maléficos à sua didática. Desta forma, para melhor planejar o EC, o professor deve submeter-se arduamente à observação das relações ali estabelecidas pelos sujeitos em seu ambiente de trabalho (CROZATTI, 1998), de maneira que, favoreça aspectos positivos em sua didática.

Conhecer a história pedagógica de uma instituição de ensino implica em compreender que sujeitos são construídos historicamente/socialmente (PARO, 2002). Por isso, o conhecimento histórico-social do ambiente de trabalho por parte do educador facilita a adoção de metodologias mais profundamente coadunadas com a necessidade do educando (GODOY; GERAB, 2018). Nessa linha de raciocínio, o EC além de ser potencializado, pode também facilitar o processo de ensino e aprendizagem por intermédio de metodologias mais coerentes com a realidade/necessidade dos alunos.

4.2.2 Carência de aplicabilidade no ensino e aprendizagem

Por sua vez, essa categoria emergiu através da promoção do ensino e aprendizagem pelo educador de forma a desconsiderar a aplicabilidade do que se ensina, o que foi apontado por dois trabalhos (GODOY; GERAB, 2018; SANTOS, 2009), algo apresentado na Tabela 2. De modo geral, ficou evidente a pouca preocupação docente frente a aplicação do conteúdo que ensina, ou seja, ao prepará-lo não busca, muitas vezes, dotá-lo de certa aplicabilidade (GODOY; GERAB, 2018; SANTOS, 2009), o que pode resultar tanto em desinteresse e indiferença por parte dos alunos. Assim, ao se considerar o EC como passível de formação científica e política é preciso que o aprendizado seja portado de sentido e diálogo (COVEY, 2015; FREIRE, 2014; PARO, 2002). Logo, desconsiderar a aplicação de dado conteúdo, é o mesmo que favorecer hiatos no ensino e aprendizagem, em que a construção do conhecimento é comprometida.

Aliado ao EC, a Ciência tem desempenhado um papel nuclear na transformação cultural, e consequentemente, na cultura organizacional (SANTOS, 2009). Portanto, ao se ensinar Ciências é preciso que a Ciência seja concebida como algo que além de penetrar nosso cotidiano, pode também alterá-lo (SANTOS, 2009) de modo a formar pessoas comprometidas com o seu desenvolvimento, assim como, o social (COVEY, 2015; FREIRE, 2014; PARO, 2002). É por isso que, ao se ensinar Ciências a partir da Ciência, a percepção de que mudanças sociais favorecem em última instância transformações pessoais, deve ser fomentada. Dessa forma, o EC torna-se portador de sentido por parte do educando, afinal, é possível vislumbrar maior aplicabilidade no que se aprende.

Nesse cenário, para que o docente garanta mais aplicabilidade no que ensina, deve necessariamente abordar as interações sociais como indissociáveis da promoção da cidadania consciente (SANTOS, 2009), de forma que, relacione o conteúdo aprendido com o cotidiano do alunado, o que potencializa uma abordagem mais dialógica entre seus pares (professores) e demais sujeitos escolares (COVEY, 2015). Para isso, a abordagem da Ciência no EC é indispensável, pois se abordada adequadamente, favorece pensamentos e conseqüentes ações coadunadas com o processo de ensino e aprendizagem passível de aplicação pessoal/social.

4.2.3 Ensino de Ciências e a formação do ser humano

A presente categoria emergiu a partir da prevalência da influência da cultura organizacional na didática docente apontada pelo trabalho de Santos (2009), Tabela 2. Logo, todo sujeito presente em uma instituição de ensino encontra-se no âmago de uma cultura organizacional escolar, que dentre outras coisas, forma o sujeito enquanto é formado por ele (LÜCK, 2009). Porém, algumas vezes, a influência recebida pela cultura organizacional pode ocorrer em maior intensidade, o que culmina com a aquisição de pensamentos e comportamentos normalizados socialmente. Desta forma, o modo como o sujeito é influenciado pela cultura influencia diretamente na sua (re)construção do mundo (SANTOS, 2009).

Considerando esse cenário, o EC é um importante instrumento para a contínua (des)construção de ideias e verdades, algo requerido, para a formação de um cidadão crítico (FREIRE, 2014). À proporção que, a criticidade permeia o EC, as lentes da interpretação do mundo pelo educando se tornam mais límpidas e fundamentadas (SANTOS, 2009). Assim, a idiosincrasia pertinente a todo sujeito, longe de ser vista como um empecilho, deve ser estimulada de modo a promover sua genuína expressão.

Através das ideias supracitadas, é possível inferir que a formação humana do ser humano pode ser mais facilmente alcançada através de um EC crítico e dialógico. Para isso, o conhecimento da cultura organizacional e a escolha da metodologia ao se ensinar Ciências são dois fatores que devem ser privilegiados. Deste modo, a ação conjunta de todos os sujeitos escolares é requerida, afinal, o EC forma e é formado pela cultura organizacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em tudo o que foi elucidado até aqui, é evidente a existência do intercâmbio da cultura organizacional no EC e vice-versa. Todos os fatores envolvidos nesse processo, permeiam necessariamente, a didática docente, assim como, o processo de ensino e aprendizagem do educador. Nessa linha de ideias, ao se pensar no EC, deve-se pensar na cultura organizacional associada a ele, de modo que, o conhecimento de sua etiologia seja favorecido.

Dado o exposto, observou-se que a cultura organizacional impacta diretamente a didática docente em sua vertente crítica e dialógica, podendo normalizar as ações do educador, impedindo-o de adquirir o conhecimento histórico-social de seu ambiente de trabalho (GODOY; GERAB, 2018), o que compromete o EC alinhado com as especificidades do alunado. Além disso, a carência de aplicabilidade no processo de ensino e aprendizagem (GODOY; GERAB, 2018), demonstra a ausência de uma reflexão maior frente a metodologia de ensino utilizada pelos educadores, que procuram, muitas vezes, ensinar mais coisas, sem a devida deliberação do porquê se ensina (SANTOS, 2009). Assim sendo, a aceitação acrítica de posturas e valores pode ser incentivada pela cultura organizacional de uma instituição, de modo que, o docente além de compreendê-la deve questioná-la de forma contínua. Por isso, o EC crítico e dialógico ao ensinar Ciência, favorece

a compreensão de que todo cidadão forma sua cultura enquanto é formado por ela, havendo assim, pressupostos práticos em sua busca por conhecimento (SANTOS, 2009).

Por isso, o conhecimento histórico-social do ambiente de trabalho por parte do educador facilita a adoção de metodologias mais profundamente coadunadas com a necessidade do educando

Futuras pesquisas podem assim, buscar diferentes vertentes do processo de ensino e aprendizagem de Ciências com diferentes vertentes (que não envolvam necessariamente o ensino crítico e dialógico). O que não exclui, mais pesquisas com a mesma temática, dado que, pouco busca-se compreender sobre esse assunto atualmente (cultura organizacional e ensino). Algo visualizado na obtenção de apenas dois artigos envolvidos com a temática “princípios da cultura organizacional escolar que promovem o ensino e aprendizagem de Ciências” em periódicos nacionais do EC.

A ínfima quantidade de artigos encontrados revela certa urgência em mais pesquisas que busquem articular a influência da cultura organizacional no EC, dado que, são fatores indissociáveis. Posto que, a compreensão de um abrange favorece a compressão do outro. Do mesmo modo, o presente trabalho ao contemplar poucos trabalhos, necessita de um maior aporte teórico, para que, conclusões mais embasadas sejam realizadas.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CROZATTI, Jaime. Modelo de gestão e cultura organizacional: conceitos e interações. **Caderno de estudos**, p. 01-20, 1998.

COVEY, Stephen Richards. **A 3ª alternativa**: Resolvendo os problemas mais difíceis da vida. Editora Best Seller, 2015.

DE SOUSA DUBLANTE, Carlos André et al. A cultura organizacional e as implicações no espaço escolar. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 65469-65482, 2021.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?**. Editora Paz e Terra, 2014.

FREITAS, Marinaide; MARINHO, Paulo. A cultura escolar da/na EJA—contributos para compreender e repensar as ações cotidianas dos professores. **Aprendizados ao longo da vida**: sujeitos, políticas e processos educativos. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2019.

GODOY, Elenilton Vieira; GERAB, Fabio. Transição ensino médio-ensino de engenharia na perspectiva do professor de matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 361-385, 2018.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 1986.

PARO, Vitor Henrique. Implicações do caráter político da educação para a administração da escola pública. **Educação e pesquisa**, v. 28, n. 2, p. 11-23, 2002.

PIRES, José Calixto de Souza; MACÊDO, Kátia Barbosa. Cultura organizacional em organizações públicas no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 40, p. 81-104, 2006.

SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz dos. Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. **Química nova**, v. 32, n. 2, p. 530-537, 2009.

SILVERMAN, David. *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analysing Talk, Text and Interaction* (2nd ed.). London: SAGE Publications Ltd, 2001.

SILVA, Jackeliny Dias da et al. Saúde mental na escola: uma análise da relação entre cultura organizacional e estresse. 2020.

LÜCK, Heloísa. Dimensões da gestão escolar e suas competências. **Curitiba: Editora Positivo**, v. 1, 2009.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí; UNIJUÍ, 2011.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

YAMAZATO, Marcelo Oda. Produção acadêmica sobre cultura organizacional em escolas de educação básica no Brasil de 2006-2020. 2021.

ZAGO, Célia. Cultura Organizacional: formação, conceito e constituição. **Sistemas & Gestão**, v. 8, n. 2, p. 106-117, 2013.

