



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

RAQUEL RIBEIRO DE CARVALHO BASTOS

**A UTILIZAÇÃO DE MULTIMODOS DE REPRESENTAÇÃO
NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO RECURSO PARA
PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO
ENSINO MÉDIO**

Londrina, PR
2023

RAQUEL RIBEIRO DE CARVALHO BASTOS

**A UTILIZAÇÃO DE MULTIMODOS DE REPRESENTAÇÃO
NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO RECURSO PARA
PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Andreia de Freitas Zompero

Londrina, PR
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Bastos, Raquel Ribeiro de Carvalho Bastos.

A UTILIZAÇÃO DE MULTIMODOS DE REPRESENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO RECURSO PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO / Raquel Ribeiro de Carvalho Bastos Bastos. - Londrina, 2023.

139 f.

Orientador: Andreia de Freitas Zompero .

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2023.

Inclui bibliografia.

1. Zoonoses - Tese. 2. Aprendizagem significativa - Tese. 3. Multimodos e múltiplas representações - Tese. 4. Desequilíbrio ambiental - Tese. I. de Freitas Zompero , Andreia . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

RAQUEL RIBEIRO DE CARVALHO BASTOS

**A UTILIZAÇÃO DE MULTIMODOS DE REPRESENTAÇÃO NA
EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO RECURSO PARA PROMOVER A
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Educação Matemática, como requisito parcial
à obtenção do título de Mestre em Ensino de
Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andréia de Freitas Zompero
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Evelyse dos Santos Lemos
Oswaldo Cruz - Fiocruz

Londrina, 08 de Dezembro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Como este é um espaço em que posso me expressar de forma mais livre, quero também que seja uma pequena carta às mães que, possivelmente, algum dia terão acesso a esta dissertação e, porventura, vierem a lê-la, para que possam se inspirar e continuar em frente. Não desistam. O ambiente profissional frequentemente torna difícil a nossa contribuição, pela falta de políticas de acesso e de permanência, havendo muitas discrepâncias nos processos de cada área. O espaço atribuído pela academia à nossa participação é bastante limitado. Contudo, é imperativo que continuemos a defender e a expandir nossa representação no âmbito da pesquisa científica, assim como nos demais setores afetados por desigualdades de gênero.

Em primeiro lugar, sempre será minha mãe, que por inúmeros motivos, me deu a vida, tantas e tantas vezes, e é a minha base, para que eu continue lutando pelos meus sonhos. Agradeço também ao meu pai do coração, Célio, que me incentiva a permanecer buscando e é o melhor avô que meus filhos poderiam ter. Ao papai Paulo, que tem exercido prontamente o papel de pai, nos ajudando com muito amor e carinho, uma parceria que construímos a cada dia. À irmã Cecília, querida, que nos oferece muito carinho, brincadeiras, ajuda e companhia, sendo exemplo para os irmãos menores.

À orientadora, Andreia, pela paciência em todos os aspectos e por esses quase três anos de ensinamentos, não poderei expressar aqui minha eterna gratidão por tudo o que adquiri neste longo processo.

Aos queridos amigos Sam, Mari e Fati, que estiveram presentes para me escutar e ajudar no que fosse preciso, desde a companhia, as leituras, os passeios, aos cuidados com meus filhos. Sou imensamente grata por possuir essa rede de apoio, amizade e parceria que já dura 15 anos.

Ao amigo Marllon, cujo apoio se faz presente quase diariamente. Te agradeço pela paciência e disposição em me auxiliar; mais do que um amigo, um verdadeiro pilar nesta minha empreitada acadêmica.

Aos amigos que, na época, de alguma forma contribuíram para que eu pudesse ingressar no PECEM: Lucas (Gandhi), Diego (Maca) e Jonas.

A todas as mulheres, mães, que não me deixaram desistir. Obrigada, eternamente!

Aos meus amados irmãos, Régis e Douglas, que já partiram.

Aos meus filhos, Yakecan e Yara, sem vocês jamais teria conseguido. Vocês são minha luz, minha inspiração diária. Cada conquista, sempre será por vocês.

RESUMO

BASTOS, Raquel Ribeiro de Carvalho. **A utilização de multimodos de representação na Educação em Saúde como recurso para promover a Aprendizagem Significativa no Ensino Médio.** 144 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

O presente estudo busca identificar e analisar a aprendizagem proposicional de alunos do segundo ano do Ensino Médio, mediante as relações que estabelecem com o conceito de zoonoses, ação antrópica e desequilíbrio ambiental, por meio de um material instrucional desenvolvido. Utilizando uma abordagem qualitativa descritiva, foram realizadas atividades fundamentadas nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa e da multimodalidade. Foram quatro dias de intervenção, totalizando 11 horas aula, em uma turma de 25 alunos, a qual a investigadora não possuía vínculo. Os dados provenientes dessas atividades foram selecionados e posteriormente analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). O processo de análise foi dividido em três etapas, focando na identificação dos conhecimentos prévios dos alunos (etapa A) e no desenvolvimento do material instrucional (etapas B e C). A etapa A foi marcada pelos dois momentos de averiguação dos conhecimentos prévios, o questionário e a discussão com imagens. Durante a etapa B, analisamos as respostas de um questionário relacionado a um filme, foram estabelecidas associações entre o conteúdo de zoonoses desenvolvido e a mídia cinematográfica. Na etapa C, examinamos o questionário final para entender as noções que os alunos construíram sobre os conceitos discutidos após interagirem com o material didático. Por fim, o avanço de cada conceito foi debatido, sendo estes: zoonoses, hospedeiro acidental, reservatório natural, agente causador/etiológico, vetor, sintomas, modo de transmissão e a relação entre o aumento de zoonoses e a ação antrópica no desequilíbrio ambiental. Identificamos indícios de aprendizagem significativa mediante a análise detalhada das proposições formadas pelos alunos. Essa avaliação indica que o material instrucional cumpriu com os requisitos necessários, demonstrando um potencial significativo para o processo de ensino.

Palavras-chave: Zoonoses; Aprendizagem significativa; Material potencialmente significativo; Multimodos e múltiplas representações; Desequilíbrio ambiental.

ABSTRACT

BASTOS, Raquel Ribeiro de Carvalho. **The use of multimodes of representation in Health Education as a resource to promote Meaningful Learning in High School.** 144 s. Master's dissertation (Postgraduate Program in Science Teaching and Mathematics Education) - State University of Londrina, Londrina, 2023.

The present study aims to identify and analyze the propositional learning of high school sophomores, through the relationships they establish with the concept of zoonoses, anthropogenic action, and environmental imbalance, using a developed instructional material. Employing a descriptive qualitative approach, activities based on the principles of Meaningful Learning Theory and multimodality were conducted. The intervention spanned four days, totaling 11 class hours, in a class of 25 students with whom the researcher had no prior connection. Data from these activities were selected and later analyzed through Discursive Textual Analysis (DTA). The analysis process was divided into three stages, focusing on identifying students' prior knowledge (stage A) and the development of instructional material (stages B and C). Stage A was marked by two moments of assessing prior knowledge: a questionnaire and a discussion with images. During stage B, we analyzed responses to a questionnaire related to a film, establishing associations between the developed zoonoses content and cinematic media. In stage C, we examined the final questionnaire to understand the notions that students constructed about the discussed concepts after interacting with the didactic material. Finally, the advancement of each concept was debated, including: zoonoses, accidental host, natural reservoir, causative/etiological agent, vector, symptoms, mode of transmission, and the relationship between the increase of zoonoses and anthropogenic action in environmental imbalance. We identified signs of meaningful learning through a detailed analysis of the propositions formed by the students. This assessment indicates that the instructional material met the necessary requirements, demonstrating significant potential for the teaching process.

Keywords: Zoonoses; Meaningful Learning; Potentially Meaningful Material; Multimodes and Multiple Representations; Environmental Imbalance.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 – Relação dos tipos de ações antrópicas e ocorrência de zoonoses..... | 36 |
| Figura 2 – A aprendizagem significativa versus a aprendizagem mecânica... | 49 |
| Figura 3 – Esquemas sobre zoonoses: Ciclo natural e hospedeiro acidentais..... | 82 |
| Figura 4 – Esquema sobre o Ciclo das zoonoses..... | 83 |
| Figura 5 – Imagem que conecta o desequilíbrio ambiental e a ação antrópica | 84 |
| Figura 6 – Imagens, tabelas e esquemas utilizados no pré-filme (a, b, c)..... | 85 |
| Figura 7 – Imagens, notícias e esquemas utilizados na discussão pós-filme (a, b, c, d, e, f, g) | 87 |
| Figura 8 – Questionário inicial de levantamentos dos conhecimentos prévios..... | 92 |
| Figura 9 – Questionário pós-filme..... | 101 |
| Figura 10 – Questionário final | 106 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 – Etapas da Análise Textual Discursiva e correspondência neste estudo | 90 |
| Quadro 2 – Conhecimentos prévios..... | 93 |
| Quadro 3 – Síntese das frequências dos conhecimentos prévios..... | 98 |
| Quadro 4 – Questionário Intermediário – Correlação dos conceitos com o filme..... | 102 |
| Quadro 5 – Questionário final – Proposições formadas..... | 107 |
| Quadro 6 – Comparativo do avanço na compreensão dos conceitos..... | 115 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| AIDS | Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida |
| ATD | Análise Textual Discursiva |
| BDTD | Banco de Dissertações e Teses |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| BVS | Biblioteca Virtual de Saúde |
| CDC | Centro de Controle de Doenças |
| CEP | Comitê de Ética de Pesquisa |
| CRMVSP | Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo |
| CTSA | Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente |
| DCN | Diretrizes Curriculares Nacionais |
| DCNEB | Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica |
| DNC | Doenças de Notificação Compulsória |
| EA | Educação Ambiental |
| ES | Educação em Saúde |
| HIV | Vírus da Imunodeficiência Humana |
| ILRI | <i>International Livestock Research Institute</i> |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira |
| OCEM | Orientações Curriculares para o Ensino Médio |
| ODS | Objetivos do Desenvolvimento Sustentável |
| OIE | Organização Mundial de Saúde Animal |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PECEM | Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Ed. Matemática |
| PSE | Programa de Saúde na Escola |
| SP | Situação-problema |

| | |
|--------|---|
| TAS | Teoria da Aprendizagem Significativa |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| TV | Televisão |
| UEL | Universidade Estadual de Londrina |
| UFPEL | Universidade Federal de Pelotas |
| UNEP | <i>United Nations Environment Programme</i> |
| UNESCO | Organização das Nações Unidas para a Educação |
| UNICEF | Fundo das Nações Unidas para a Infância |
| WHO | <i>World Health Organization</i> |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| | APRESENTAÇÃO..... | 14 |
| 1 | INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 | A EDUCAÇÃO EM SAÚDE E AS ZONÓSES..... | 20 |
| 2.1 | A EDUCAÇÃO EM SAÚDE..... | 20 |
| 2.1.1 | Concepções Básicas da Educação em Saúde..... | 21 |
| 2.1.2 | A Educação em Saúde nos documentos oficiais de ensino | 24 |
| 2.1.3 | A Educação em Saúde no Ambiente Escolar e no Ensino de Ciências e Biologia | 27 |
| 2.2 | AS ZONÓSES: REFLEXÕES SOBRE O CONTEXTO ESCOLAR | 33 |
| 2.2.1 | Conceito e Questões Ambientais | 33 |
| 2.2.2 | As Concepções Prévias dos Alunos sobre Doenças Zoonóticas | 38 |
| 2.2.3 | A Temática de Zoonoses no Ensino Médio | 41 |
| 3 | FUNDAMENTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .. | 43 |
| 3.1 | PRESSUPOSTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (TAS) | 44 |
| 3.2 | OS TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA | 53 |
| 3.3 | OS PRINCÍPIOS FACILITADORES DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA..... | 55 |
| 3.4 | A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA..... | 57 |
| 4 | OS MULTIMODOS E AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES | 61 |
| 4.1 | PRESSUPOSTOS NORTEADORES DOS MULTIMODOS E DAS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES..... | 61 |
| 4.2 | A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS REPRESENTAÇÕES MULTIMODAIS | 65 |
| 4.3 | O CINEMA E O ENSINO DE CIÊNCIAS | 69 |
| 4.4 | A UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS E FILMES: O CINEMA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA MULTIMODAL | 72 |
| 5 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 77 |
| 5.1 | A CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA | 77 |
| 5.2 | PARTICIPANTES DA PESQUISA..... | 78 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.3 | DESENVOLVIMENTO DA INTERVENÇÃO E DO MATERIAL INSTRUCIONAL | 79 |
| 5.4 | INSTRUMENTOS DE COLETA | 80 |
| 5.5 | APRESENTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES | 81 |
| 5.5.1 | Etapa A: Levantamento dos Conhecimentos Prévios | 81 |
| 5.5.2 | Etapa B: Apresentação do Material Potencialmente Significativo | 84 |
| 5.5.3 | Etapa C: Atividade/Questionário Final | 89 |
| 6 | APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS..... | 90 |
| 6.1 | ETAPA A: LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS..... | 92 |
| 6.2 | ETAPA B: ATIVIDADE/QUESTIONÁRIO PÓS-FILME..... | 101 |
| 6.3 | ETAPA C: ATIVIDADE/QUESTIONÁRIO FINAL..... | 105 |
| 6.4 | RELAÇÕES ENTRE A APRENDIZAGEM E O MATERIAL INSTRUCIONAL..... | 116 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 119 |
| | REFERÊNCIAS | 123 |
| | ANEXOS | |
| | ANEXO A – QUESTIONÁRIO INICIAL..... | 136 |
| | ANEXO B: QUESTIONÁRIO INTERMEDIÁRIO..... | 137 |
| | ANEXO C: QUESTIONÁRIO FINAL..... | 138 |

APRESENTAÇÃO

Em um breve relato sobre a minha trajetória, posso considerar que a amplo contato com diversas áreas me motivou a buscar o mestrado no Ensino de Ciências e a torná-lo possível com tais características de pesquisa. Iniciei a graduação em Ciências Biológicas na Universidade Estadual de Londrina (UEL) e durante esse percurso entrei em contato com a fotografia (fazendo registros botânicos). Esses momentos me motivaram a seguir adiante com os trabalhos de imagem, e após me formar, concomitantemente com o trabalho de professora de Ciências e Biologia, comecei a atuar de modo profissional no mundo da fotografia. Após alguns anos desenvolvendo diversas práticas e vivências, entrei em contato com o cinema profissional e iniciei a atuação profissional com o audiovisual, em 2017. Desde então, tenho passado por experiências educacionais que envolveram o cinema e o ensino de forma geral. Aqui em minha jornada, preciso destacar o papel que desempenho enquanto mãe, que muito me direcionou para todas essas áreas. Sempre tive uma proximidade muito grande com a área da saúde, por um momento pensei em seguir esta área, mas a maternidade me direcionou para os ares do audiovisual e os trabalhos autônomos vieram com força.

Com a necessidade de aprofundar os estudos, entrei no programa PECEM (Programa de Ensino de Ciências e Matemática), com a ideia de unir a ciências e a biologia com a área de ensino e o cinema. Assim, conheci minha orientadora Professora Andreia, que me encaminhou para atual linha de pesquisa. Foi o encontro de diversas experiências e inquietações. Concordamos com diversas questões em que as situações de ensino, as quais envolvem apenas memorização sem significado, não resultam na aprendizagem de conceitos e ações em saúde. Isso se tornou um problema de alta relevância e foi o ponto de convergência entre nós.

Em outra perspectiva, encontramos nos multimodos uma forma de auxílio para desenvolver atividades que sejam concomitantes e objetivem a aprendizagem significativa. Em um momento em que vivenciávamos a pandemia, a questão da Educação em Saúde (ES) estava muito evidente. Correlacionada a isso veio a minha vontade de desenvolver trabalhos nessa área, o enfoque do trabalho na ES se fez prático e extremamente necessário. Uma conjuntura pandêmica, que necessita

modificar as relações da ES dentro das escolas, foi o palco para que pudéssemos desenvolver a atual pesquisa. Dessa forma, mesmo sem saber ao certo se conseguiríamos fazer as práticas de modo presencial com os alunos, nos propusemos a desenvolver este trabalho de intervenção que envolve todas as esferas: Educação em Saúde, Multimodos e Aprendizagem significativa.

1 INTRODUÇÃO

O surgimento de novas doenças zoonóticas em decorrência do desequilíbrio ambiental e das interferências das ações antrópicas é um fato recorrente ao longo dos anos recentes, presente, também, na pandemia provocada pelo vírus da COVID-19 (Araujo, 2021; Morens; Fauci, 2020). Essa questão está relacionada ao estágio de desenvolvimento das sociedades hegemônicas, que se pautam no profundo desrespeito à natureza, já que o sistema político-econômico vigente não considera o equilíbrio ambiental como prioridade e, em meio a uma exploração ambiental exacerbada, ocorre uma sobreposição de nichos (Conservation Medicine, 2019). Nesse sentido, os ambientes naturais são incorretamente explorados, dessa forma, o contato da população com inúmeros animais transmissores de diversos vírus ocorre, causando doenças infecciosas que podem gerar epidemias e pandemias.

Frente a esse debate, segundo os estudos de Gebreyes *et al.* (2014), Morens e Fauci (2020) e Araujo (2021) diversas doenças emergentes tiveram como origem a interação com os animais silvestres. A pesquisa de Confalonieri (2010) corroborada por recentes estudos Araujo (2021) e Morens e Fauci (2020), aponta que, nas últimas décadas, houve um aumento da emergência de doenças infecciosas humanas devido aos processos zoonóticos, nos quais o desequilíbrio ambiental e a ação antrópica desempenham um papel fundamental.

Nas escolas, essas discussões são de extrema importância, pois a educação, quando realizada de forma engajada e crítica, apresenta potencial importante na conscientização das crianças, jovens e adultos (Hooks, 2014). Nesse sentido, a escola desempenha uma função pedagógica, social e comunitária destacada na formação dos indivíduos. Por esse motivo, considera-se que a educação escolar pode contribuir para modificar ações e promover conscientização em relação às doenças zoonóticas e ao crescente aumento das epidemias e pandemias relacionadas às ações antrópicas de interferência no meio ambiente.

A Educação em Saúde desempenha expressivo papel na formação dos estudantes e está em consonância com a Conferência de Incheon (UNESCO, 2015), na qual foram propostos os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) para a agenda de 2030. O ODS 3 destaca a importância da ES para garantir uma vida

saudável e promover o bem-estar geral dos indivíduos. Por sua vez, o ODS 4 prevê uma educação inclusiva, igualitária e de qualidade que proporcione amplo aprendizado e oportunidades ao longo da vida. O ODS 4 também destaca a importância dos cuidados com o meio ambiente.

Entretanto, o cenário atual das salas de aula apresenta um panorama em que os estudantes têm pouca clareza quanto aos conceitos específicos relacionados a toda a complexidade do debate sobre zoonoses e ações antrópicas (Farias *et al.*, 2009; Silva; Silva, 2012; Moreira *et al.*, 2013; Grisolio *et al.*, 2016; Konflanz; Meirelles, 2017; Bonatto *et al.*, 2019; Lanius *et al.*, 2019; Jaques *et al.*, 2018; Luzardo *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2020). Devido à relevância dos conteúdos que envolvem zoonoses, ao desenvolvê-los, deve-se analisar que o ensino precisa proporcionar condições adequadas para que os alunos aprendam com significado e não apenas memorístico.

Dessa maneira, admitimos ser necessário que a Educação em Saúde seja contemplada no planejamento e nas ações dos professores em sala, em todas as disciplinas escolares. Atender às demandas de controle de epidemias e pandemias também implica dar ênfase à ES e à Promoção da Saúde dentro das escolas. A interligação entre o Ensino de Biologia e a Educação em Saúde é de suma importância, pois habilita as pessoas a compreenderem, zelarem e adotarem medidas para aprimorar tanto sua saúde pessoal quanto à coletiva. Logo, é imprescindível dar prioridade ao fortalecimento dessa conexão no âmbito do sistema educacional.

Para isso, é crucial considerar os conhecimentos prévios dos estudantes na elaboração dos novos conceitos. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Moreira (2012) destacam em seus estudos que considerar os conhecimentos prévios dos estudantes é fundamental nas situações de ensino para favorecer a aprendizagem significativa. Para aprender com significado, é preciso que haja alguns fatores importantes nas situações de ensino. Um deles é que os alunos tenham acesso a materiais que favoreçam a construção das proposições, definidas como relações entre conceitos, sendo um tipo de aprendizagem significativa. Moreira (2012) também destaca, como um dos princípios facilitadores para uma Aprendizagem Significativa Crítica, o abandono do manual único, uma estratégia que inclui o uso da diversidade de materiais. Nesse sentido, a utilização das múltiplas representações proporciona a

aprendizagem de conhecimentos científicos por meio da utilização de diferentes linguagens (Zompero; Laburú, 2010).

Por meio das reflexões aqui apresentadas, pretende-se responder neste estudo quais relações conceituais os alunos estabelecem entre zoonoses, ação antrópica e desequilíbrio ambiental ao terem acesso a recursos multimodais para permitir a aprendizagem significativa. A partir desse questionamento é possível elaborar a pergunta: quais indícios de aprendizagem significativa estão presentes nas proposições elaboradas pelos estudantes do Ensino Médio ao terem acesso a um material instrucional a respeito de zoonoses e ação antrópica?

Dessa maneira, o objetivo geral deste estudo é investigar e identificar a aprendizagem proposicional de alunos do segundo ano do Ensino Médio, mediante as relações que estabelecem com o conceito de zoonoses, ação antrópica e desequilíbrio ambiental, por meio de um material instrucional desenvolvido a partir dos recursos multimodais. Assim, propusemos como objetivos específicos, inicialmente, identificar, categorizar e analisar as concepções prévias dos alunos referentes aos conceitos relativos a zoonoses.

Com base nos conhecimentos prévios dos participantes, buscou-se também desenvolver um material de ensino formulado com base na Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS, para abordar os conceitos de zoonoses, suas especificidades e a relação entre antrópica e o aumento de epidemias e pandemias. No último momento do estudo, procurou-se analisar as relações conceituais (proposições/TAS) estabelecidas pelos estudantes após terem contato com o material produzido, no intuito de averiguar a possibilidade como material potencialmente significativo e identificar indícios de aprendizagem significativa.

Nesse aspecto, a dissertação está organizada em capítulos. O primeiro capítulo aborda a Educação em Saúde, os aspectos históricos da Promoção da Saúde, as abordagens relativas à ES e seu papel no contexto escolar.

O segundo capítulo, intitulado "Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa", apresenta de maneira detalhada, os aspectos teóricos que serão utilizados nesta pesquisa.

O terceiro discute os multimodos e suas múltiplas representações em aspectos teóricos, culminando nas convergências com a Teoria da Aprendizagem Significativa e suas aplicações. Nessa perspectiva, desenvolveu-se a discussão do Cinema como ferramenta multimodal para favorecer a aprendizagem no Ensino de Ciências e Biologia.

A metodologia, que contém a descrição e caracterização do desenvolvimento deste estudo, é apresentada no capítulo Procedimentos Metodológicos. A exposição dos dados e as análises são realizadas no capítulo cinco, no qual se apresenta uma análise e discussão sobre os resultados gerados e nas considerações finais as implicações desta pesquisa para o ensino e a aprendizagem, bem como seus desdobramentos.

2 A EDUCAÇÃO EM SAÚDE E AS ZONÓSES

A Educação em Saúde desempenha papel relevante na promoção do bem-estar tanto humano quanto animal. Isso porque ela é responsável por capacitar indivíduos a tomar decisões informadas e adotar comportamentos que mantenham e melhorem sua saúde.

Por outro lado, as zoonoses são conceituadas como doenças infecciosas que podem ser transmitidas entre animais e seres humanos (WHO, 2016), gerando desafios significativos para a saúde pública. No entanto, integrar efetivamente essas duas coisas, a ES e a temática de zoonoses no ambiente educacional, requer uma abordagem educativa cuidadosamente planejada e estratégias pedagógicas que abordem a prevenção de doenças enquanto promovem o bem-estar de seres humanos e animais.

2.1 A EDUCAÇÃO EM SAÚDE (ES)

A Saúde no ambiente escolar é uma área em disputa no quesito político, filosófico e de construção do ensino e aprendizagem, principalmente evidenciado nos Estudos de Mohr (2002), que traçou as diferenças dos aspectos de concepção da Saúde, como também sua relação com a Educação nas escolas e salas de aula. A Educação em Saúde (ES) é uma área de conhecimento que visa à Promoção da Saúde, como veremos adiante, e tem como prioridade desenvolver a autonomia do indivíduo nos aspectos educação/saúde e a formação de seres críticos nesse tema, diferentemente da Saúde Escolar.

A Promoção da Saúde, segundo os estudos de Mohr (2002), tem um escopo abrangente, que inclui a educação em saúde como um de seus componentes. Além disso, é importante notar que a Educação em Saúde desempenha um papel educativo, enquanto a Promoção da Saúde desempenha um papel comportamental. Em outro aspecto, ao longo dos anos, a então Saúde Escolar tem alcançado considerável espaço nas pesquisas, projetos de extensão e práticas escolares como enfoque da saúde nas escolas. A ES se torna então uma área de desenvolvimento diferenciado pelo seu enfoque teórico e prático crítico voltado para o ensino e a

aprendizagem.

2.1.1 Concepções Básicas da Educação em Saúde

Para introduzir a discussão sobre Saúde e Educação, iniciaremos com o debate conceitual e de concepção das diversas expressões existentes. O termo *Educação em Saúde* (ES) se torna mais apropriado por diferenciar lexicalmente e histórico-socialmente de outras já utilizadas, como, por exemplo, Educação Sanitária, que revela uma educação sanitarista criada no início do século XX, fortemente relacionada com uma perspectiva autoritária e higienista (Mohr, 2002; Maciel, 2009, Falkenberg, 2014; Cavalcanti *et al.*, 2015).

Nesse sentido, por entender a saúde como um processo dinâmico e não somente como um conjunto de metas que devem ser atingidas pelas escolas, utilizaremos a concepção de Educação em Saúde, na qual, segundo Mohr (2002), denota um campo de trabalho pedagógico, que considera as diferentes vivências cotidianas dos alunos e proporciona o assunto a ser tratado de forma significativa, de maneira que seja relevante, envolvente e aplicável à vida dos alunos, por tornar o aprendizado mais relevante e impactante para os estudantes. Isso se deve ao fato de a temática saúde apresentar a possibilidade de ser desenvolvido com diversos enfoques, integrando diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, ao explorar diferentes perspectivas e áreas do conhecimento relacionadas ao tema, os alunos são desafiados a pensar criticamente, analisar informações de várias fontes e aplicar conhecimentos de diferentes disciplinas. Isso, por sua vez, fortalece suas capacidades cognitivas, como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento analítico (Gatti, 2016).

Mohr (2002) traz em sua tese uma profunda análise sobre essa concepção de ES, que abrange diversos debates e delineia pontos de vista referentes a esse conceito. Embasada por autores da área, como Schall e Struchiner (1999) e Manderscheid (1994), a visão desse campo, segundo a autora, como detentor de muitas facetas, é amplamente vasto por abranger diversas áreas e respectivas concepções circundadas pela ES, marcadas por diversas posições políticas e filosóficas que influenciam a intervenção e comportamento do sujeito para o

favorecimento de atitudes positivas no campo da saúde.

Existem duas esferas, a saúde pública e a esfera voltada para as áreas educacionais, as quais possuem objetivos distintos. Segundo Mohr (2002), a problemática está em confundir esses dois níveis, colocando responsabilidades para o meio escolar, que são incoerentes com a formação de um indivíduo autônomo e crítico. Essa autonomia é abordada no estudo realizado pela autora como algo que deve ser desenvolvido pela ES para os sujeitos em questão.

Uma discussão trazida por Mohr (2002), para enriquecer o debate sobre a concepção de Educação em Saúde, é a diferenciação de: Educação em Saúde e Saúde Escolar (e seus derivados). Aqui, deve-se diferenciar as práticas médicas ou ato médico das práticas escolares e ato educacional. São muito distintas, cada uma possuindo seus objetivos, planejamento e práxis completamente divergentes. Nessa pesquisa, a autora verificou que existe confusão e sobreposição em torno dos dois conceitos. Nesse sentido, a autora faz uma crítica evidenciando que, de maneira equivocada, a saúde escolar está muito voltada à Programas de Saúde e ações pontuais referentes a higiene, doenças, primeiros socorros, que desconsideram o contexto local e se configura como uma lista de regras, fora de uma escala pedagógica bem desenvolvida, defendida como política pública (CASEMIRO *et al.*, 2014).

Em outro enfoque de Mohr (2002), existe também a ES bancária e a ES construtivista, que, em suma, difere na forma de se desenvolver o aprendizado. De forma bancária, há uma exposição das informações sem se preocupar com o ensino e aprendizagem e sua qualidade, em contrapartida, a ES construtivista leva em consideração os valores, conhecimentos prévios e realidade do aluno, desenvolve estratégias pedagógicas diferenciadas para além das limitações do Ensino Tradicional, valorizando a interação dos estudantes com o professor, colegas e com o próprio conhecimento.

Dessa forma, a ES construtivista aborda o desenvolvimento da Educação em Saúde em consonância à teoria e prática de Paulo Freire (Freire, 2007), por em diversos aspectos romper com o ensino tradicional e se apresentar em oposição à uma forma bancária de se desenvolver a ES, priorizando o diálogo entre alunos e professores – educação dialógica. Também traz as perspectivas de Ausubel *et al.*

(1980) quando relaciona a forma bancária ao ensino e aprendizagem, por não proporcionar uma aprendizagem com significado, configurando-se então uma aprendizagem memorística.

Em um último ponto relacionado à autonomia do indivíduo, Mohr (2002), por diversas vezes, se posiciona a favor da abordagem ES construtivista na inserção e desenvolvimento da Educação em Saúde e a forma de interação das partes envolvidas, no momento da construção do conhecimento pelo educando. Maciel (2009) e Colomé e Oliveira (2012), trazem um sentido semelhante e propõem o conceito de Educação em Saúde Radical. Nesse âmbito, o indivíduo seria autônomo e a coletividade respeitada. Os modelos de abordagem e de prática seriam outros, totalmente dialógicos. Por meio da ES radical, os estudantes assumiriam um maior controle sobre suas vidas e desenvolveriam posicionamentos mais críticos. Maciel (2009), ainda reitera a necessidade de que os conhecimentos prévios, sabedorias referentes às comunidades, sejam considerados nessas ações que envolvem este tipo de ES.

No mesmo sentido, a vertente que defende a ES radical, tem sua origem na Educação Popular em Saúde, que se configura como um processo de formação e capacitação sob uma perspectiva política e de classes que, advindo do movimento popular, preconiza a construção de uma nova sociedade. O objetivo geral é centrar as atividades na participação popular e da comunidade, não somente construir ações individuais de higiene e saúde, mas trabalhar com autonomia de classes e conquista de direitos, considerando o saber popular e a mobilização social como fundamentais para a construção de uma vida melhor para cada indivíduo (Maciel 2009; Gomes; Merhy, 2011; Boneti, *et al.*, 2011). Colomé e Oliveira (2012), assim como Mohr (2002) defendem também que a Educação em Saúde não pode ficar restrita aos profissionais de saúde.

Nesse contexto, diferente do que viemos abordando sobre a concepção da ES em si, o que é desenvolvido hoje no ambiente escolar que está designado como “Educação em Saúde” são, na realidade, de acordo com Venturi, Pedroso e Mohr (2013),

atividades semelhantes às estratégias de marketing e de campanhas emergenciais de saúde pública, que objetivam

fortemente e talvez unicamente, a mudança de comportamento. Tal situação está diametralmente oposta ao que seria desejável em se tratando do ambiente escolar, uma vez que em tal instituição, o que se objetiva é o desenvolvimento de habilidades cognitivas, do raciocínio, da reflexão e do senso crítico". (Venturi; Pedroso; Mohr, 2013, p. 02).

Assim, nessa perspectiva, é possível verificar uma posição/definição de Educação em Saúde a ser defendida e construída no ambiente escolar, na qual a autonomia e a dialogicidade – baseada também nas contribuições de Freire (2003; 2007) – devem estar pautadas na construção do saber. Na próxima seção, será apresentada uma análise dos trabalhos publicados e dos documentos analisados em relação à Educação em Saúde, a fim de compreender os objetivos e deficiências curriculares nesse aspecto da temática.

2.1.2 A Educação em Saúde nos documentos oficiais de ensino

Nesta seção, discute-se a Educação em Saúde nos documentos oficiais de ensino. Expõe-se como essa área é abordada nas políticas e diretrizes educacionais, no intuito de apresentar uma visão abrangente das orientações estabelecidas para a integração da Educação em Saúde nos sistemas de ensino.

Como parte das exigências educacionais, a Educação em Saúde encontra respaldo em documentos oficiais que versam sobre o processo educativo no Ensino Básico, bem como em diferentes Organizações – governamentais e não-governamentais –. Em relação a alguns aspectos que as grandes organizações trazem sobre a Educação em Saúde, podemos destacar uma recente publicação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), da *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF) e Organização Mundial de Saúde (OMS), que lançaram um guia para que as escolas efetivem, na prática, a Promoção da Saúde.

Em parâmetros gerais, o documento trata de medidas de higiene, prevenção na educação sexual, medidas sanitárias no ambiente escolar, e ganhou destaque a partir da pandemia da COVID-19, causada pelo “novo” Coronavírus. Este guia aponta que os *Padrões Globais para Escolas Promotoras de Saúde* contam com o apoio de oito referências globais. Elas exigem que todas as salas de aula desenvolvam

habilidades de vida, habilidades cognitivas e socioemocionais e estilos de vida saudáveis para os estudantes (UNESCO, 2021).

Existem também algumas pesquisas que destacam a trajetória da ES orientada pela OMS (Pelicioni; Pelicioni, 2007; Feio; Oliveira, 2015; Cavalcanti, *et al.*, 2015). Esses trabalhos apontam que a evolução do conceito de ES perante à OMS ao longo da história foi notável, passando de curativa e preventiva e centrada em doenças, para uma concepção coerente com a Promoção da Saúde.

Conceito este que surgiu em Ottawa, 1986 e trouxe a Promoção da Saúde como capacitadora das comunidades e indivíduos para melhorar seu bem-estar físico, mental e social, envolvendo participação ativa e criação de ambientes saudáveis. Esta carta de Ottawa, que se originou da primeira conferência de Promoção da Saúde, destacava-se também a necessidade de capacitação dos indivíduos para uma aprendizagem contínua para a vida (Feio; Oliveira, 2015; Cavalcanti, *et al.*, 2015), com o avanço cada vez maior nas questões da Educação em Saúde perante à Organização Mundial da Saúde. No contexto brasileiro, em termos de legislação, a saúde passa a ser conteúdo obrigatório do currículo com a lei federal 5.692/71. O Art. 7º dessa lei define que é obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde (PS) nos currículos plenos de 1º e 2º grau. Os PS foram regulamentados pelo parecer 2.264/74 do Conselho Federal de Educação (CFE), em 1974 (Barbi e Megid Neto, 2017).

Dessa forma, no Brasil, alguns trabalhos foram realizados e publicados sobre a relação saúde e documentos curriculares (Mohr, 2009; Bomfim *et al.*, 2013; Marinho *et al.*, 2015). Esses estudos ressaltam que as doenças e o viés biológico da saúde são o foco predominante nos documentos curriculares. (Bomfim *et al.*, 2013; Venturi; Mohr, 2013; Bizzo, 2015; Barbi; Megid Neto, 2017). A predominância do foco nas doenças e no viés biológico da saúde nos documentos curriculares pode resultar em uma formação limitada que não aborda adequadamente as complexas influências sociais, psicológicas e ambientais na saúde, perpetuando uma visão reducionista e prejudicando a capacidade dos profissionais de saúde de atender às necessidades diversificadas das comunidades. As pesquisas de Bomfim *et al.* e Marinho *et al.* (2013; 2015), apontam que a ES é alocada nos temas transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Dantas *et al.* (2009) afirmam que o processo de

formação das concepções de saúde e suas modificações, se deve à escola possuir uma função humanizadora. A transversalidade da saúde encontrada nas Diretrizes Educacionais – desde a década de 70 passando pelas diretrizes atuais, como os PCN - objetiva uma visão multiprofissional da saúde e uma maior influência e intervenção social das ações de prevenção e promoção de saúde no campo da saúde (Bizzo, 2015).

O recente estudo de Sousa, Guimarães e Amantes (2019), revelou que nessa análise ampla dos documentos curriculares (LDB, PCN, DCN, OCEM, DCNEB versões da BNCC até 2018), a Saúde, de modo geral, é tratada de forma limitada, com o foco nas doenças, riscos e aspectos biológicos do corpo humano. Aponta que nesses 22 anos de currículo formal, a concepção biomédica da saúde é mais vista em detrimento da visão sistêmica. Já nas áreas da natureza - Ciências e Biologia - em relação a Ciências da Natureza, para trabalhar o tema saúde, os componentes Ciências e Biologia são os escolhidos. A transversalidade é pautada, mas não é muito evidenciada.

Em termos de Educação Científica, a perspectiva tecnicista prevalece, mesmo em alguns momentos esses documentos (LDB, PCN, DCN, OCEM, DCNEB versões da BNCC até 2018) sugerem interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Os autores ainda afirmam que as influências do currículo formal no âmbito escolar e das práticas pedagógicas dependem de vários fatores e, certamente, entende-se que essa política curricular influencia diretamente na concepção de saúde aplicada no ensino. Nesse sentido, há a necessidade de que se ultrapasse o limiar do biológico e dos comportamentos individuais e individualistas, para um viés mais coletivo (Sousa, Guimarães; Amantes, 2019).

De acordo com os estudos de Bizzo (2015), é relevante ressaltar que a orientação oficial em relação ao desenvolvimento de tópicos relacionados à saúde é escassa, com poucos documentos que oferecem diretrizes claras e abrangentes. Entre esses documentos, destacam-se o parecer 2.246/74 do Conselho Federal de Educação e os Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesse contexto, o autor também salienta que a ES desde os anos iniciais, pode permitir aos alunos a adoção de reflexões diante das condições de vida e saúde, a fim de buscar melhorias tanto a nível individual quanto coletivo. Além disso, o pesquisador destaca que a escola

desempenha um papel crucial na redução das desigualdades em saúde e na melhoria das condições de vida de pessoas, grupos e comunidades (Bizzo, 2015).

Dessa forma, apesar de haver abordagens sobre saúde nos principais documentos, é importante reconhecer que a presença e a abrangência da ES podem variar. Na próxima seção, discutiremos a importância da ES no ambiente escolar com viés na Promoção de Saúde para entender qual enfoque é abordado nas escolas e qual perspectiva deve-se seguir para avançar a construção de uma EA crítica e que seja efetiva perante o indivíduo e a sociedade.

Por fim, de todas as realidades e vertentes estudadas, a partir das discussões aqui apresentadas é possível afirmar que a presença da educação em saúde popular e a construção de uma Educação em Saúde (ES) crítica e eficaz que considere cuidadosamente tanto o indivíduo quanto a dimensão coletiva da sociedade. O foco recai na importância da ES dentro do ambiente escolar, com ênfase na promoção de saúde, e na necessidade de avaliar como essa educação é atualmente implementada nas instituições educacionais. Nesse sentido, destacamos o compromisso com uma compreensão crítica das questões relacionadas à saúde e ao bem-estar. Portanto, esta perspectiva enfatiza que a Educação em Saúde representa uma abordagem de valor significativo para capacitar indivíduos a tomar decisões informadas e participar ativamente na Promoção da Saúde, tanto em âmbito individual quanto coletiva.

2.1.3 A Educação em Saúde no Ambiente Escolar e no Ensino de Ciências e Biologia

Ao considerar a ES como necessária à Promoção da Saúde, a discussão, a aplicação e desenvolvimento desta dentro das escolas, são questões fundamentais para a compreensão da trajetória da ES no ambiente escolar. O modelo biomédico, biologicista e reducionista, apesar das críticas, ainda segue hegemônico, pois desconsideram as questões e necessidades sociais envolvidas nesse ambiente (Cavalcanti *et al.*, 2015). Após a corrente moderna da Promoção da Saúde surgir, na década de 80, a reflexão sobre o contexto social na influência do desenvolvimento da saúde foi considerada importante em detrimento da culpabilização pelo indivíduo sobre as problemáticas de saúde (Colomé; Oliveira, 2012; Cavalcanti *et al.*, 2015).

Também é necessário entender um pouco dos caminhos percorridos pela

saúde no Brasil, que foram condicionados econômica e politicamente pelos interesses capitalistas. Dessa forma, tanto a saúde quanto a educação, pautada nesse modelo econômico, que reflete uma escola pública com diversas dificuldades pedagógicas e materiais, o sistema de Promoção da Saúde, que inclui diversos programas de saúde escolar, foi desenvolvido ao longo de diferentes períodos (Cavalcanti *et al.*, 2015). No início, as práticas eram engessadas e se resumiam às ações pontuais de saúde na escola, sem a consideração pedagógica de aprendizagem.

Com o passar dos anos foram desenvolvidos programas um pouco mais estruturados e organizados, com diversas concepções sobre saúde e educação, aumentando e repercutindo em maiores práticas escolares que envolvem a questão ensino e aprendizagem (Gomes, 2009). Após diversos avanços e retrocessos, as críticas aos programas de saúde nas escolas giravam em torno da necessidade de abranger os indicadores da educação com desafio da atuação da Promoção da Saúde para seu aumento qualitativo, pois o que compromete a qualidade de vida também afeta a aprendizagem, segundo a tese de Silva (2010).

O debate específico sobre a necessidade da intersetorialidade das ações na escola (Silva, 2010) fez com que, por exemplo, o Programa de Saúde na Escola - PSE, estabelecido em 2007 por meio do Decreto Presidencial nº 6.286 como resultado dos esforços do governo federal para desenvolver políticas interdisciplinares destinadas a aprimorar a qualidade de vida da população brasileira, surgisse com caráter inovador e rompesse com o assistencialismo, das ações dos programas anteriores, preconizava também a intersetorialidade para tratar da temática saúde no ambiente escolar (Cavalcanti *et al.*, 2015). Esse programa foi implementado no Brasil em 2007, em uma colaboração entre os Ministérios da Saúde e da Educação, que teve como propósito, integrar ações de saúde e educação nas escolas. O intuito principal era promover a saúde e prevenir doenças entre os estudantes. Desde então, o PSE tem sido amplamente adotado em todo o país, visando fortalecer a interação entre saúde e educação e promover o desenvolvimento integral dos alunos. Entretanto, os problemas desse programa foram semelhantes aos anteriores.

Graciano (2014) aponta diversas falhas no programa por se resumir em palestras, práticas de higiene, e não contar com a articulação e interação dos professores, havendo uma intensa falta de capacitação e treinamento. Nesse sentido,

ela precisa estimular os indivíduos a ter maior controle de suas vidas e promover a coletividade e as atitudes críticas (Colomé; Oliveira, 2012). Por mais que as ações desenvolvidas no PSE propusessem assistência integral, o cenário não era propício e a Promoção da Saúde não foi central nas propostas desenvolvidas (Cavalcanti *et al.*, 2015).

Bagnatto (1990) expõe que, quando a criança entra na escola, já possui comportamentos relacionados à saúde, que são advindos da família, esses podem não ser científicos e precisam ser modificados ou reforçados ou aprendidos com significado. Diversos autores abordam a influência da família nos comportamentos relacionados à saúde das crianças, enfatizando a necessidade de modificar, reforçar ou aprender comportamentos saudáveis (Bizzo, 2015; Casagrande *et al.*, 2015, Sichieri; Everhart, 2010; Araújo; Freitas, 2011).

A finalidade da ES na escola, além do debate amplo que envolve uma educação crítica em saúde, em uma esfera individual, precisa sanar a falta de informação sobre os problemas de saúde que desencadeiam ações comportamentais mais saudáveis (Mohr, 2002). De certa forma, esse debate é pouco realizado e há muita carência das reflexões de natureza pedagógica para planejar e executar as ações e atividades de ES no ambiente escolar, como afirmam Mohr e Venturi (2013). Outro fator que os autores se referem é a falta de conhecimento e o déficit na formação que o professor de Ciências e Biologia possui. Com uma formação mais voltada à área da fisiologia e morfologia da saúde, proporcionam um menor engajamento desses profissionais nessas atividades.

É nesse viés que Mohr (2002) e Mohr e Venturini (2013) trazem os objetivos claros da ES na escola, em que o engajamento pedagógico precisa ser considerado, independentemente de qualquer formação profissional que for guiar e elaborar as atividades com o corpo discente. A necessidade de que o aluno produza reflexões críticas e tenha autonomia constitui um direcionamento central nos objetivos da ES no espaço escolar. Nesse enfoque particular, ela pode ser abordada à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel e desenvolvida por Moreira (Ausubel, 1980; Moreira, 2012). De acordo com essa teoria, a aprendizagem é facilitada quando os novos conhecimentos são relacionados a conceitos já presentes na estrutura cognitiva do indivíduo. No contexto da ES, isso implica considerar os

conhecimentos prévios dos estudantes sobre temas pertinente à saúde e estabelecer conexões entre os novos conteúdos e suas estruturas mentais já estabelecidas.

Essa abordagem da TAS busca promover uma aprendizagem mais significativa, permitindo que os estudantes relacionem os conteúdos de saúde com suas experiências e, portanto, favorecendo a construção de conhecimentos sólidos e aplicáveis em suas vidas. Assim, ao explorar temas relativos à saúde, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, torna-se essencial desenvolver abordagens educacionais que capacitem os profissionais dessa área a estabelecer conexões entre os conceitos e informações inerentes a esse campo e sua base de conhecimento preexistente e experiências pessoais. Isso contribuirá para uma aprendizagem com significado.

Além disso, essa associação entre ES e a Teoria da Aprendizagem Significativa também visa estimular o engajamento ativo dos estudantes, tornando-os protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem. Ao levar em consideração as concepções prévias dos estudantes e estabelecer conexões com os conteúdos relativos à saúde, os professores podem promover uma ES mais efetiva e contextualizada, ampliando o interesse e a participação dos estudantes no aprendizado.

O atributo de desenvolver as capacidades do aluno deve ser obrigação da escola, priorizando a participação coletiva, isso auxilia na construção de uma leitura crítica e reflexiva da realidade (Schall, 2005). Venturi, Pedroso e Mohr (2013) discutem que o objetivo da ES seria instrumentalizar o indivíduo, fornecendo-lhe subsídios para a construção de sua autonomia e reflexão, que no caso, não reproduziria atitudes de profissionais, mas sim construiria suas próprias ações, por meio de sua reflexão guiada pela construção pedagógica do professor.

A ES na escola deve, então, proporcionar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, autonomia, criticidade, baseada na construção dos conhecimentos científicos, filosóficos, artísticos e afins, socialmente e historicamente construídos, considerando a ES como objetivo geral de capacitação humana. Dessa forma, mais oportuno é considerar a Literacia em Saúde.

Conforme os estudos de Nutbeam (2000) a ES crítica, com foco na literacia tem

sido usada há muitos anos em programas de mobilização social. Nutbeam (2000) evidencia que para melhorar a Literacia em Saúde, é necessário ampliar a ES e seus métodos, indo além da simples alfabetização funcional. É importante estabelecer parcerias sólidas entre os setores de saúde e educação em níveis local, nacional e internacional, incluindo colaborações entre a OMS e a UNESCO. Isso exigirá uma compreensão aprimorada entre as agências envolvidas em níveis locais para impulsionar o avanço da Literacia em Saúde. De acordo com o autor, melhorar a Literacia em Saúde requer mais do que informar sobre saúde.

De forma mais específica, no Ensino de Ciências e Biologia o caminho da ES percorreu o mesmo trajeto. Com os PCN elaborados ao final dos anos 90, e no aspecto de avaliação do ensino da saúde nas escolas, foram considerados somente os aspectos biológicos dessa temática. Esses conteúdos eram então desenvolvidos dentro da disciplina Ciências Naturais, com uma abordagem direcionada na transmissão de informações sobre doenças, seus ciclos, sintomas e profilaxias (Costa; Gomes; Zancul, 2011).

Nos últimos anos, a ES se coloca como evidente nas pesquisas, como aborda Martins (2019), em seu levantamento no evento brasileiro de pesquisadores do Ensino de Ciências, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), a partir dos anos 2000, observou-se um crescente interesse da comunidade de Educação em Ciências pelos temas relacionados à saúde, abrangendo uma ampla gama de assuntos, como alimentação, educação sexual, gênero, endemias, doenças crônicas, segurança alimentar, dependência de drogas, engenharia genética, depressão e doenças mentais. Esses temas representam abordagens que variam desde a promoção de comportamentos normativos até a busca pela autonomia e transformação da sociedade; a diversidade de perspectivas em relação aos objetivos da educação e a polissemia inerente ao conceito de saúde em diferentes contextos influenciaram o desenvolvimento da ES. O autor ainda relata que a interface produtiva entre a Educação em Ciências e a ES é evidenciada pela conexão intrínseca com os contextos sociais, processos de tomada de decisão e discussões em torno de questões sócio-científicas e temas controversos. Essa abordagem contribui para a promoção da alfabetização científica, educação para a cidadania e busca pela justiça social.

Mohr (2002), em sua tese destaca que professores de qualquer área não são profissionais preparados para lidar com medicina preventiva, tanto quanto trabalhadores da saúde não possuem formação pedagógica para assumir a responsabilidade de desenvolver o ensino e aprendizagem, apesar da necessidade de união das áreas, os objetivos e filosofia da escola são distintos das campanhas de saúde pública e medicina preventiva. Caso sejam necessárias ações para fins preventivos, a escola deverá reservar tempo específico e direcionado para tais ações, conjuntamente a profissionais capacitados, não ocupando tempo das disciplinas escolares. Entretanto, o desenvolvimento da ES na escola é imprescindível, mas Mohr (2002) sugere que sejam redefinidos os papéis para que se mantenha a identidade de cada uma das áreas: saúde pública e escola.

Em estudos recentes com foco em zoonoses e na avaliação dos conhecimentos prévios, diversos autores abordam a importância da Educação em Saúde com perspectivas que se assemelham ao posicionamento de Mohr e Venturi (2015). Luzardo *et al.* (2020) argumentam que a educação para a saúde busca conscientizar os indivíduos sobre sua responsabilidade na aquisição de conhecimentos e na adoção de hábitos que promovam a saúde, tanto em nível individual quanto coletivo, incentivando a adoção de estilos de vida saudáveis. Ribeiro *et al.* (2020) enfatizam a necessidade de abordar conceitos de zoonoses como parte integrante da promoção de práticas seguras e confiáveis no âmbito da educação em saúde.

Além disso, Bonatto *et al.* (2019) propuseram a implementação de um Plano de Educação em Saúde voltado para estudantes, visando aprofundar o conhecimento sobre zoonoses e capacitar os alunos a adotarem medidas de prevenção e promoção da saúde. Por fim, Jaques *et al.* (2018) destacam a importância de desenvolver projetos de educação em saúde com base em estratégias que sensibilizem os participantes para questões relacionadas à saúde.

Nesse viés, visto a importante função pedagógica, social e comunitária que a escola apresenta na formação dos indivíduos, concomitante com a crescente conjuntura de diversas epidemias e da atual pandemia do COVID 19, a ES precisa estar atrelada a um amplo planejamento e engajamento de todo o corpo docente e disciplinas escolares. Evidencia-se, também, esses surtos e epidemias atreladas com diversas zoonoses, que surgiram ao longo desses últimos anos. Nessa questão,

compreende-se que esse aumento ocorre pelo amplo desequilíbrio ambiental, fato que deve ser tratado de modo crítico e reflexivo em sala de aula.

2.2. AS ZOONOSES: REFLEXÕES SOBRE O CONTEXTO ESCOLAR

As Zoonoses são doenças que se encontram de forma bastante presente em nosso dia-a-dia. Devido às relações que temos com animais domesticados, silvestres, impactos e ações ambientais, grande circulação de pessoas pelo mundo, as zoonoses se apresentam enquanto doenças de grande impacto social e na saúde da população. Nesta seção, aprofundaremos no conceito de zoonoses/meio ambiente e seu reflexo no meio escolar. Trataremos das concepções dos estudantes no que tange aos conceitos relativos à temática, e em como esse tema é abordado nos documentos oficiais e currículos.

2.2.1 Conceito e Questões Ambientais

Zoonoses são doenças transmitidas de animais para humanos ou de humanos para os animais (WHO, 2016), que de acordo com Vasconcellos (2011), é um conceito abrangente. Ocorrem desde a pré-história humana, no período em que se iniciou a agricultura e cultivo de animais e plantas, no processo de domesticação, que deu início à organizada em aldeias. A idade média também representa um ponto de surgimento das zoonoses, devido à grande aglomeração em cidades, circulação entre territórios e navegações. Na atualidade nota-se o grande crescimento da população que é inversamente proporcional à qualidade de vida nas regiões de grandes aglomerações, somado às precárias condições sanitárias e educacionais, auxiliam no desenvolvimento de doenças infecciosas (Vasconcellos, 2011).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2016), existem mais de 200 tipos de zoonoses. Além disso, o Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo (CRMVSP, 2023) alega que Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) classifica 60% das infecções humanas existentes como zoonoses e pelo menos 75% das doenças infecciosas emergentes em humanos no mundo tem origem animal. A Biblioteca Virtual em Saúde, do Ministério da Saúde - BVS, aponta que, segundo a OMS, das cinco novas doenças humanas que aparecem todos anos e três delas são de origem animal, e, por todo o mundo, às zoonoses respondem por 62%

da Lista de Doenças de Notificação Compulsória. Nesse mesmo sentido, um livro recentemente publicado de Parija e Chaudhury (2022), intitulado *Textbook of Parasitic Zoonoses* também alega que a ampla maioria das parasitoses está diretamente ou indiretamente associada às populações animais, o que resulta em um cenário no qual a maioria das doenças parasitárias humanas possui uma natureza zoonótica.

Um estudo realizado por Zanella (2016) aponta que, no último século, surgiram ou ressurgiram pelo menos 14 doenças infecciosas ou parasitárias, com destaque para ebola, dengue, chikungunya, zika, febre amarela, tuberculose, SARS, sarampo, varíola, HIV/AIDS, gripes (influenzas humana, aviária ou suína) e parasitoses (tripanossomíases). As principais zoonoses que aparecem na lista de Doenças de Notificação Compulsória, DNC animal do Brasil são: Botulismo, Carbúnculo ou Antraz, Dengue, Doença de Chagas (casos agudos), Esquistossomose (em área não endêmica), Febre Maculosa, Febre Tifóide, Hantavirose, Leishmaniose Visceral, Leishmaniose Tegumentar, Leptospirose, Malária, Raiva humana, Tétano, Tuberculose (BRASIL, 2013).

Segundo o site da BVS e do Centro de Controle de Zoonoses da UFPEL (c2023) a transmissão das zoonoses pode ocorrer diretamente, por meio do contato com secreções (saliva, sangue, urina, fezes) ou contato com animais infectados. Também pode acontecer de forma indireta, por meio de vetores como mosquitos e pulgas, por contato indireto com secreções, pelo consumo de alimento ou água contaminada com o agente etiológico (viral, bacteriano, fúngico ou parasitário), até mesmo objetos infectados. Os agentes causadores/transmissores podem ser distintos microorganismos como vírus, bactérias, fungos, protozoários entre outros (CDC, 2018).

O documento “*Prevenir a Próxima Pandemia: Doenças Zoonóticas e Como Quebrar a Cadeia de Transmissão*”, do *United Nations Environment Programme* (UNEP) em conjunto com o *International Livestock Research Institute* (ILRI) publicado em 2020 (UM, c2020), trabalha profundamente a questão atualizada das zoonoses. Eles apontam que muitos animais compartilham diversos microrganismos e doenças e tal convivência é natural, comum e importante para a saúde, com apenas alguns destes causadores das enfermidades. Considerando as milhões de espécies de microrganismos na Terra, os patógenos (microrganismos que prejudicam o

hospedeiro) são extremamente incomuns, apenas cerca de 1.400 microrganismos são conhecidos como potenciais causadores de infecções humanas.

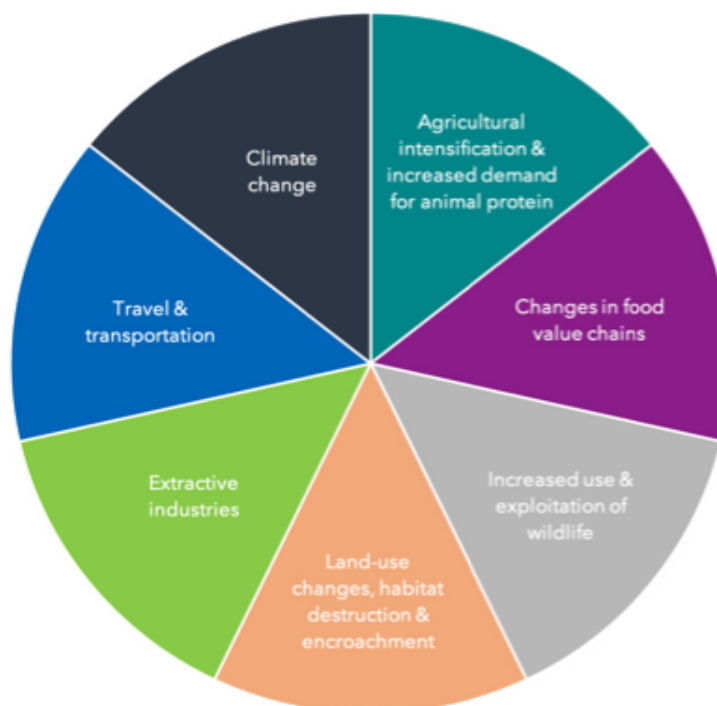
O documento acima mencionado (UM, 2020), apresenta um levantamento interessante e indica que em países de alta renda, a infecção direta com uma zoonose é provavelmente um evento raro, com a maioria das zoonoses descritas ocorrendo indiretamente, por exemplo através de insetos vetores ou, mais frequentemente, através do sistema alimentar. Eles abordam que a grande maioria dos animais envolvidos em eventos zoonóticos históricos ou zoonoses atuais são domésticos (gado, vida selvagem domesticada e animais de estimação), o que justifica as altas taxas de transmissão. O surgimento de uma nova zoonose de vida selvagem é extremamente raro, mas pode ser muito significativo (UM, 2020). Novas patologias em humanos podem surgir como resultado de uma mudança na natureza ou comportamento de microrganismos comensais que causam doenças – são organismos que vivem em associação com outros sem causar danos ou benefícios significativos -, ou por meio de infecção por novos organismos, geralmente pelo contato com animais e o ambiente, onde existe a maioria dos microrganismos. Os fatores que mais favorecem o surgimento de doenças zoonóticas são a crescente demanda por proteína animal, a expansão agrícola intensiva e não sustentável, o aumento da exploração da vida selvagem e a crise climática (UM, 2020).

A conjuntura atual, marcada por diversas endemias, epidemias e uma grande pandemia, que foi causada pelo COVID-19, permite a reflexão sobre a necessidade de abordar a questão da saúde dentro das salas de aula. Ao analisar o estudo de Gebreyes *et al.* (2014), que traz a compreensão de que muitas das novas doenças emergidas nas últimas décadas tiveram como origem os animais silvestres, evidenciam a problemática quanto ao desequilíbrio ambiental e a propagação das zoonoses, decorridas da ação antrópica (Araujo, 2021; Morens; Fauci, 2020). Essa sobreposição de nichos, ocorre quando o ser humano ocupa habitats de outras espécies e provoca doenças e surtos à sociedade, responsável por afetar negativamente a vida de todos (Confalonieri, 2010; Conservation Medicine, 2019).

O surgimento de pandemias e epidemias, remete à uma questão histórica. Um estudo de Confalonieri (2010) mostra que nas últimas décadas o aumento da emergência de doenças infecciosas humanas também se deve aos processos

zoonóticos, nos quais o desequilíbrio ambiental e a ação antrópica têm papel fundamental. O gráfico da figura 1 abaixo evidencia a parcela da ação antrópica no ambiente, que é responsável pelo aumento e surgimento das zoonoses.

Figura 1. Relação dos tipos de ações antrópicas e ocorrência de zoonoses.



Fonte: Werneck *et al.*, (2020, p. 01).

As evidências apontam que diversas ações antrópicas contribuem para o surgimento e propagação de zoonoses. O aumento do uso e exploração da vida selvagem, aliado ao comércio ilegal de animais silvestres, o desmatamento de habitats naturais e a invasão de áreas selvagens, são fatores que desempenham um papel significativo nesse cenário, corroborado por outros estudos recentes (Conservation Medicine, 2019; Araujo, 2021; Morens; Fauci, 2020). Além disso, é importante considerar as mudanças na cadeia de valor dos alimentos, que envolvem etapas como cultivo, processamento, embalagem, transporte e comercialização. Essas alterações podem incrementar o risco de zoonoses, tornando-se um aspecto crítico a ser abordado. Outra ação antrópica que merece atenção é a intensificação da agricultura e da produção animal, especialmente na pecuária em larga escala. A proximidade e a concentração dos animais em sistemas intensivos propiciam a

disseminação de doenças entre animais e humanos. Além disso, o transporte e o comércio internacional, impulsionados pela mobilidade humana, desempenham um papel significativo na disseminação de zoonoses entre diferentes regiões geográficas.

Ainda ao analisar o gráfico, as mudanças climáticas também têm um impacto relevante nesse contexto. As alterações no clima afetam a distribuição geográfica de vetores e hospedeiros de doenças, aumentando o risco de transmissão para humanos. Paralelamente, a modificação do uso da terra, a destruição habitacional e a invasão de áreas naturais promovem uma maior interação entre humanos, animais selvagens e vetores de doenças, favorecendo o aumento de zoonoses. Adicionalmente, as indústrias extrativistas, responsáveis pela exploração e extração de recursos naturais, também desempenham um papel relevante nesse cenário. A extração de minerais, petróleo, gás natural, madeira e outros materiais provenientes da natureza pode contribuir para a perturbação de ecossistemas e a consequente propagação de zoonoses. Portanto, a compreensão e a abordagem dessas ações antrópicas são fundamentais para o controle e prevenção das zoonoses. Estratégias de educação, conscientização e regulamentação são necessárias para mitigar os impactos dessas ações e promover a saúde pública – dentro e fora da escola - de forma sustentável.

Em relação às formas de prevenção, existem diversas maneiras para controlar e minimizar a questão das doenças zoonóticas. O Ministério da Saúde (BRASIL, 2016) elaborou um relatório, com algumas estratégias que visam contornar essas situações que podem ser “executadas de forma temporária ou permanente, dependendo do contexto epidemiológico, por meio de ações, atividades e procedimentos de Educação em Saúde, manejo ambiental e vacinação animal” (p.10). Nota-se que a ES já é pautada de forma que as ações devem ser desenvolvidas na comunidade como um todo. O relatório evidencia a necessidade de priorizar as localidades mais vulneráveis, atuando em escolas e demais espaços em que se possa alcançar um grupo-alvo, de forma intensa e mais abrangente possível, utilizando-se de diversas formas de comunicação - rádio, TV, correspondência, internet - (BRASIL, 2016).

As zoonoses são problemas intimamente ligados ao impacto humano no meio ambiente e requerem ações e intervenções adequadas para controle. Nesse sentido, visando à aprendizagem dos alunos, é fundamental abordar essas questões de forma

aprofundada e reflexiva nas salas de aula. Na próxima seção, serão apresentadas as pesquisas que investigaram os conhecimentos prévios dos estudantes em relação às doenças zoonóticas, com o objetivo de compreender a situação atual do meio escolar em relação a esse tema. Será explorada a relação entre os conhecimentos prévios dos alunos e a importância de trabalhar essa temática em sala de aula, destacando-se a relevância de abordar as doenças zoonóticas no ambiente educacional para suprir lacunas de conhecimento, promover a conscientização e proporcionar uma aprendizagem mais significativa aos estudantes.

2.2.2. As Concepções Prévias dos Alunos sobre Doenças Zoonóticas

O cenário das escolas apresenta um panorama em que os estudantes expõem pouca clareza quanto aos conceitos específicos das doenças zoonóticas. Os conhecimentos e concepções precisam ser priorizados e explorados pelo professor no preparo das atividades de ensino, por possuir um papel fundamental no desenvolvimento da aprendizagem (Zompero; Laburú, 2010).

Nesse aspecto, Zompero (2010) identifica algumas das ideias que os alunos possuem no Ensino Fundamental sobre microrganismos, concluindo que nas concepções alternativas que os alunos trazem podem haver confusões conceituais e não são cientificamente aceitas. Apesar de a autora ter constatado que os alunos possuíam maior clareza nas questões que envolviam forma de transmissão, o conceito de agentes causadores, sintomas e doenças acabam se tornando confusos nas concepções prévias dos alunos, além de não conseguirem identificar os diversos tipos de microrganismos existentes.

Em consonância, Brum (2015), desenvolveram um estudo semelhante com os alunos dos sextos anos, com enfoque na saúde humana. Ambos os trabalhos abordam a dificuldade dos alunos frente a alguns conceitos, principalmente quando se trata de agente causador, sintomas e doenças, apesar de os alunos trazerem algumas concepções científicas válidas - conseguem identificar que a cárie é causada por bactéria – (Zompero, 2010). O estudo aponta que somente a Educação para a Saúde poderá minimizar os efeitos dessas doenças como o meio mais seguro de preveni-las (Zompero, 2010). Em outro estudo realizado por Duarte (2014), foi investigado a natureza do conhecimento prévio de estudantes do terceiro ano do

Ensino Médio em relação a doenças como Dengue, Hepatite A, Ascaridíase e Amebíase. Os resultados revelaram que os alunos possuíam escasso conhecimento sobre essas enfermidades em termos de prevenção.

Uma pesquisa conduzida na Venezuela, mostra a dificuldade dos estudantes indígenas de áreas urbanas e rurais quando o tema é doença. Grande parte possui pouca informação quanto à transmissão e, quando se trata de zoonoses, a maior parte possui conhecimentos equivocados (Luzardo *et al*, 2020). Nesse estudo, grande parte dos alunos demonstrou ter conhecimentos incoerentes cientificamente sobre escabiose, alergias e dengue, indicando tratar-se de uma zoonose. Da mesma forma, evidenciou-se que a maioria das infecções sexualmente transmissíveis é desconhecida e que só conhecem o HIV e a gonorreia. O mesmo aconteceu com as doenças de transmissão direta de pessoa para pessoa, apenas o sarampo atingiu um percentual aceitável, no caso desta questão foram reveladas incoerências do ponto de vista científico nas concepções dos alunos, pois indicavam que algumas doenças transmitidas pela picada de um mosquito eram transmitidas diretamente.

Nesse estudo, os estudantes indígenas da zona urbana mostraram-se mais bem informados sobre a transmissão de algumas doenças, como dengue, zica, chikungunya, amebíase, ascaridíase, rotavírus, HIV e gonorreia. No entanto, em relação às zoonoses e doenças transmitidas diretamente de um doente para um saudável, assim como a maioria das doenças sexualmente transmissíveis, tanto os alunos indígenas da zona urbana quanto a população rural demonstraram desconhecimento acentuado. Além disso, os alunos indígenas estão mais informados sobre as doenças mencionadas anteriormente. Comparado aos alunos da zona rural, os erros também são acentuados nesse grupo, como no caso da sarna, alergias e câncer, entre outros. O autor do estudo recomenda promover pesquisas em nível de Ensino Médio, em relação ao entendimento dos estudantes sobre transmissão de doenças que possibilitem o máximo aproveitamento dos conhecimentos prévios, para a disseminação de práticas preventivas efetivas não só nas populações indígenas, mas para a população em geral. (Luzardo *et al*, 2020).

No Brasil, com enfoque em zoonoses, no Ensino Fundamental existem alguns trabalhos que pontuam o pouco conhecimento dos alunos sobre essas doenças (Farias *et al.*, 2009; Silva; Silva, 2012). Já no Ensino Médio, Jaques *et al.* (2018)

revelam em um estudo realizado com o Regular e o Ensino de Jovens e adultos (EJA), os alunos pouco conhecem sobre as zoonoses e suas formas de transmissões. Antes da pesquisa desenvolvida, cerca de 60% não sabia a respeito das doenças zoonóticas e após o conteúdo ser desenvolvido, mais de 75% compreenderam o conceito e responderam às questões. Já em outra pesquisa desenvolvida no Instituto Federal do Mato Grosso (Ribeiro *et al.*, 2020), indicou que mesmo quando se trata de zoonoses típicas de seus animais domésticos, os alunos possuíam pouco conhecimento, isso inclui a conduta sobre as medidas preventivas de sanidade animal, que corroboram para o aumento dessas enfermidades, e, segundo os autores, evidencia a necessidade da integração de abordagem multidisciplinar que abranja o trabalho colaborativo entre pesquisadores, universitários, estudantes e políticas públicas voltadas à saúde.

No mesmo sentido, Grisolio *et al.* (2016) avaliou os conhecimentos de alunos do Ensino Médio e constatou que conhecem mais doenças como a raiva, porém, desconhecem outros tipos de zoonoses, assim como Konflanz e Meirelles; Lanius *et al.* (2017; 2019), também com alunos do EM, constataram deficiência nos conhecimentos relacionados a zoonoses, apontando a Educação Sanitária e atividades de “educação e saúde” no processo de conscientização dos alunos. Moreira *et al.* (2013) e Bonatto *et al.* (2019) fizeram um levantamento dos conhecimentos dos alunos de EM e obtiveram dados semelhantes, com quase 80% dos estudantes que não possuíam conhecimentos sobre zoonoses. Moreira *et al.* (2013) averiguaram que ministrar palestras também é uma boa forma de se abordar o conteúdo nas escolas. O estudo dos autores mostrou que antes das palestras 20,8% dos alunos conheciam o conceito de Zoonoses e após, esse percentual passou para 88,3%.

Nos poucos trabalhos encontrados, em sua totalidade apresentaram que as zoonoses são pouco presentes no cotidiano dos alunos. O levantamento sobre as experiências prévias avaliadas mostrou que a maioria possui ampla dificuldade com o tema ou até mesmo desconhecimento total sobre o assunto. Na seção a seguir, serão aprofundados a revisão bibliográfica e o debate sobre o ensino da temática de zoonoses no Ensino Médio, para então entender como esse assunto é tratado pelos documentos curriculares, livros e pesquisas na área.

2.2.3 A Temática Zoonoses No Ensino Médio

Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico abrangente e uma leitura dos documentos de ensino, com objetivo de identificar a temática de zoonoses no Ensino Médio. No entanto, constatou-se uma escassez de literatura disponível na revisão bibliográfica, como também nos documentos oficiais curriculares. A ampla abordagem das zoonoses ainda não é contemplada de forma significativa nessas Diretrizes Educacionais.

Os documentos curriculares brasileiros, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), não abordam especificamente o tema das zoonoses. No entanto, eles oferecem diretrizes mais amplas para o currículo escolar, que podem subsidiar a abordagem desse assunto de forma transversal e interdisciplinar. Na BNCC, encontram-se princípios que destacam a importância da compreensão da saúde como um todo, incluindo a relação entre saúde humana e meio ambiente, fornecendo bases para a discussão das zoonoses. Nos PCN e nas DCN, não há menção explícita às zoonoses, mas princípios como a promoção da cidadania, a formação integral dos estudantes e a interdisciplinaridade podem embasar a inserção de conteúdos relacionados às zoonoses de maneira contextualizada.

Em uma perspectiva complementar, Teixeira e Silva (2020) realizaram um estudo de estado da arte para identificar o conhecimento da população em geral sobre as zoonoses. Averiguaram que os trabalhos não são muitos, e, em todos eles constavam que a comunidade no geral conhece pouco sobre essa temática, seja conceito ou formas de prevenção de zoonoses. Isso traz indícios de que não é um problema somente identificado nas crianças e adolescentes em fase escolar, como abordado no tópico anterior, mas sim uma problemática que envolve toda a comunidade.

Uma pesquisa realizada em 2012, concluiu que os livros didáticos de Ciências tratam as questões das zoonoses de maneira sucinta, o que gera pouco destaque nessa temática, atribuindo ao professor a responsabilidade de desenvolver a temática nas escolas. Há a restrição também do conhecimento às salas de aula. (SILVA; SILVA, 2012). Santos (2015) fez uma análise de livros didáticos de Biologia do EM e

demonstrou que a abordagem das parasitoses em geral é extremamente biomédica, com enfoque conteudista e descontextualizada da realidade dos professores e estudantes, que fica à contramão das orientações presentes nos PCN do Ensino Médio e os PCN no eixo transversal Saúde.

É importante ressaltar que, em 2015, os PCN eram os documentos referentes às diretrizes curriculares adotadas nas escolas brasileiras. Nessa dimensão, a escola se faz um importante local para desenvolvimento de um programa de educação para a saúde com crianças e adolescentes. De acordo com o Ministério da Saúde (2009), a educação se destaca das demais instituições por permitir a construção de conhecimento a partir da integração de diferentes saberes: os conhecimentos científicos das disciplinas, as crenças e valores culturais dos alunos e suas famílias, a influência sociocultural dos meios de comunicação e a experiência dos professores. Esse encontro de saberes forma a "cultura escolar", que é única em cada instituição, mas compartilha características comuns do ambiente escolar (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Além dos trabalhos citados na seção anterior, que averiguavam as experiências prévias e depois desenvolviam atividades educativas – não relacionada a TAS –, no geral foram encontradas algumas pesquisas com a temática de zoonoses desenvolvidas tanto no Ensino Fundamental quanto o Médio (Pinheiro *et al.*, 2003; Fraga; Cardoso; Pfuetzenreiter, 2009; Cruz *et al.*, 2011; Correa *et al.*, 2020; Silva; Silva Barbosa, 2020). Sequências didáticas, palestras e outras práticas educativas exercidas com os alunos, elucidam a necessidade deste tema ser melhor abordado, tanto nos documentos oficiais quanto no planejamento e prática pedagógica em meio escolar.

A necessidade de reflexão sobre as zoonoses e sua consequente relação com ações antrópicas e desequilíbrio ambiental faz-se urgente, entretanto, a forma como esse conhecimento é construído deve também ser direcionada em uma aprendizagem que seja crítica, significativa e consiga trazer um retorno social em amplitude. Na próxima seção abordam-se fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa, e discute-se como o conhecimento deve ser produzido pelos alunos para que seja significativo e não apenas memorístico.

3 FUNDAMENTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A compreensão de como o ser humano constrói significados e indica direções para a produção de estratégias de ensino que propiciam a aprendizagem significativa é delineada pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, Novak e Hanesian (1980), complementada por Novak e Gowin (1984) e posteriormente por Moreira (1997; 2012; 2003; 2006a; 2006b) com o conceito de Aprendizagem Significativa Crítica. Esta seção explorará toda essa dimensão, fornecendo uma análise mais aprofundada dos conceitos dessa teoria e suas relações com as situações de ensino e aprendizagem.

Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a Teoria da Aprendizagem Significativa diz respeito aos conceitos relacionados à sua construção e desenvolvimento dentro da estrutura cognitiva do indivíduo. Baseando-se nos princípios da psicologia cognitiva, os autores dizem que nossas mentes funcionam como sistemas organizados que processam e dão sentido a novas informações, conectando-as ao que já conhecemos. De forma geral, isso ocorre quando uma nova informação se conecta a um aspecto relevante já existente no conhecimento do aluno, de forma não literal e não arbitrária (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980). Um fator singular e fundamental é o conhecimento prévio do indivíduo. Ao identificar o conhecimento prévio do aluno e utilizar esse elemento como guia, a aprendizagem poderá ocorrer com significado.

Nesse aspecto, os conhecimentos prévios que podem ser designados como subsunçores, conjuntamente com os novos conhecimentos que irão ser assimilados. Dessa maneira, os subsunçores formam uma rede complexa na estrutura cognitiva, que delimitam dois campos: um lado atribuído à aprendizagem significativa, com subsunçores diversos – dos mais complexos e ramificados a outros menos diferenciados –, para que seja realizado a ancoragem dos novos conceitos, e deve ser de forma não literal e não arbitrária. Em contraste, quando a aprendizagem se dá de maneira mecânica, predominantemente por memorização, não há uma ancoragem eficaz das novas informações aos subsunçores existentes (Ausubel; Novak; Hanesian. 1980; Moreira, 2012).

Da mesma forma, Moreira (2012, p.4) traz em uma linguagem não formal

aspectos dessa ideia:

Em linguagem coloquial poderíamos dizer que “nossa cabeça” está “cheia” de subsunçores, uns já bem firmes outros ainda frágeis, mas em fase de crescimento, uns muito usados outros raramente, uns com muitas “ramificações”, outros “encolhendo.

Nesse sentido, a interação cognitiva entre conhecimentos novos e prévios é a característica chave da aprendizagem significativa, de acordo com Moreira (2012). O autor evidencia que nesta interação o conhecimento novo relaciona-se de maneira não arbitrária e não literal com o que o aluno já conhece. Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.34),

Nem o processo nem o produto da aprendizagem serão significativos se a tarefa da aprendizagem não for potencialmente significativa – ou seja, se não puder ser incorporada à estrutura cognitiva através de uma relação não arbitrária e substantiva.

Dessa forma, pode-se afirmar que a aprendizagem com significado ocorre quando o aluno é capaz de expressar o conteúdo utilizando suas próprias palavras e usar o conhecimento em novos contextos. Esse processo, conforme abordado por Ausubel (2000), está relacionado ao fenômeno da substantividade, que se diferencia dos fenômenos de resolução de problemas e promove a transferência.

Compreendendo a aprendizagem significativa como elo entre o conhecimento novo e o já existente, destaca-se que a internalização e a aplicação de novos saberes não ocorrem de forma isolada. A habilidade do estudante em articular e aplicar estes saberes em diferentes contextos evidencia uma aprendizagem autêntica e profunda. Estes elementos se integram e fundamentam a TAS, a qual postula que o conhecimento adquirido de forma significativa se integra à estrutura cognitiva do aprendiz, permitindo-lhe aplicar, adaptar e expandir tal conhecimento.

3.1. PRESSUPOSTOS E CONCEITOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (TAS)

A aprendizagem significativa requer um processo ativo que envolve o aprendiz. Nesse movimento, o estudante não apenas integra informações, mas também constrói

ativamente conexões e atribui significado aos novos conceitos, integrando-os ao seu conhecimento prévio de uma maneira que faça sentido para ele. Esse processo dinâmico e complexo é fundamental para a compreensão do conteúdo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980). No entanto, é importante destacar que esse processo envolve uma interação complexa entre os novos conhecimentos e os prévios, exigindo a intencionalidade (intenção ou predisposição) por parte do aprendiz para construir conexões e atribuir significado aos novos conceitos (Moreira, 2012). Nesse sentido, a interação cognitiva entre conhecimentos novos e prévios é a característica chave para ocorrer a aprendizagem significativa, como defende Moreira (2012). Moreira (1997) afirma que, nesse caso, o que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento, das novas ideias, não as palavras precisas usadas para expressá-las.

Nesse contexto, a substantividade envolve a compreensão profunda do conteúdo, permitindo que o aluno estabeleça conexões, enquanto a resolução de problemas e a transferência referem-se a outras habilidades cognitivas distintas (Moreira, 2012). A resolução de problemas envolve a habilidade de identificar e solucionar desafios específicos, enquanto a transferência refere-se à capacidade de aplicar conhecimentos e habilidades em diferentes situações. Todas essas habilidades são cruciais para uma aprendizagem que busque a eficácia, pois permitem que os alunos não apenas entrem em contato com as informações, mas também as compreendam, apliquem-nas em contextos práticos e adaptem-nas a diversas situações da vida real (Moreira, 2012).

Compreendendo esse aspecto, Moreira reitera que (2012, p.17)

A vantagem da aprendizagem significativa sobre a mecânica é a compreensão, o significado, a capacidade de transferência a situações novas (na aprendizagem mecânica o sujeito é capaz de lidar apenas com situações conhecidas, rotineiras).

A aprendizagem com significado pode ocorrer, também, quando há a solução de novos problemas, porque as proposições, modelos e fórmulas se tornam algo que contém significado. Além de explicar, o aluno precisa compreender, transferir e descrever essas novas situações. Nessa perspectiva, existem algumas condições para que a aprendizagem significativa ocorra, segundo Moreira (2012). São elas, a) o

material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e b) o aluno precisa apresentar predisposição para aprender.

a) O material potencialmente significativo

O Material potencialmente significativo deve ser construído de forma não arbitrária e não literal (ou não ao pé da letra, que interaja com ideias prévias específicas), além de ser necessário estar ancorado nas estruturas cognitivas sólidas e relevantes do estudante. Para essa construção, o professor deve considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e mobilizar elementos que podem se ancorar nesses conhecimentos (Moreira, 2012).

Em relação aos critérios para o material de aprendizagem, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) afirmam que ele deve ter um caráter não aleatório, que possibilite ao aluno estabelecer uma relação não arbitrária, possíveis de relacionar às bases cognitivas do aprendiz. Além disso, no segundo critério, sobre a relação substantiva, materiais de aprendizagem bem elaborados devem ser cuidadosamente estruturados para conectar os novos conceitos aos conhecimentos prévios dos alunos de maneira lógica e significativa. Nesse processo, um símbolo ou conjunto de símbolos deve relacionar-se à estrutura cognitiva sem alterar o significado produzido.

Moreira (2012) enfatiza que o material por si só não traz um significado, já que são as pessoas que significam os objetos, em outras palavras, é o aluno que atribui significado aos diversos materiais e, por diversas vezes, pode estabelecer um significado que não é aquele proposto pelo professor. Para que haja uma consonância entre o que se quer ensinar e o significado atribuído pelo estudante, a mediação docente se torna fundamental, já que a interação entre professor e aluno é o que possibilita a “negociação de significados”. Isso ocorre ao longo de um processo, como defende Ausubel, Novak e Hanesian (1980), nesse sentido, também atribuído às condições de assimilação desse material, à idade do aluno, ao seu nível de aprendizagem/cognição e às condições socioculturais.

Após uma avaliação dos conhecimentos prévios, de acordo com Lara e Sousa (2009) há a necessidade de se pensar nas diferentes maneiras de favorecer a relação do conhecimento novo com o já existente. Nesse aspecto, é possível utilizar diversos recursos como sons, imagens, cores, animações, simulações e demais formas de

multimídia, ampliando as possibilidades de relação com aquilo que o aluno já conhece. Para promover uma interação mais efetiva entre os alunos e o professor, é recomendável adotar uma abordagem pedagógica que valorize o discurso dos estudantes, o que facilita a forma como eles relacionam a nova informação com o conhecimento prévio assimilado já integrado. Para que a relação entre o conteúdo e aquilo que já faz parte do sistema cognitivo do estudante fique mais clara, a possibilidade de adentrar no cotidiano do aprendiz deve ser considerada. Todas estas perspectivas relacionadas podem conferir ao material a condição de ser potencialmente significativo desde que, ele seja também coerente do ponto de vista lógico e conceitual (Lara; Sousa, 2009).

Existem duas considerações fundamentais, conforme os estudos de Ausubel (2000), em relação ao material de aprendizagem. Primeiramente, é importante ressaltar que o material possui apenas um potencial para se tornar significativo para o processo de aprendizagem. Em segundo lugar, é essencial, para que ocorra a integração dos conceitos na estrutura cognitiva, ocorra a aprendizagem cognitiva efetiva. Na perspectiva da TAS, o material de ensino precisa ter condições de ser relacionável à estrutura de conhecimento do aprendiz, formulado considerando a organização sequencial, isto é, partir dos conceitos mais gerais aos mais específicos, estruturado segundo a diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Nesse caso, o significado lógico do material se torna significado psicológico para o aluno (Moreira, 1997).

É importante salientar que mesmo o material que apresenta uma estrutura lógica que pode ser somente memorizado, dependendo de como o professor conduz a apresentação e utilização do material. Essas considerações apontam para a importância de uma abordagem pedagógica que valorize o discurso dos alunos, promovendo a construção de significados e a conexão entre os conhecimentos prévios e o novo conhecimento, para facilitar o processo de aprendizagem (Ausubel, 2000).

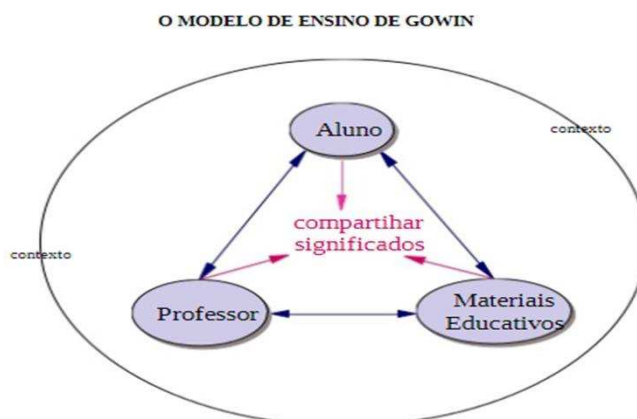
O material de ensino deve ter significado lógico no sentido de ter uma sequência de conteúdos, modos representacionais diversos para favorecer o significado psicológico produzido pelo aluno, de acordo com os autores Ausubel, Novak e Hanesian (1980). Os autores colocam o significado psicológico resultante de

experiências cognitivas e “totalmente idiossincrático” (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p.41), que pode ser considerado individual, a maneira como a experiência é construída sob a ótica de cada indivíduo. O exemplo que os autores trazem se delimita no conteúdo do currículo, que tem seu significado lógico. Logo, é possível que o aluno agregue esses conteúdos de forma substantiva e não arbitrária, o que possibilita tornar tal relação potencialmente significativa, podendo, assim, tornar esse significado lógico em psicológico pelo aluno no caminho em que a aprendizagem significativa se constrói.

Nesse contexto, a formação de um significado psicológico não depende somente desse material lógico, mas também do conteúdo que esse estudante poderá estruturar. Esse processo de atribuição de sentido e significado ocorre quando o aluno é capaz de relacionar o novo conteúdo com seus conhecimentos prévios, experiências pessoais e contexto de aprendizagem. Dessa forma, a construção do significado psicológico pode ser resultado da interação entre o material lógico e o conteúdo que foi integrado à estrutura cognitiva, possivelmente podendo permitir a atribuição de significado ao conteúdo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980).

Gowin (1981), Novak e Gowin (1996), ao abordarem o material de ensino e a relação entre professor e aluno, sugerem uma abordagem tríplice para situações de ensino e aprendizagem. Os autores examinam como o material de ensino pode ser estruturado de maneira a facilitar a construção de significados pelos alunos, destacando o papel do professor na orientação e apoio desse processo. É ressaltada, também, a necessidade de uma abordagem educacional que promova a reflexão, a autorregulação e a capacidade de aprendizagem contínua ao longo da vida. A figura a seguir ilustra o Modelo de Ensino proposto por Gowin, enfatizando a relação triangular entre o aluno, o professor e os materiais educativos, bem como a importância de compartilhar significados no processo de aprendizagem.

Figura 2. Modelo de Ensino de Gowin.



Fonte: Moreira (2012).

O diagrama apresenta três componentes centrais: o aluno, o professor e os materiais educativos. As setas bidirecionais entre esses componentes indicam uma interação recíproca e constante, com ênfase no "compartilhamento de significados". Isso sugere que o ensino e a aprendizagem são processos interativos, nos quais significados e entendimentos são construídos conjuntamente através da interação entre o aluno, o professor e os materiais educativos. O termo "contexto" ao redor do modelo destaca que este processo ocorre dentro de um ambiente ou situação específica, e que o contexto pode influenciar a maneira como a aprendizagem acontece. De acordo com Moreira (2012), o ensino é concretizado quando o significado do material que o aluno consegue captar é o significado que o docente pretende que esse material tenha para o aprendiz.

Nessa direção, Gowin (1981) ressalta a importância da interação entre a tríade, defendendo que o material de ensino não deve ser meramente um recurso estático, mas sim um instrumento dinâmico que promove uma aprendizagem integrada. Nesse sentido, deve ser cuidadosamente planejado e organizado para facilitar a compreensão e a conexão dos conteúdos pelo aluno. Há, também, a necessidade de estratégias que incentivem a participação ativa do estudante, estimulando-o a explorar, questionar e refletir sobre o material apresentado. Além disso, o professor possui um papel crucial, atuando como mediador e facilitador da aprendizagem.

Percebe-se que o estudante possui uma responsabilidade fundamental na

aprendizagem. Gowin e Novak (1986) relatam que o aluno precisa escolher engajar-se na aprendizagem; é uma responsabilidade que não pode ser delegada a outros. Os autores enfatizam que quando os alunos aprendem, têm a capacidade de assumir a responsabilidade pelo próprio aprendizado. Ao serem liberados do fardo de serem os únicos responsáveis pela aprendizagem, os professores podem focar no processo de ensino. Moreira (2003) destaca que, em uma situação de ensino, o professor age intencionalmente para transformar os significados da experiência do aluno, utilizando os recursos educativos do currículo. De acordo com Gowin (1981), construção do conhecimento é uma colaboração entre professores e alunos, professores e materiais didáticos, e alunos e materiais didáticos. O resultado dessa interação é a criação compartilhada de significados.

Em um aspecto semiótico, Moreira (2003) discorre sobre a importância da linguagem na aprendizagem significativa. Ele aborda que, para Gowin, um episódio de ensino só pode ocorrer caso haja compartilhamentos de significados. Assim, a linguagem desempenha papel fundamental nesse processo. Esta proposta é defendida por Vygotsky para o qual é essencial a mediação semiótica para a interiorização dos signos históricos e socialmente desenvolvidos. Em condições de aprendizagem, portanto, a linguagem é essencial veiculada e mediada pelo professor. Moreira (2003) destaca nesse estudo a posição de diversos autores como Postman, Vergnaud, Johnson-Laird, Maturana e o próprio Ausubel, que consideram a linguagem de uma forma ou de outra essencial para a aprendizagem. Há também a conexão de que aprender ciência é aprender uma nova linguagem (LEMKE, 1998a) e, independente de qualquer meio que for utilizado, virtual, presencial ou a distância, formal ou informal, a linguagem e a mediação humana são extremamente cruciais no processo de aprendizagem.

Em síntese, a compreensão da importância da linguagem na aprendizagem significativa é fundamental para a promoção de um processo educacional efetivo. Por meio da mediação semiótica, a linguagem se torna o veículo pelo qual os significados são negociados, compartilhados e internalizados (Novak; Gowin, 1996) o que possibilita a construção de conceitos e a evolução da aprendizagem significativa. Nesta seção, exploramos os tipos de aprendizagem significativa. Os diferentes tipos dessa abordagem educacional serão analisados, considerando suas características e processos envolvidos. A compreensão desses tipos de aprendizagem significativa é

fundamental para alcançar o objetivo central deste trabalho, que consiste em promover a aprendizagem proposicional dos alunos ao entrarem em contato com materiais que podem vir a ser potencialmente significativos. As estratégias pedagógicas efetivas serão discutidas, no sentido de facilitar a ocorrência desses tipos de aprendizagem em contextos educacionais em saúde.

b) A intenção em aprender

Moreira (2012) inicia sua discussão destacando que a condição mais desafiadora talvez seja a intenção do aluno em aprender, pois essa é uma escolha pessoal. O autor expõe que não se trata exatamente de motivação ou afinidade com o conteúdo, mas pode estar relacionada à percepção de que a conexão entre o conhecimento prévio e o novo é fundamental para um desempenho satisfatório nas avaliações. Depende dessa predisposição do aluno em relacionar o conhecimento prévio ao novo (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980; ausubel, 2000) de forma substantiva e não arbitrária, sendo uma decisão pessoal. Importante ressaltar aqui que, segundo o autor, muito da aprendizagem memorística é em decorrência das formas de avaliação estimularem esse processo mecânico. Em um outro âmbito, o sujeito pode querer aprender, entretanto, pode não possuir conhecimentos prévios que sejam adequados no momento ou o material não ter um significado lógico, e então é dessa forma que se volta a primeira condição: o material precisa ser potencialmente significativo (Moreira, 2012).

Lara e Sousa (2009), desenvolveram uma pesquisa sobre o material potencialmente significativo em que abordam a influência do professor e do material nessa decisão do aluno. Os autores acreditam que a forma com a qual o conteúdo é apresentado, desenvolvido e debatido pode fazer com que essa decisão seja algo natural. Deve-se levar em conta que o professor não pode decidir pelo aluno, mas a intenção é sempre tentar influenciar essa opinião. Mostrar a aplicabilidade, a relevância do conteúdo é uma forma de ajudar a resolver essa questão. Nesse aspecto, Lara e Sousa (2009) afirmam que analisar e discutir a resolução de situações-problema é uma abordagem complementar que ajuda os alunos a compreender a lógica por trás delas e a optar por essa estratégia de resolução. No entanto, é importante ressaltar que a decisão de como estabelecer as relações na estrutura cognitiva é exclusivamente do aluno. Os autores ressaltam a importância de

uma abordagem gradual na apresentação de conteúdos complexos aos alunos, permitindo que eles acompanhem o processo de aprendizagem de forma progressiva. Também enfatizam a análise e discussão das estratégias de resolução de problemas como forma de desenvolver uma compreensão lógica e promover a autonomia do aluno. No entanto, respeita-se a individualidade de cada aluno na forma como eles organizam e relacionam o conhecimento em sua estrutura cognitiva.

Outro fator importante a se considerar, Novak vê a predisposição em aprender acompanhada de uma experiência afetiva (Moreira, 1997). Ausubel (2000) introduz esse conceito inicialmente, como mencionamos aqui, sendo uma das condições para a aprendizagem significativa. Essa condição, para Novak, está intrinsecamente relacionada com a experiência afetiva que o aluno apresenta no fenômeno educativo. Novak, conforme Moreira (1997), defende que essa experiência é positiva e cognitivamente construtiva quando o aluno obtém uma compreensão significativa; os sentimentos são negativos quando há uma sensação de inadequação, quando o estudante sente que não está compreendendo ou aprendendo de fato aquele conteúdo. Dessa forma, estados e sentimentos positivos favorecem e facilitam a aprendizagem significativa no evento educativo.

Quando avançamos nesta discussão, é necessário considerar, segundo Lemos (2011) uma condução ao entendimento do significado do ensino. De acordo com a TAS, ensinar implica criar situações que promovam a aprendizagem com significado. A simples apresentação da informação sobre o novo conteúdo não é suficiente; é necessário estabelecer condições que facilitem a compreensão profunda das ideias apresentadas. O ato de ensinar, quando encarado como um meio para esse fim, requer, entre outros aspectos, uma compreensão clara da natureza pessoal da aprendizagem. Ao mesmo tempo em que atribui ao aluno a responsabilidade pelo desenvolvimento de seu próprio conhecimento, também aumenta a complexidade da tarefa do professor. Como mencionado anteriormente, cabe a ele facilitar a ocorrência de um fenômeno que, em última instância, não pode ser assegurado. Além disso, Lemos (2011) aborda a exigência uma atenção cuidadosa à interdependência dos elementos envolvidos: aluno, professor, materiais de ensino, contexto e avaliação. Estes são os cinco elementos de Novak (1997), que desenvolve sobre os elementos fundamentais a ocorrência do evento educativo.

3.2. OS TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) definem três tipos de aprendizagem significativa: representacional, conceitual e proposicional. A aprendizagem representacional é um elemento essencial que permeia e viabiliza a ocorrência de todas as outras formas de aprendizagem. É a assimilação dos símbolos, e estes precisam ter significados que são transferíveis a algum objeto ou evento. O processo cognitivo envolvido nessa aprendizagem é detectado no primeiro ano de vida e é responsável pela formação do vocabulário. Uma mesa, como exemplifica Moreira (2012), pode ter várias representações. Na aprendizagem representacional, primeiro a criança conhece a mesa de sua casa, e, somente depois, há o contato com outros tipos de mesas para daí formar o conceito específico. Um indivíduo em seu primeiro ano de vida, precisa dar nome às coisas e aprende que determinado símbolo tem nome, nesse caso a aprendizagem é representacional, pois há uma compreensão das palavras isoladas, em entender o que os símbolos particulares significam (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980). Em síntese, conforme Moreira (2012, p.38), “o símbolo significa o referente concreto”.

Já a aprendizagem conceitual, de acordo com Ausubel (2000), ocorre, em sua maior parte, na educação infantil. Essa aprendizagem depende da representacional, porque, para a conceitual, o indivíduo deve abstrair e diferenciar. Conforme Ausubel (2000, p.2),

Existem dois métodos gerais de aprendizagem conceptual: (1) formação conceptual, que ocorre principalmente nas crianças jovens; e (2) assimilação conceptual, que é a forma dominante de aprendizagem conceptual nas crianças em idade escolar e nos adultos.

Ao migrar para o exemplo de Moreira (2012), a formação de conceito da palavra mesa irá reverberar na construção de várias representações desse objeto, associadas a diversos símbolos diferentes. Ele aponta a formação de conceitos como uma aprendizagem representacional de alto nível, pois esta necessita do referente concreto para dar sentido, diferentemente da conceitual. Na aprendizagem conceitual, o símbolo linguístico agora (no caso a mesa) possui várias representações ligadas a ele, o indivíduo consegue distingui-lo de outros objetos, eventos e também consegue

detectar regularidades.

Por fim, há a aprendizagem proposicional que, de acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980) são as relações estabelecidas entre os conceitos, não apenas uma soma de palavras ou significados. O objetivo é aprender o significado de novas proposições verbais, com ideias distintas daquelas construídas nas representações. É uma ideia elaborada e expressa verbalmente que, de forma conotativa ou denotativa, estabelece as relações entre as palavras. Aqui há a expressão de novas ideias, as proposições formadas são estabelecidas com base nas relações entre conceitos. Moreira (2003) também aponta que os dois tipos anteriores são pré-requisitos para que a proposicional se construa. Esta ocorre de forma subordinada, superordenada ou combinatória, assim como a conceitual, pode se constituir desses três modos, relativos aos conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do indivíduo.

Se relacionarmos o tipo de aprendizagem proposicional com a conceitual, conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980), nesta última, os atributos essenciais do novo conceito são integrados à estrutura cognitiva e constituem um resultado genérico ou unitário. Já na proposicional, a proposição formada – vista como uma ideia composta – constrói uma outra estrutura significativa que irá ser incorporada na estrutura cognitiva. A aprendizagem representacional e conceitual é pré-requisito para a ocorrência da aprendizagem proposicional, embora o significado das novas proposições não seja a soma das anteriores (Moreira, 2012). Nota-se também que, a aprendizagem conceitual é sempre acompanhada de uma representacional, na qual o novo conceito formado ainda tem o mesmo significado que o significante o representa (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980).

Considerando essas afirmações, para as situações de ensino, ter conhecimento dos diferentes tipos de aprendizagem pode auxiliar na orientação de instruções de ensino mais direcionadas, assegurando a busca pela aprendizagem significativa. Além disso, reconhecer a interdependência entre as aprendizagens permite uma transição mais suave entre a introdução de novos conceitos e a consolidação desses conceitos no contexto do conhecimento prévio do aluno.

3.3 OS PRINCÍPIOS FACILITADORES DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nesta seção, discutiremos os pressupostos fundamentais da pedagogia da aprendizagem significativa. Cada um desses pressupostos desempenha um papel vital na construção e refinamento do conhecimento, sendo essencial para educadores que desejam promover uma aprendizagem verdadeiramente significativa. Nesse sentido, Ausubel traz quatro princípios para auxiliar e facilitar a aprendizagem significativa, além da diferenciação progressiva e reconciliação integradora, há também o princípio da organização sequencial e a consolidação, de acordo com Moreira (2012). Ausubel, Novak e Hanesian expõem que na diferenciação progressiva, as ideias mais gerais e inclusivas do conteúdo são apresentadas em primeiro lugar. Da mesma forma, Moreira (2012, p. 47) aponta que “certos tópicos naturalmente dependam daqueles que os antecedem”. Já a reconciliação integrativa, deve procurar desenvolver as relações entre as ideias, apontar o que é diferente ou igual e fazer uma reconciliação de discrepâncias existentes (Moreira, 1997). Já a organização sequencial, de acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980) deve aproveitar as dependências sequenciais naturais de um conteúdo, de modo que os tópicos sejam organizados dessa maneira, na medida do possível ou, como trazido por Moreira (1997), sequenciar os tópicos de forma coerente – também quanto possível -. Por fim, no princípio da consolidação, Ausubel (2000) reitera que é alcançada por meio da confirmação, correção, clarificação, obtendo *feedbacks*, isso por meio de uma revisão e prática diferencial, usando de uma exposição repetida ao material de aprendizagem, que obtenha retorno. Nesta pesquisa, daremos maior enfoque a dois deles: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

A estrutura cognitiva é uma estrutura dinâmica cuja formação pode ser caracterizada por dois processos que ocorrem simultaneamente, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980); Ausubel 2000 e Moreira (1997; 2012), denominam-se diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Nesse sentido, Ausubel (2000) propõe que os conceitos, relativos a um determinado conteúdo, são organizados na estrutura cognitiva em ordem hierárquica dos mais gerais aos mais específicos. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) explicam que a diferenciação progressiva se refere ao processo em que um conceito ou proposição adquire significados mais complexos, detalhados e diferenciados à medida que é desenvolvido

na estrutura cognitiva do indivíduo. Desse modo, a diferenciação progressiva permite uma compreensão mais aprofundada e uma aplicação mais abrangente do conceito, pois expande as interconexões e a capacidade de elaboração na estrutura cognitiva.

Sobre a reconciliação integradora, os autores afirmam que a reconciliação envolve a integração (incorporação) e síntese do conteúdo na estrutura cognitiva. Quando novos conhecimentos são construídos, é necessário reconciliá-los, identificando relações entre conceitos e integrando-as. Nesse sentido, a reconciliação promove uma visão mais abrangente e organizada da estrutura cognitiva, permitindo uma compreensão coerente do conhecimento e facilitando a aplicação em diferentes contextos (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980).

Nessa perspectiva, a diferenciação progressiva e reconciliação integradora são dois processos intrínsecos que acontecem simultaneamente na estrutura cognitiva, de acordo com Moreira (1997). Por meio desses processos, o aluno organiza de forma hierárquica a estrutura cognitiva. Essa forma hierárquica sinaliza que existem subsunções diferentes, alguns são mais gerais e inclusivos e outros são mais específicos. Mediante à diferenciação progressiva, os conceitos são aprimorados e enriquecidos, permitindo uma compreensão mais aprofundada e detalhada. Por sua vez, a reconciliação desempenha o papel de integrar e sintetizar o conteúdo, promovendo uma estrutura cognitiva mais elaborada e coesa (Moreira, 2012). Esses dois processos são de suma importância para a aprendizagem significativa, são mecanismos de construção de um conhecimento mais profundo, amplo e interconectado.

Ausubel (2000), destaca que os conceitos relativos aos determinados conteúdos podem ser desenvolvidos do mais amplo e geral ao mais específico, no âmbito da diferenciação progressiva. Ausubel (1980) e Moreira (2012) abordam sobre a reconciliação integrativa como tendência a unificar o que for semelhante, e, nesse aspecto, permite formar conceitos específicos, mais gerais. Pode possibilitar também, a resolução de possíveis inconsistências entre as concepções formadas. Moreira (2012) destaca que, na medida que esses conhecimentos vão sendo organizados e construídos, a estrutura cognitiva se modifica. Ele aponta que somente nesse movimento de constante diferenciação e reconciliação é que a aprendizagem significativa pode ocorrer (Moreira, 2012).

Moreira também evidencia que os currículos deveriam ser mapeados de forma que seus conceitos sejam organizados. Desse modo, as ideias mais gerais e inclusivas ficariam mais evidentes para a organização do ensino, isso quer dizer que as ideias mais gerais devem ser apresentadas primeiro e depois os conceitos mais específicos. Essa análise, pode permitir apontar o que é supérfluo ou secundário em termos de estrutura de conteúdo. O autor aborda que os livros didáticos (sabemos que é apenas um dos componentes do material potencialmente significativo, mas muito difundido na prática educativa) em sua maioria trazem os conteúdos de forma cronológica e lógica e não facilitam a aprendizagem significativa – não facilitando a organização psicológica do sujeito -, que se constrói de melhor maneira apresentando primeiramente os conteúdos mais amplos, para somente depois, o aprendiz estabelecer as relações, proposições, diferenciar e reconciliar significados e entender as categorias.

Considerando as ideias de Moreira sobre a TAS, percebe-se que ele propõe um avanço substancial nessa teoria, introduzindo a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. Essa evolução enfatiza não apenas a assimilação de informações, mas também a capacidade do aprendiz em abordar e interpretar conteúdos de maneira crítica, proporcionando uma compreensão mais profunda e reflexiva dos temas abordados.

Nesse contexto, a Aprendizagem Significativa Crítica é um aspecto fundamental a ser abordado no contexto educacional. Trata-se de uma abordagem que vai além da simples assimilação de informações, buscando desenvolver no aluno a capacidade de analisar, questionar e refletir de maneira crítica sobre os conhecimentos construídos. Nesse sentido, é importante explorar estratégias pedagógicas que estimulem o pensamento crítico e promovam a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. A seguir, será discutido o papel da aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2003; 2006) e sua importância na formação de indivíduos conscientes e reflexivos.

3.4 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Moreira (2006a) faz uma análise ampla de todas as perspectivas da

aprendizagem significativa e, a partir disso, discute o que chama de Aprendizagem Significativa Crítica. Para o autor, a aprendizagem deve ser crítica, subversiva e antropológica, em outras palavras, os novos conhecimentos devem ser apropriados criticamente para além do significado. O autor traz uma visão ampla de educação e sociedade, que visa construir uma crítica mais profunda.

Existe uma série de princípios para que este nível de aprendizagem ocorra, segundo Moreira (2006a):

- **Perguntas ao invés de respostas** (estimular o questionamento ao invés de dar respostas prontas)
- **Diversidade de materiais** (abandono do manual único)
- **Aprendizagem pelo erro** (é normal errar; aprende-se corrigindo os erros)
- **Aluno como perceptor representador** (o aluno representa tudo o que percebe)
- **Consciência semântica** (o significado está nas pessoas, não nas palavras)
- **Incerteza do conhecimento** (o conhecimento humano é incerto, evolutivo)
- **Desaprendizagem** (às vezes o conhecimento prévio funciona como obstáculo epistemológico)
- **Conhecimento como linguagem** (tudo o que chamamos de conhecimento é linguagem)
- **Diversidade de estratégias** (abandono do quadro-de-giz) (p.13, grifos do autor).

Dentre esses princípios, destaca-se o questionamento. É necessário que o aluno faça questionamentos e não traga respostas. Em outro aspecto, o autor frisa a importância da utilização de diversos materiais, que reitera a necessidade de utilizar diversos modos de ensino, pois a utilização de um só meio não favorece o diálogo e o questionamento do aluno. O autor evidencia o livro texto como algo que traz a resposta correta sem promover reflexão ou questionamento. Moreira (2006a) proporciona outra reflexão fundamental, a aprendizagem pelo erro. No cotidiano, estamos continuamente aprendendo com nossos erros e acertos. No contexto escolar, prevalece frequentemente a aspiração a um ideal de perfeição, impondo aos alunos a

expectativa de fornecerem respostas prontas e precisas, muitas vezes sob a sombra de penalidades. Esse ambiente pode influenciar diretamente a aquisição de novas competências linguísticas, que se vê mediada por um processo de negociação de significados, esclarecidos mediante a interação social e o questionamento. Neste cenário, Moreira (2003, p. 10) destaca o aprendizado crítico como uma "nova maneira de ver o mundo", sugerindo uma revisão profunda das metodologias tradicionais de ensino em favor de práticas que valorizem a compreensão e a crítica.

Em outro aspecto, é essencial então diversificar as estratégias de ensino, indo além do uso tradicional do quadro de giz. Moreira (2006a) ressalta que a simples substituição por recursos tecnológicos e apresentações coloridas não é suficiente. É necessário adotar multimodos e estratégias de ensino variadas, que promovam a participação ativa dos estudantes como protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem. Essa abordagem ampla e diversificada contribui para a construção de um ambiente de aprendizagem mais estimulante e eficaz.

De acordo com Moreira (2006b) em seu artigo sobre a Aprendizagem Significativa Subversiva, o foco da aprendizagem então, deve se deslocar para uma abordagem subversiva e significativa. Isso implica permitir que os indivíduos se integrem em sua cultura ao mesmo tempo que mantenham uma perspectiva crítica, habilidade para manejar informações, adaptar-se a mudanças e conviver com incerteza. Esta abordagem envolve a rejeição de certezas fixas, aceitando a natureza multifacetada do conhecimento e evitando idolatrar tecnologias. É um modo de aprender que capacita as pessoas a se envolverem em sua cultura enquanto mantêm uma mentalidade aberta e flexível diante das complexidades do mundo.

O conhecimento humano está em constante evolução, e é papel de nós professores proporcionar uma aprendizagem crítica e subversiva. Nesse contexto, é importante considerar os conhecimentos prévios dos alunos, pois eles podem ser tanto facilitadores quanto obstáculos para a aprendizagem. Para garantir uma aprendizagem efetiva, é necessário utilizar os conhecimentos prévios de forma a identificar novas relações e evitar que se tornem obstáculos. Em alguns casos, pode ser necessário desaprender conceitos ancorados para possibilitar uma aprendizagem mais significativa.

Analisando os artigos de Moreira (2006a; 2006b), a aprendizagem significativa envolve integrar novos conhecimentos com o conhecimento prévio do aluno, enquanto a aprendizagem significativa crítica vai além, envolvendo uma análise ativa, questionamento e reflexão crítica sobre o conhecimento, incluindo considerações sobre seu contexto e implicações sociais, políticas e éticas. A aprendizagem significativa subversiva envolve desafiar normas e estruturas tradicionais de ensino. Ela incentiva os alunos a questionar autoridades, a desafiar ideias preconcebidas e a explorar o conhecimento de maneiras não convencionais. Esta abordagem pedagógica promove a criatividade, a inovação e a capacidade de pensar criticamente, encorajando os alunos a desenvolverem uma compreensão crítica do mundo ao seu redor, muitas vezes desafiando as normas sociais e culturais estabelecidas.

Em um sentido complementar, serão abordados na próxima seção Os Multimodos e Representações Multimodais, responsáveis por auxiliar no desenvolvimento das diversas estratégias pedagógicas, no enfoque de um mesmo conteúdo, no intuito de diversificar o material potencialmente significativo e colaborar na construção de uma diferenciação progressiva e reconciliação integradora que promova a então aprendizagem significativa.

4 OS MULTIMODOS E AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES

Moreira (2006a, 2006b, 2012) desenvolve explicitamente em sua TAS subversiva/crítica a necessidade do abandono do material único para que a aprendizagem e assimilação de conceitos ocorram de forma significativa, como foi abordado na seção anterior. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) também já explicitavam uma opinião convergente, ao dizerem que a aprendizagem não está relacionada ao uso exclusivo de signos ou representações particulares, podendo-se realizar uma representação do mesmo conceito com diversas linguagens sinônimas. Neste capítulo, desenvolvemos um panorama sobre os multimodos, sua relação específica com a Teoria da Aprendizagem Significativa e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas como a ferramenta multimodal.

4.1. PRESSUPOSTOS NORTEADORES DOS MULTIMODOS E DAS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES

Os estudos da psicologia cognitiva, conforme Sternberg (1997) apontam que os conceitos são concebidos pelos estudantes por meio de representações mentais, classificadas em internas e externas. O autor aborda que a representação interna se refere à capacidade de representar objetos mesmo na ausência de seus significantes, refletindo internamente o que é externo. As representações internas estão atreladas a fantasias, crenças e conceitos (Duval, 1993). A aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2000) está intrinsecamente relacionada às ideias de representações mentais internas e externas, conforme descrito por Sternberg e Duval. Segundo Ausubel, a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se conectam de maneira substantiva e não arbitrária com o que já é conhecido, ou seja, com as representações mentais internas prévias do aluno.

Dessa maneira, a aprendizagem engloba muitos aspectos para seu desenvolvimento, de modo que conhecer e compreender esses fatores se torna uma ferramenta importante para o desenvolvimento do ensino, e dentre essas ferramentas existentes, estão as representações semióticas (Garcia; Palacios, 2006). Ainda de acordo com Garcia e Palacios (2006) e Duval (1993), as representações semióticas se referem às formas externas de representação, diferenciando-as das representações mentais cognitivas, consideradas internas. Essas representações

externas, que incluem gráficos, escrita, símbolos, linguagem natural e gestos, podem ser conscientemente percebidas e auxiliam na compreensão dos conceitos, bem como estruturam as representações mentais internas do indivíduo.

É nesse sentido que surgem as múltiplas representações externas, elas estendem-se à prática de representar um conceito de diversas formas distintas (Prain; Waldrup, 2006). É uma vertente de pesquisa que coloca em evidência a multiplicidade das formas de representação durante as aulas. O que está em pauta nessa linha de investigação é o aprimoramento da aprendizagem, pois os aprendizes necessitam compreender e conectar os distintos modos representacionais científicos, como os gráficos, os verbais, os matemáticos, os de cinestésias, os experimentais, os diagramáticos etc. (Prain; Waldrup, 2006; Lemke, 1998). No processo de (AS) construção de suas próprias representações (internas) sobre os fenômenos estudados.

Lemke (1998), em seu estudo, afirma que crianças precisam de várias formas de contato com o mesmo conceito por meio de três a quatro modos diferenciados, para que se consolide a aprendizagem. Isso ocorre pelo fato dessa inter-relação entre as diferentes formas de representação ser fundamental para o entendimento e domínio dos conceitos científicos. Segundo o autor, as diferentes experiências com significado em um determinado contexto, são consolidadas a partir de distintos recursos informativos, dessa maneira, a integração e relação intrínseca dos diversos modos é a questão chave para a compreensão dos conhecimentos científicos. Prain e Waldrup (2006) pontuam que os multimodos têm importância na construção do conhecimento e ensino aprendizagem em um âmbito pedagógico, pois o engajamento do estudante com essa interação entre os diferentes modos de representação tem chances de melhorar a sua aprendizagem quando ocorre a explicitação dos conceitos científicos em todos os modos.

No diálogo com a Aprendizagem Significativa Crítica, de Moreira (2006a; 2006b; 2012), a compreensão dos conhecimentos científicos é enriquecida pelo abandono do uso exclusivo de um único tipo de material didático. Este movimento em direção a uma diversidade metodológica estimula os alunos a se engajarem ativamente com o conteúdo, promovendo uma aprendizagem que não é apenas receptiva, mas também reflexiva e investigativa. Por meio de atividades que

incentivam o questionamento e a aplicação prática do conhecimento, os alunos desenvolvem habilidades e atitudes fundamentais para o pensamento crítico e a alfabetização científica. A Aprendizagem Significativa Crítica, portanto, não se limita a memorizar conceitos; ela se expande para a construção de um conhecimento que é contextualizado, crítico e capaz de ser aplicado em diferentes situações, preparando os estudantes para serem pensadores independentes e questionadores. Isso é evidenciado por estudos como os descritos por Moreira, que mostram como essa abordagem pode aumentar a motivação, expandir o vocabulário científico e melhorar as habilidades sociais e de pesquisa dos alunos.

Os estudos dirigidos por Mayer e Moreno (2002) e Mayer (2005) apontam que os alunos tendem a atingir uma melhor aprendizagem quando há a integração de imagens e palavras do que somente palavras. Zompero (2012) traz em sua tese o apontamento de que as ideias de Mayer (2005) são conciliáveis com as ideias de Ausubel, Novak e Hanesian (1980) quando a questão é o material de aprendizagem. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) afirmam que nos processos de aprendizagem, há percepção e cognição, pois o estudante entra em contato com o material, sendo imagem ou texto, ocorre então a percepção, posteriormente ocorre a cognição que é o momento que se constrói a significação.

Quando estudos de Ainsworth (1999) são analisados, há a descrição de três formas de aprimorar a aprendizagem, com base na utilização dos multimodos, considerada por Laburú, Barros e Silva (2011), como motivadores da aprendizagem multimodal, que sustentam a possibilidade de engajamento por essa estratégia, são estas: 1) quando há a *complementação* da nova representação pela anterior, reforçando-a, porque distintas representações podem abarcar conteúdos que se complementam; 2) A nova representação pode limitar o direcionamento – *restrição* - do aluno ao conceito, no sentido da interpretação que possa estar sendo construída, em outras palavras o estudante retira o que não é necessário e entende o que é central em todas as representações dispostas; 3) Distintas representações possibilitam ao aluno distinguir um conceito base dentre vários modos ou formas diferentes de aplicá-los, gerando o *aprofundamento*. Nesse aspecto, Laburú, Barros e Silva (2011) acrescentam que, “uma nova representação pode vir a se acomodar melhor, não só cognitivamente a um indivíduo, por servir-lhe de elo apropriado para compreender um conceito, em razão da existência de esquemas prévios já construídos” (p.474), no

caso, não por serem inerentes ao sujeito “mas por, igualmente, se conformar subjetivamente ao seu estilo de aprender” (p.474) – função esta nomeada como *adequação cognitiva*.

A afirmação apresentada aponta para a importância do contexto e da experiência na construção de significados, destacando que as interpretações individuais podem variar. Essa ideia foi apresentada por Lemke (1998), que argumenta que os significados não são construídos de forma isolada, mas sim em relação a contextos diversos e experiências diferenciadas. Dessa forma, a compreensão de um significado pode variar de acordo com a perspectiva de cada indivíduo, o que destaca a importância de considerar a diversidade de experiências e perspectivas na construção de significados compartilhados. O aprender qualquer ciência, qualquer conhecimento, se torna desafiador pelo fato de se colocar como um movimento de aprendizagem que compõe muitas representações em inúmeros contextos diferentes. Conforme o mesmo autor, o conceito científico traz diversos discursos semânticos verbais com muitos significados práticos que permeiam um sistema de representação matemático e visual. E, novamente, é somente pela união integrada desses elementos que misturam e multiplicam esses significados conjuntos.

Laburú, Barros e Silva (2011) apontam que o pensamento científico, por meio desta multiplicação e interação de representações, pode ter capacidade de movimentar “raciocínios livremente e consistentemente entre diversas formas e modos representacionais” (p. 474). Por consequência, ensinar ciência é algo mais complexo do que trabalhar formas conceituais por envolver também a compreensão desses desafios representacionais, ao desenvolver os diferentes modos com os alunos (Zompero; Laburú, 2010).

Zompero e Laburú (2010) afirmam que a aprendizagem em ciências, de forma singular, consiste em propor aos estudantes formas diferenciadas de linguagens, sejam elas descritivas (verbal, gráfica, tabular, diagramática, fotográfica, por mapas, por cartas etc.), experimentais e matemáticas, e que, por meio de outras formas complementares de linguagens, auxiliem as primeiras, como exemplo as figurativas (pictóricas), por gestos corporais, entre outras. Os autores apontam que em diversos estudos realizados na educação científica, a aprendizagem de conceitos científicos resulta na compreensão das diversas formas de representação semiótica.

Nesse mesmo sentido, no que se refere ao ensino de Biologia, Ferreira e Laburú (2017) explicam que na perspectiva ambiental os multimodos possuem relevância, pois tem a finalidade de superar as limitações intrínsecas a cada modo desenvolvido. Esses diferentes modos têm a possibilidade de estarem vinculados à multimídia, aos sentidos, às formas de expor algo de forma concreta, aos mecanismos perceptivos. Os autores evidenciam que para haver comunicação é necessária uma maneira de alcançar de forma efetiva os sentidos orgânicos, a visão, a audição, o tato, o olfato, o paladar, o proprioceptivo, o vestibular. Estes diversos componentes dos multimodos utilizados na construção do processo de ensino e aprendizagem, como textos, imagens, desenhos, vídeos, produção de vídeos de curta-metragem, são ferramentas, que quando integradas, fornecem apoio e tendem a facilitar a aprendizagem pertinente aos conteúdos, no caso desse estudo se trata de Biologia com abordagem ambiental. Assim, Ferreira e Laburú (2017) colocam a importante questão do processo de aprendizagem dos conceitos científicos: “Quando o sujeito aprendente pode acessar os processos da Ciência para além das palavras, ele pode superar a memorização, traduzir conceitos e apropriar-se de uma linguagem científica mais plural, complexa, relacional e contextualizada” (p. 1373).

A utilização das diversas representações multimodais possui uma ampla literatura de base, na construção semiótica e na contribuição no processo de ensino e aprendizagem. É imprescindível existirem diferentes formas de se desenvolver um mesmo conteúdo de maneira integrada e didaticamente elaborada, para que, assim, os alunos atinjam uma maior reflexão e interpretação e dessa forma, melhorem a aprendizagem. No tópico seguinte será abordado de maneira mais aprofundada a relação entre a Teoria da Aprendizagem Significativa e as representações multimodais, a fim de reiterar a importância desses elementos representacionais para a construção de um ensino crítico, reflexivo e significativo.

4.2. A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS REPRESENTAÇÕES MULTIMODAIS

Em um primeiro momento podemos recordar que, da Teoria Aprendizagem Significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), e com base na perspectiva dos Multimodos de representação pode-se dizer que um aluno aprendeu significativamente quando é possível converter e expressar semelhanças, em termos

de significados, entre diferentes linguagens ou formas de representação, independente de um signo exclusivo para conseguir expressar sua compreensão. O aluno precisa manifestar essas diferentes formas representacionais para demonstrar a substantividade da aprendizagem. É aqui que se confere a vinculação dos multimodos com a aprendizagem significativa, de acordo com Laburú, Barros e Silva (2011) e Zompero (2012).

De acordo com a TAS, a utilização de diferentes grupos de signos para expressar um mesmo conceito pode favorecer e evidenciar a aprendizagem significativa quando o professor utiliza essas várias representações para promover elementos que favoreçam a formação de subsunçores. Zompero (2012) afirma que o uso de múltiplas formas de representação semiótica pode ajudar a construir uma aprendizagem mais significativa, pois permite que os alunos se conectem com o conteúdo de diferentes maneiras e possam encontrar significado em sua compreensão.

De acordo com Moreira (2012), a aprendizagem é favorecida a partir de um processo de compartilhamento de significados que ocorre por meio da interação entre professores e alunos e conhecimento em um determinado contexto social. Nesse sentido, a mediação do conhecimento e o uso de materiais diferenciados são aspectos fundamentais para a estruturação de um ensino efetivamente comprometido com a facilitação da aprendizagem. Nesse aspecto, na essência, como foi visto anteriormente, duas condições precisam existir para que a aprendizagem com significado ocorra, segundo Moreira (2012), esses materiais precisam ser potencialmente significativos e o aluno deve ter predisposição em aprender. para o desenvolvimento de uma compreensão profunda e duradoura. O material educacional, para ser potencialmente significativo, precisa oferecer ao aluno a oportunidade de construir significados que estejam logicamente estruturados e fundamentados em seu conhecimento prévio. Essa abordagem visa não apenas evitar a criação de estruturas cognitivas aleatórias, mas também impede a reprodução vazia de informações.

Em outras palavras, é essencial que o conteúdo apresentado proporcione um ambiente propício para a construção ativa e lógica do conhecimento. Para tanto, é necessário empregar diferentes formas de representação e promover a interação do aluno com o conteúdo, permitindo-lhe construir o conhecimento que não se torne uma

cópia ou reprodução idêntica e sem sentido. Todavia, ele deve ser relacionável à estrutura cognitiva, o aprendiz precisa ter o conhecimento prévio – subsunçor - para que essa relação não seja arbitrária e não literal. De acordo com o autor, os significados são construídos e compartilhados, e o estudante é responsável por atribuir significados aos materiais propostos.

Zompero e Laburú (2010) apontam que os materiais instrucionais quando utilizam de múltiplas representações, podem possibilitar a aprendizagem. Elas poderão então, nesse aspecto, favorecer ao estudante para apropriar-se dos conhecimentos científicos. Os autores colocam a utilização de linguagens diferenciadas como ponto favorável à aprendizagem significativa, pelo fato dessas distintas formas interagirem com os conceitos subsunçores. Nesse sentido, corroboram com o que Moreira (2012) traz em seu estudo sobre o objetivo da educação científica de fornecer meios aos alunos, quando há linguagens diversas na construção de atividades científicas pelos professores. Conforme o mesmo autor, os materiais elaborados precisam ser diversificados para que o aluno atinja uma aprendizagem significativa e crítica.

Os diversos estudos conduzidos por Laburú, Barros e Silva (2011) e Zompero (2012) têm evidenciado que os subsunçores, originados a partir de diferentes modos de representação, desempenham um papel fundamental como precursores na construção de novos conceitos. Esses subsunçores são formados com base nos diversos modos de representação utilizados. Zompero (2012) discute a aprendizagem representacional, que se relaciona diretamente com a construção de representações mentais e origina-se da atribuição de significados a símbolos e palavras.

É desse modo que inserir multimodos de representação em sala de aula poderá contribuir pra a aprendizagem significativa. Por meio do estabelecimento de uma pluralidade representacional favorecerá o aluno a atrelar significados e se houver predisposição, os apropriará de maneira integrada a símbolos, palavras, objetos e conceitos. Também há a possibilidade de promover a conexão de um conhecimento novo à estrutura cognitiva do indivíduo, para proporcionar a relação não arbitrária e substantiva desses conhecimentos aos subsunçores, favorecendo então a reorganização dos conhecimentos prévios na estrutura de conhecimento dos estudantes. Laburú, Barros e Silva (2011) demonstram de que forma as múltiplas

representações estão aliadas a construção dos conceitos científicos, possibilitando as pontes entre os conhecimentos prévios e os novos, de forma que essa nova estruturação de sentidos gera relações argumentativas:

Com o uso de multimodos e múltiplas representações ativa-se **ou fica favorecida** a constituição de uma base de elementos cognitivos (subsunçores) para a entrada nas formas representacionais mais abstratas exigidas pelo conhecimento científico. Se, na ocasião da apropriação do conhecimento científico, da AS, houver a oportunidade do aprendiz poder se expressar, logo, refletir por meio de modos representacionais alternativos ao padrão escolar, proporciona-se maior inteligibilidade e plausibilidade em relação ao conhecimento como consequência da confiabilidade e segurança do sujeito no modo ou modos alternativos (p.481).

Em um último aspecto, Zompero e Laburú (2010) abordam de forma sistemática que os multimodos e múltiplas representações são coerentes com o conceito de reconciliação integradora, pois de acordo com Moreira (2012) os elementos presentes na estrutura cognitiva do indivíduo podem sofrer reorganização quando novas informações são adquiridas, e produz novos significados. Desse modo, o uso de multimodos nas práticas de ensino, fomenta a reorganização das ideias dos alunos para a construção de significados científicos mais coesos (Zompero, 2012).

A pesquisa de Laburú, Barros e Silva (2011) conclui que o uso intencional de estratégias instrucionais com base na pluralidade semiótica voltada para a realização de uma aprendizagem significativa deve consistir na construção de um ambiente propício para a construção de ideias conexas e substantivas durante as aulas de Ciências. Nesse sentido, é preciso considerar a heterogeneidade das classes, dado que estudantes diferentes possuem motivações e preferências próprias, ou seja, perfis subjetivos e cognitivos próprios.

Nessa direção, surge como possibilidade o desenvolvimento de um trabalho plural em modos, propiciando aos estudantes subsídios para poderem significar as diversas representações, construindo novos entendimentos e apreendendo melhor os conceitos trabalhados durante as aulas, rompendo com a generalização das aulas, que pode ter como consequência uma aprendizagem mecânica. Dessa maneira, incentivar os estudantes a participarem de atividades que incorporem os múltiplos modos e formas de representação é estabelecer uma aproximação potencial entre

suas estruturas cognitivas e o objeto do conhecimento. Quando se promove um trânsito entre os diferentes modos e formas de representação, pode se construir as condições para que os conhecimentos se tornem mais substantivos, ou seja, menos arbitrários para o aprendiz.

Em muitos aspectos, as representações multimodais favorecem a aprendizagem significativa, e ainda mais, contribuem para a construção da criticidade ou aprendizagem significativa crítica. Reiterar essas formas de aprendizado é um desafio para a construção do saber e do ensino em sala de aula, mas também caminha em paralelo com os diversos recursos existentes e o avanço da tecnologia, assim como a adaptação dos jovens a ela nessas últimas décadas. A tecnologia traz uma gama de informações novas, todas simultâneas, e, dessa forma, os multimodos trazem alguma semelhança com essa conjuntura tecnológica.

No tópico a seguir, será desenvolvido um panorama das pesquisas realizadas que envolvem os diferentes modos de representação, relacionado aos vídeos, filmes e cinema, no ensino de Ciências e Biologia. Assim, destacou-se o papel do Cinema como ferramenta multimodal valiosa para a construção do ensino e aprendizagem significativa crítica.

4.3. O CINEMA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O objetivo da educação consiste em contribuir para a inserção dos sujeitos na sociedade, por essa ótica, articular o cinema e o processo educativo, apresenta grande potencial de contribuição para essa perspectiva. A relação entre Cinema e conhecimento, no entanto, vai além do campo da educação formal. Os novos métodos educacionais devem contar principalmente com a utilização dos diversos meios de comunicação (Miranda; Coppola; Rigotti, 2006). Napolitano (2003) é assertivo em sua pesquisa sobre Cinema e Ensino ao considerar sua importância em auxiliar a escola a reencontrar a cultura cotidiana e a elevada, pois a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais abrangentes podem estar presentes em uma única obra de arte.

Em termos teóricos, vale ressaltar que a literatura aponta algumas diferenças quanto à definição de vídeos, curtas-metragens, filmes e cinema. Os vídeos são considerados recursos audiovisuais amplamente difundidos e acessíveis (Rosa, 2000;

Jenkins, 2008). Os curtas-metragens são reconhecidos como uma forma específica de expressão cinematográfica de curta duração, enfatizando a importância como meios de expressão criativa e experimental (Bordwell, 2013). Os filmes se diferenciam dos curtas por sua longa duração e se distinguem do termo cinema por representarem obras cinematográficas específicas, enquanto o cinema é concebido como uma forma de arte (Bazin *et al.*, 2004). Dentre as diversas definições de cinema, esta pesquisa está alinhada com as bases teóricas que o concebem como uma arte que utiliza recursos audiovisuais para narrar histórias e transmitir ideias (Eisenstein, 2002). É também um meio de interpretar a realidade, estimular reflexões, promover consciência e pensamento, seguindo uma visão deleuziana (Deleuze; Guattari, 1991) sobre o cinema de Godard. Esta pesquisa alinha-se às bases teóricas de que a forma de arte Cinema engloba toda a produção audiovisual – seja ela filme, curta-metragem ou vídeo – que traz um pensamento, uma reflexão e tem como objetivo transmitir ideias, conhecimentos.

Nesse sentido, os aspectos históricos, literários e cinematográficos estão em foco, separadamente ou em conjunto, quando o cinema é permitido como veículo e ferramenta de ensinar. Por meio destas possibilidades, pode-se desenvolver os temas transversais, determinados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que representam uma perspectiva do saber, da memória, do raciocínio, da imaginação, da estética, isto é, de junção dos saberes (Araújo, 2007). Vale destacar que os PCNs não são mais utilizados amplamente, desse modo é viável estabelecer conexões entre os temas transversais e as temáticas contemporâneas, proporcionando uma abordagem mais atual e pertinente. Nessa perspectiva, é possível explorar questões sociais, culturais e ambientais relevantes, bem como fomentar a conscientização sobre diversidade, sustentabilidade, cidadania global, ética e tecnologia. Ao utilizar o Cinema como uma ferramenta, são ampliadas as possibilidades de discutir e refletir sobre os desafios e questões do mundo contemporâneo, possibilitando aos estudantes a análise crítica e a construção significativa do conhecimento. Nesse sentido, Napolitano (2003) já apresentava em seu estudo sobre usar a linguagem cinematográfica em sala de aula, expondo essa ferramenta atuante em um grande campo de atuação pedagógica.

No que se refere ao Ensino de Ciências, segundo Arroio, Diniz e Giordan (2005), o uso de vídeos e filmes em sala de aula possibilitam o desdobramento de

competências que demandam a leitura crítica do mundo pelo aluno, sob mediação do professor. Os diversos formatos de vídeos podem ser trabalhados em sala, sob planejamento da atividade pedagógica, o que oportuniza a aprendizagem, agregando o conteúdo desenvolvido (Arroio; Diniz; Giordan, 2005). Os filmes podem atingir um aspecto prazeroso no decorrer da prática pedagógica ao abordar assuntos relacionados a temáticas científicas, facilitam assim a aprendizagem, por evidenciar a ciência cotidiana e contextualizada (Arroio, 2010).

Em contrapartida, o Cinema também compreende as produções de vídeos realizadas pelos alunos, que emergem em resposta às necessidades de elaboração de práticas sistematizadas, de modo a conferir o ensino e aprendizagem. Em uma perspectiva cinematográfica, existem notáveis pesquisadores que identificam a produção cinematográfica amadora e experimental como parte das modificações na linguagem cinematográfica, conforme a obra de Ismail Xavier (2014), intitulada “O Cinema do século”. Para Moran (1995), o surgimento da expressão e comunicação pode ser possibilitada pela criação de vídeos, uma vez que se apresenta como uma considerável ferramenta de intervenção em sala de aula, por deter um enfoque moderno e lúdico. De acordo com Brito (2010), a produção de vídeos pelos alunos é uma das formas de proporcionar inovação ao ensino de Ciências e Biologia. A contribuição é significativa, pois exige que os alunos façam atividades de observação, pesquisa, trabalhem em grupo, em cooperação, desenvolvam atributos como análise e síntese, características estas fundamentais nos processos de construção crítica do conhecimento (Vieira, 2017).

É nessa dimensão que diferentes estudos nessa área debatem uso do cinema, vídeos, curtas, filmes, mostrando a importante faceta desses recursos para o ensino e aprendizagem. Isso revela que as questões referentes à construção do conhecimento escolar abarcam de maneira expressiva o aspecto inovador no auxílio da produção de práticas em salas de aula. Conforme a pesquisa de Bastos e Zompero, (2021), existem diversos trabalhos referentes ao uso de vídeos e filmes pelos professores, tanto em sua exibição quanto produção e aponta para um melhor desempenho dos conteúdos, quando essas ferramentas são desenvolvidas. Esse estudo evidencia que pesquisas relacionadas às produções de vídeos pelos estudantes e o uso de filmes pelos professores promovem um maior envolvimento dos alunos com as práticas, e se constituem estratégias pedagógicas relevantes, tornando

constante e efetiva a aprendizagem dos conteúdos nas aulas de Ciências e Biologia (Bastos; Zompero, 2021).

4.4 A UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS E FILMES: O CINEMA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA MULTIMODAL

Um levantamento realizado em 2021 para compor a análise teórica dessa dissertação (Bastos; Zompero, 2021) evidenciou as publicações e trabalhos realizados com enfoque na área audiovisual e o Ensino de Ciências. A pesquisa identificou os estudos que abarcavam as produções de vídeos e cinema com os alunos, utilização de vídeos e filmes pelos professores nas disciplinas de Ciências e Biologia, do ano de 2010 a 2021. Foi encontrado 25 trabalhos entre teses e dissertações, levantamento realizado na BDTD e no portal da CAPES de Teses e Dissertações. Nesse aspecto, um país tão diverso e com tantas escolas e universidades, só apresentaram 25 trabalhos ao longo de 11 anos, que envolvessem o audiovisual e os conteúdos de Ciências e Biologia. Vale ressaltar que somente um dos estudos encontrados unifica a abordagem multimodal e a aprendizagem significativa (Santos, 2018).

É nesse sentido que o presente estudo começa a analisar profundamente a possibilidade do Cinema se configurar uma ferramenta pedagógica multimodal. Após esse levantamento, foi realizado o amplo estudo que culminou no desenvolvimento teórico desses capítulos e, após esse momento, houve o aprofundamento nas leituras sobre o cinema no ensino de ciências e o cinema enquanto ferramenta pedagógica multimodal.

Vigostky (2008) trabalha as representações mentais das imagens e coloca em seu estudo que estas expressam estruturas espaciais que são únicas, encontradas na percepção e memória visuais. Aumont (1993) teórico do Cinema, conduz pesquisas que abrange a imagem, possui uma abordagem construtivista, colocando a construção da aprendizagem ao lado da discussão sobre a imagem e a relação estabelecida com o espectador. Para Aumont, a imagem só existe quando é dotada de interpretação do observador, logo, é conectada ao imaginário humano, à imaginação pessoal.

Todo esse processo cognitivo elaborado é também debatido por Piaget, que pressupõe a imagem como modo de criação, assim como ocorre na formação da escrita (Piaget, 1926). Ainda nesse aspecto, Aumont sustenta-se em Gombrich (1984), que nos pressupostos da História da Arte, constrói uma retórica e coloca o espectador e seu papel em um procedimento de construção imagética. Conforme o autor, quem observa estrutura tudo o que aprende por meio de uma inteligência visual, referenciam-se no ícone, e são guiados pela rememoração (conhecimento prévio). Todas essas teorias se correlacionam com a de Ausubel ao reconhecerem a importância das estruturas cognitivas internas, como imagens mentais e conhecimentos prévios, na construção do conhecimento. Elas reforçam a ideia de que a aprendizagem significativa não é somente um acúmulo de fatos, mas uma integração reflexiva de novas informações em uma estrutura de conhecimento já existente, um processo que é enriquecido e mediado por representações visuais e pela interação do indivíduo com seu ambiente de aprendizagem.

Nos estudos de Guirado (2013), o Cinema, imagem em movimento, é composto de diferentes modos representacionais. Assim, ela o classifica como um sítio de *sincretismo semiótico*. Nessa perspectiva, o Cinema então é formado por diversas *semioses heterogêneas*, que segundo a autora é a unificação de elementos diversos e de múltiplas faces, que participam da construção da linguagem cinematográfica. É quando se une diferentes materiais de características plurais “diferentes e independentes enquanto semióticas (verbal, musical e visual, por exemplo)” (Guirado, 2013, p. 22). Nesse aspecto, o objetivo é unificar todas essas condições diferenciadas para haver uma “significação plena” (Guirado, 2013, p. 22).

Dessa forma, Guirado diz que o objeto final da linguagem cinematográfica é proporcionado por plurais e diferentes linguagens situadas em um sistema, cada qual com sua forma, juntas às outras, construída no objetivo de uma significação homogênea. Interpretando as diferentes literaturas, podemos inferir que o Cinema se mostra com imagens icônicas que precisa de um espectador para elaborar seu significado. Essas imagens são carregadas de semioses heterogêneas que apresentam inúmeras interpretações, modificando de acordo com quem a vê. Essas conexões entram em acordo com o estudo de Lemke (1998) sobre a significação não ser concebida de forma isolada pelos indivíduos, mas sempre vinculada a contextos diversificados, baseada em experiências distintas, assim como a interpretação que

cada indivíduo faz pode conter um significado diferente. Nesse contexto, é possível observar que cada indivíduo, ao assistir a um filme, pode atribuir significados ao conteúdo cinematográfico com base em sua experiência e conhecimento prévio. Essa interpretação é de natureza complexa, uma vez que envolve um processo ativo de construção e organização de significados, que são estabelecidos por meio da interação entre diferentes elementos semióticos presentes na obra cinematográfica. A interpretação do conteúdo cinematográfico pode então variar entre indivíduos, influenciada por suas experiências e conhecimentos prévios. Essa significação complexa é construída e estruturada por meio de uma combinação de diversos elementos, resultando em um sincretismo semiótico.

O sincretismo semiótico presente nos filmes revela a complexa linguagem que eles apresentam. Conforme aponta Santos (2018), essa linguagem abrange diferentes formatos, como o oral, o escrito, o visual, o corporal, o musical, entre outros. A linguagem fílmica é julgada somente como entretenimento e isso configura o baixo aproveitamento nos processos de ensino e aprendizagem, entretanto pode trazer muitos conceitos científicos para auxiliar nas aulas de Ciências e Biologia. Nesse mesmo trabalho, Santos (2018) evidencia o filme como linguagem multimodal, pelo fato de articular as diversas formas com mecanismos específicos e peculiaridades, obtendo códigos únicos de significação. O filme e sua linguagem são compostos de variadas faces de arte, integrados de atos não verbais (cenários, expressão corporal, formas de personagens, etc.) e atos verbais (fala dos personagens, legenda, letras das músicas, etc.). Dessa forma, a linguagem fílmica, verbal e não verbal, apresenta materialidade significativa, e essas significações são oportunas para integrar a construção do conhecimento em Ciências.

É importante salientar que o Cinema não é só exibição de filmes. É também produção audiovisual e cinematográfica. O estudo, a leitura, a observação, o trabalho em equipe e a dedicação são imprescindíveis para concretizar essa construção. É necessário, além de estudo, planejamento para essa elaboração. Na referência sobre o Cinema, fala-se de tudo: desde assistir a vídeos, curtas e trechos de filmes, até preparar esses materiais. Por essa razão, assistir e produzir Cinema com os alunos, com objetivo de promover a aprendizagem significativa, é uma ferramenta multimodal que pode ser de muito proveito. Carlos (2017) argumenta que outro parâmetro importante sobre esse assunto é a contribuição para a função social da escola ao

construir seres críticos e atuantes, quando se integra o cinema de forma pedagógica no âmbito escolar.

É a partir disso que se deve considerar que o processo que envolve ensino e aprendizagem de ciências é um movimento que pressupõe compreender e racionalizar as diversas formas representacionais, de modo a identificar o melhor caminho para a efetividade dessa educação, considerando as linguagens em seus diferentes âmbitos (Zompero; Laburú, 2010; Laburú; Barros; Silva, 2011; Ferreira; Laburú, 2017). Assim, visando a aprendizagem em Ciências (Zompero; Laburú, 2010) e em Biologia (Ferreira; Laburú, 2017), todas as formas de representações semióticas devem ser consideradas, uma vez que se configuram como um elemento fundamental da comunicação humana e colaboram com a formulação de novos raciocínios e apropriação de conceitos científicos, contextualizando a linguagem.

Dessa maneira, a multimodalidade representacional e o cinema se interconectam quando se pensa processos de ensino e aprendizagem significativos, permitindo o avanço da tecnologia dentro do espaço escolar e da sensibilidade dos estudantes para questões que não fazem parte dos modos tradicionais de educação. Scoparo (2021) defende atividades propostas a partir da arte, especificamente do cinema, trazendo elementos técnicos da semiótica e da psicologia social, a fim de oportunizar aos estudantes reconhecerem o caráter estético das imagens cinematográfica, que surge com clareza a partir das técnicas cinematográficas, fílmicas e artísticas, construindo um ambiente potencial para catarse.

O poder da câmera subjetiva cria e recria a realidade. Os enquadramentos transformam a realidade em matéria artística. Os diversos tipos de planos clareiam a percepção da narrativa. A iluminação cria uma atmosfera expressiva. A música age na nossa sensibilidade. Enfim, o cenário, a cor, a iluminação, a montagem e tantos outros recursos auxiliam na construção da fantasia maravilhosa que é o cinema. Uma arte de iludir que estimula a sociabilidade e, principalmente, a imaginação (Scoparo, 2021, p. 60).

Em síntese, expusemos as cinco funções dos multimodos, apresentados e discutidos por Ainsworth (1999) e por Laburú e Silva (2011), considerando o Cinema como uma ferramenta multimodal. O Cinema tem o potencial de complementar o processo de ensino e aprendizagem ao abordar informações que não estão no

currículo de forma potencializada. Nesse aspecto, o professor desempenha um papel fundamental ao construir um ambiente propício para a conexão dos estudantes entre o conteúdo e o Cinema, permitindo a aprofundamento da compreensão.

A adequação cognitiva ocorre ao considerar o conhecimento prévio dos estudantes na construção de novos significados em relação à linguagem cinematográfica e ao conteúdo científico. Assim, o uso do Cinema como estratégia na educação científica proporciona uma articulação coerente e eficiente entre a dimensão estética humana e os conhecimentos científicos, contribuindo para uma formação não alienada.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, serão apresentadas em detalhe todas as etapas pelas quais a pesquisa foi estruturada. A metodologia tem como objetivo utilizar um método analítico para responder à problemática do estudo. Por meio de uma abordagem qualitativa descritiva, foram aplicadas atividades baseadas em fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa e multimodalidade, que foram analisadas conforme o referencial da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2007). Quanto à organização das atividades, elas foram subdivididas em três etapas principais: A, B e C.

5.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se, em sua essência, como qualitativa de intervenção. Conforme Minayo (2009), as pesquisas qualitativas trabalham com o que não pode e não deve ser quantificado e com o universo dos significados. Nesse sentido, Gerhardt e Silveira (2009) abordam as características gerais de uma pesquisa qualitativa, que deve hierarquizar as ações, como descrever, compreender, explicar, ter precisão das relações totais e parciais em fenômenos específicos. Deve -se também obter observâncias das diversidades entre o mundo social e o natural. Outro aspecto é desenvolver o respeito ao caráter interativo entre os objetivos procurados pelos investigadores, conforme suas determinações teóricas e dados empíricos. É necessário buscar os melhores e mais fiéis resultados. Por fim, não é adequado defender somente um modelo de pesquisa para a totalidade das ciências. Dessa forma, Ludke e André (1986), argumentam que, por meio desse tipo de investigação, é possível coletar esses dados descritivos, e, então, analisar a realidade de forma contextualizada.

Em relação ao caráter de intervenção dado a este trabalho, na pesquisa-intervenção, conforme Aguiar e Rocha (1997), a dinâmica entre o pesquisador e o objeto de estudo molda os caminhos da pesquisa, sendo uma colaboração do grupo envolvido.

De acordo com Aguiar e Rocha (1997) a pesquisa teve uma compreensão do

contexto escolar, aliando as práticas às características do local. O objetivo foi reexaminar as práticas realizadas de dentro para fora, questionando a ideia de uma totalidade estática. Nesse sentido, em vez de analisar a escola como um bloco sólido e homogêneo, a pesquisa-intervenção buscou entender suas complexidades internas, sua flexibilidade e as influências das dinâmicas socioculturais presentes.

O trabalho se iniciou com uma ampla revisão bibliográfica, que contou com o aprofundamento nos temas de educação em saúde, zoonoses, aprendizagem significativa, multimodos e um amplo levantamento de trabalhos sobre cinema, vídeos no Ensino de Ciências e Biologia, culminando em produções teóricas sobre o estado da arte nessa área e sobre o cinema como ferramenta multimodal, e, após, procedeu-se a fase de intervenção do estudo na sala de aula.

5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

No âmbito da coleta de dados, o estudo contou com a aprovação do CEP – Comitê de Ética em Pesquisa, com aprovação em 2021, número 52779021.0.0000.5231. Após desenvolvido o piloto, o material instrucional foi aplicado em uma escola Estadual situada no município de Londrina, próximo à região central, frequentada tanto por alunos de classe média como alunos da periferia.

Nesse sentido, foi selecionada uma turma do Segundo ano do Ensino Médio, com estudantes de 16 a 17 anos. Para a análise dos dados, como critério de inclusão/exclusão, foram selecionados os participantes que se envolveram em todas as atividades propostas e que entregaram os termos – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento do Menor – assinados corretamente. Seguindo os critérios de exclusão, foram então analisados os dados de 13 alunos, identificados neste estudo de A1 a A13, em que todos não tiveram acesso ao conteúdo de zoonoses antes da pesquisa.

5.3 DESENVOLVIMENTO DA INTERVENÇÃO E DO MATERIAL INSTRUCIONAL

Para a coleta de dados, inicialmente, desenvolvemos um projeto piloto que foi planejado e aplicado pela pesquisadora em sua turma do 2º ano do Ensino Médio do ano de 2021, em uma escola diferente da escolhida para a pesquisa, a qual possuía no momento uma turma de 2º ano do Ensino Médio. Essa turma era compartilhada por mim com o professor regente, o qual a auxiliaria na coleta de dados oficial, devido a este fato, foi possível realizar o piloto sem interferir no andamento do contexto escolar. O projeto foi executado durante três dias não consecutivos, totalizando 5 horas-aula. No início, foi feito um levantamento dos saberes prévios dos estudantes em duas aulas seguidas, intercaladas por uma pausa até a apresentação do conteúdo instrucional. Na primeira aula da semana subsequente, retomamos a discussão e exibimos o trecho do filme que teve duração de 40 minutos, e ocupou o período de uma hora-aula. Na aula que veio a seguir, completamos a aplicação do material instrucional. Na aula seguinte, terminarmos esta etapa, realizamos um questionário final na última hora-aula.

A aplicação da intervenção oficial para a coleta de dados da pesquisa ocorreu meses depois, em outra turma do 2º ano, com características diferentes da turma piloto, entretanto apresentavam o mesmo nível de conhecimentos prévios. A escola também apresentava outras demandas, o que exigiu uma adaptação na forma de realização da intervenção para nos adequarmos. As atividades foram desenvolvidas com todos os estudantes da turma, durante quatro dias de encontros não consecutivos. Ao todo utilizamos 11 horas-aula.

No primeiro dia, aplicamos o questionário inicial para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos (ocupando uma hora-aula). Uma semana depois, concluímos a coleta dos conhecimentos prévios, desta vez incluindo discussões e imagens (mais uma hora-aula). No mesmo dia, e em sequência, iniciamos a aplicação do material didático, correspondente a um período de quatro horas-aula, que, ao total, teve a duração de dois dias e incluiu o filme *Epidemia*, de Wolfgang Petersen (*Epidemia*, 1995). Inicialmente, planejamos utilizar apenas 40 minutos do filme, mas os alunos insistiram em assisti-lo até o final, o que consideramos muito positivo. No dia seguinte, concluímos a parte final do material (com mais quatro horas-aula). Em

torno de 20 dias após esse momento, aplicamos o questionário final, em uma hora-aula, para analisar as proposições dos alunos, encerrando a intervenção naquela turma.

Nesse sentido, após o piloto, nós reavaliamos e reformulamos a metodologia para adequá-la melhor ao perfil dos estudantes de escolas públicas, admitindo que as duas escolas tinham perfis semelhantes. Foi necessário ampliar o tempo destinado ao desenvolvimento da mesma. Reformulamos algumas questões dos questionários e acrescentamos mais imagens, vídeos e explicações para facilitar as discussões.

O intuito de esperar alguns dias para aplicar o questionário final foi para observar a retenção de conhecimentos (Ausubel, 2000). Conforme o autor a memória semântica, diferente da memória episódica transitória, é o resultado ideal de um processo de aprendizagem significativa, isto é, não memorístico, de onde emergem novo(s) significado(s). “Estes são os produtos substantivos da interação entre significados potenciais no material de instrução e as ideias “ancoradas” relevantes existentes na estrutura cognitiva” (Ausubel, 2000.p. xi). Nesse caso, o momento oportuno, que foi acordado com o professor da turma para aplicação do questionário, ocorreu por volta de vinte dias após a aplicação do questionário final.

5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

As interações, em sua totalidade, foram gravadas por áudio e vídeo. Como referencial analítico, foi utilizado a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007). O corpus de análise foi composto pelas gravações de áudio e vídeo transcritas e os questionários abertos. O material de ensino, foi desenvolvido consoante à Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980; Moreira, 2012), conjuntamente com os Multimodos (Lemke, 1998; Prain; Valdrip, 2006; Zompero; Laburú, 2012).

A intervenção foi dividida em três etapas: A) levantamento de conhecimentos prévios; B) atividade/questionário pós-filme; C) questionário final. A interação com os alunos ocorreu nas etapas A e B. O questionário, segundo Gil (1999), pode ser definido como um meio técnico de investigação composto por um número suficiente e elevado de questões, apresentadas por escrito às pessoas, que prioriza como objetivo

o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, entre outros aspectos do contexto investigado.

Na etapa A, para que os conhecimentos prévios fossem analisados, foram utilizados dois modos: o questionário e o registro das intervenções dos alunos. Na etapa B, após o filme, houve uma discussão em grupo com participação dos estudantes, mediada pela pesquisadora e um questionário em dupla como atividade. No último momento, etapa C, em torno de 20 dias após o término do desenvolvimento do material instrucional, o questionário final foi aplicado.

5.5 APRESENTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

A coleta de dados, como mencionada anteriormente, foi desenvolvida em quatro dias, construídas em três etapas: A, B e C. O material potencialmente significativo desenvolvido para a etapa B, constituiu uma série de imagens, vídeos, esquemas, notícia, tabela e um filme completo, relacionados com a temática de zoonoses, todos norteados por questionamentos, debates, exposições, orientados pelas TAS e pelos multimodos. A seguir, os detalhes das etapas serão desenvolvidos por completo.

5.5.1 Etapa A: Levantamento dos Conhecimentos Prévios

O levantamento dos conhecimentos prévios ocorreu em dois encontros e foram utilizadas duas aulas para o desenvolvimento da atividade, de forma não consecutiva, em dias distintos, com duração de 50 minutos cada. O primeiro momento foi marcado pela explicação da pesquisa e apresentação da pesquisadora, entrega dos termos (de Consentimento Livre e Esclarecido e de Assentimento do Menor) e aplicação da primeira atividade. A primeira atividade, denominada questionário inicial, se destacou por ser o primeiro momento de levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, para que pudessemos realizar a sondagem.

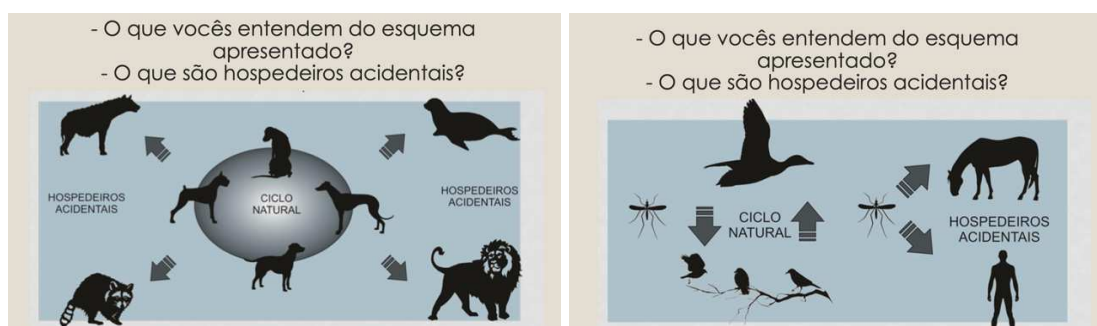
Nesse momento, as questões traziam situações-problema (SP), no total de nove perguntas abertas, que contextualizavam os acontecimentos e o conceito solicitado. Elas abrangiam os temas relacionados à definição conceitual de doenças provenientes de animais, sintomas, modo de transmissão, agente causador e a

relação entre a ação antrópica e o surgimento de doenças, juntamente com as respectivas consequências ambientais e sociais (ANEXO A). Para Macedo (2002) uma SP está diretamente relacionada ao cotidiano, de forma dinâmica e aberta em um universo fantástico e problemático que é a vida, tendo como foco principal a contextualização, apresentando um recorte da vida real. Também nesse viés, Câmara (2002) aborda que uma SP é definida a partir da ideia de conflito sócio-cognitivo, onde o aluno é colocado mediante um obstáculo, o qual produzirá um conflito interno ao sujeito, e este conflito é resposta à antecipação do aluno, buscando em suas concepções anteriores .

No segundo dia de levantamento, a fim de também compreender o que os alunos conheciam sobre determinados assuntos relacionados ao tema de forma prévia, foram apresentadas algumas imagens com questões norteadoras (Figura 1, 2, 3 e 4). A discussão foi realizada sem a intervenção direta e expositiva, somente com a mediação da pesquisadora, e para conduzir o debate, as imagens abaixo foram utilizadas. Nelas estão contidos figuras e esquemas que puderam conferir a multimodalidade também no processo de coleta de dados. As falas dos alunos foram então utilizadas como segundo modo de coleta para complementar os dados do momento de conhecimentos prévios e esse momento englobou conceitos, como doenças provindas de animais, reservatório natural, hospedeiro acidental, vetor, relação ser humano/ambiente/aumento de doenças.

A figura 3 apresenta o ciclo natural das zoonoses – hospedeiros naturais – e os hospedeiros acidentais. Teve-se por objetivo com essas imagens discutir os reservatórios naturais, hospedeiros acidentais, modo de transmissão e vetor.

Figura 3. Esquemas sobre zoonoses: Ciclo natural e hospedeiros acidentais



A figura 4 apresenta o ciclo da interferência do ser humano no ambiente natural e no contato com os animais silvestres, posterior à interação com os animais domésticos em meio rural e urbano. Com essa figura objetivou-se debater a ação antrópica sobre o meio natural e possíveis consequências.

Figura 4. Esquema sobre o Ciclo das zoonoses.



Fonte: ZOONOSE... (2021).

A figura 5 apresenta uma imagem de queimada e destruição do ambiente natural, mesclada com uma imagem de vírus – em forma sobreposta para que fosse sugestionado essa relação de forma visual -. O objetivo central do debate foi discutir o desequilíbrio ambiental causado pelo ser humano e as consequências para a saúde humana como a propagação de doenças, conectando as imagens anteriores a esse debate.

Figura 5. Imagem que conecta o desequilíbrio ambiental e a ação antrópica.



Fonte: Coelho (2021).

Após mostrar as figuras, foi colocado em discussão o questionamento: *zoonose? O que é, já ouviram falar?*

5.5.2 Etapa B: Apresentação do Material Potencialmente Significativo

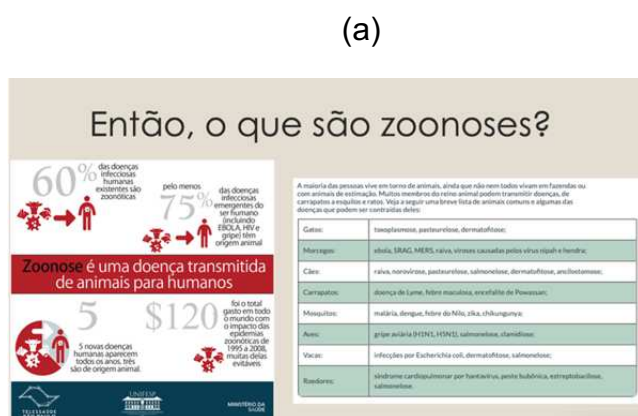
Nesta etapa foi desenvolvido o material instrucional da intervenção, a partir da análise dos conhecimentos prévios dos alunos, elaborado no projeto-piloto (total de oito horas-aula). Esse material teve uma abordagem multimodal, com filmes, imagens, esquemas, tabela, notícias, trechos de vídeos e animações, selecionado exclusivamente para o desenvolvimento da pesquisa. Vale ressaltar que o material foi finalizado, após o levantamento dos conhecimentos prévios, considerando as características específicas dos alunos aos quais a pesquisa foi aplicada. Entretanto, ele já estava praticamente encaminhado, pois foi realizado uma minuciosa avaliação após o piloto, dando suporte para que essa elaboração e readequação à nova turma fosse mais ágil. Em termos gerais, para esse segundo momento de coleta, não houve alterações metodológicas consideráveis. Resolvemos somente adicionar o debate do SARS e MERS, devido a atualidade do debate do COVID-19, e com esta temática conseguir dar suporte à discussão sobre hospedeiros. Também foi estabelecido, nesse momento, um questionário intermediário, após o filme, para que pudéssemos visualizar o processo de aprendizagem com dados iniciais, medianos e finais. Esse desenvolvimento seguiu as orientações da diferenciação progressiva e reconciliação

integradora como princípio lógico, proposta por Ausubel, Novak e Hanesian (1980). A aplicação desse material foi dividida em cinco momentos: apresentação das imagens, filme, atividade pós-filme e debate e apresentação dos vídeos.

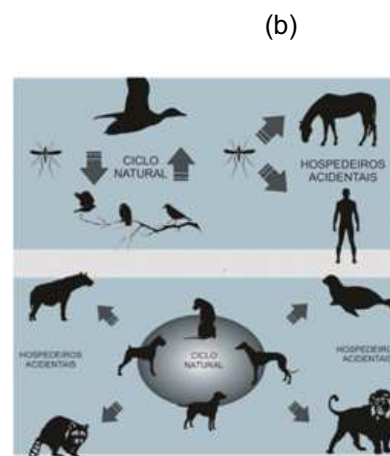
1) *Apresentação das imagens:* no momento em que antecedeu o filme, após a tomada dos conhecimentos prévios, para compreender o que os alunos sabiam sobre o tema, foram utilizados imagens, esquemas e tabela (Figura 6) para iniciar a explicação sobre zoonoses, com dados e exemplos. Foram abordados conceitos específicos, respeitando a diferenciação progressiva e a organização sequencial, com definições e exemplificações do conceito geral de zoonose, os reservatórios naturais, hospedeiros acidentais, vetor, agente causador/etiológico, relação ambiente/doenças/ação antrópica.

A figura 6 apresenta as primeiras imagens utilizadas na construção do material potencialmente significativo, com o objetivo de definir o conceito de zoonoses, com seus respectivos exemplos e a situação atual em parâmetros sociais. As imagens utilizadas na tomada dos conhecimentos prévios foram mostradas novamente para que se pudesse definir os conceitos de reservatórios naturais, hospedeiros acidentais, vetor, agente causador/etiológico, relação ambiente/doenças/ação antrópica com mais detalhes.

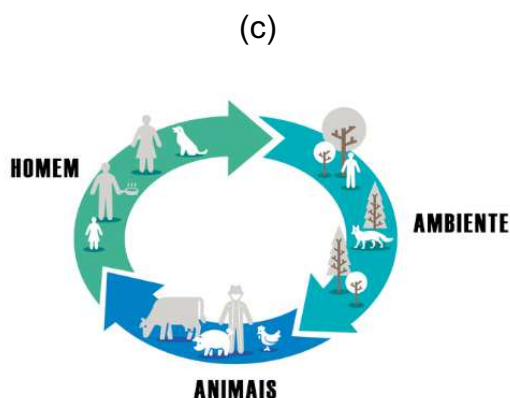
Figura 6. Imagens, tabelas e esquemas utilizados no pré-filme (a, b, c).



Fonte: (6 de julho..., 2021).



Fonte: (Epidemiologia..., 2015).



Fonte: Zoonose (2019).

2) *Filme:* foi utilizado o filme Epidemia, de Wolfgang Petersen (EPIDEMIA, 1995). Os alunos assistiram ao filme por completo, e por meio de uma ficção científica, foi abordado os conceitos de sintomas, hospedeiro acidental, agente causador, vetor, modo de transmissão e reservatório natural. Os estudantes da turma, em geral, eram muito silenciosos. Eles assistiram ao filme e fizeram pausas somente para o intervalo. Durante o filme, houve poucas interações consideradas relevantes.

3) *Atividade pós-filme:* Foi proposto uma atividade/questionário – intermediário – em dupla, com sete questões abertas, que relacionava os conceitos relativos às zoonoses abordados nesta pesquisa com os exemplos trazidos pelo filme, para que se pudesse averiguar a compreensão dos conceitos em um processo de aprendizagem significativa. Nesse momento, os alunos sentiram dificuldades e dúvidas, desse modo, a pesquisadora os auxiliou para poderem concluir a atividade, promovendo um debate coletivo. Aqui, julgamos existir atributos do processo de consolidação, pela característica das atividades, houve intensos debates, explicações com *feedbacks*, conforme Ausubel (2000) com as características da confirmação, correção, clarificação, por meio de uma retomada e prática diferencial, utilizando uma explanação repetida ao material de aprendizagem, que promova o retorno. O questionário (ANEXO B) pedia para que eles correlacionassem os sintomas, hospedeiro acidental, agente causador, vetor, modo de transmissão e o reservatório natural com a situação e história da narrativa fílmica.

4) *Exposição do conteúdo:* Nesse momento de continuidade, respeitando a diferenciação progressiva e a organização sequencial, por meio de explicações, com

imagens, esquemas, notícias (imagem textual), construímos o conceito de sintomas, reservatório natural, hospedeiro acidental, agente etiológico/causador, modo de transmissão, vetor e ao fim, a relação da ação antrópica e o aumento de zoonoses. Nesse aspecto foram utilizados os diversos modos para que o conteúdo fosse apropriado pelos estudantes auxiliando na aprendizagem significativa (Figura 6).

5) *Apresentação dos vídeos:* Para uma síntese final que promovesse a reconciliação integrativa e reorganização dos conteúdos, foram selecionados pela pesquisadora, três vídeos explicativos que continham animações, gráficos, imagens, explanações e esquemas animados referentes aos conceitos abordados. Os vídeos foram mostrados, conjuntamente às explicações, reconciliando todos os conteúdos abordados. Em ordem sequencial foram desenvolvidos a) Conceitos importantes em Parasitologia (Conceitos..., 2015); b) Pandemias (Pandemias..., 2016); c) A relação das ações antrópicas com as novas pandemias (Por que..., 2021; O que..., 2020).

A figura 7 é representada pelas imagens utilizadas na discussão pós-filme para favorecer a apropriação dos conceitos de sintomas, reservatórios, hospedeiros, agente causador, transmissão e vetor.

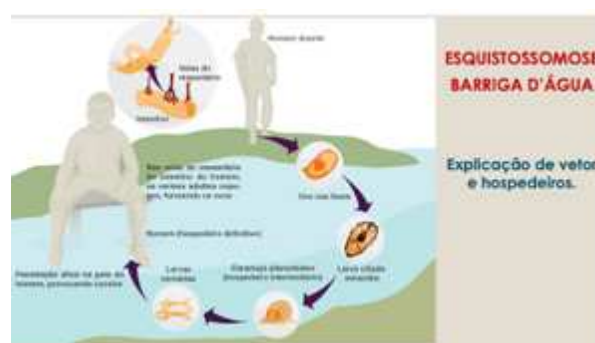
Figura 7. Imagens, notícias e esquemas utilizados na discussão pós-filme (a, b, c, d, e, f, g).

(a)



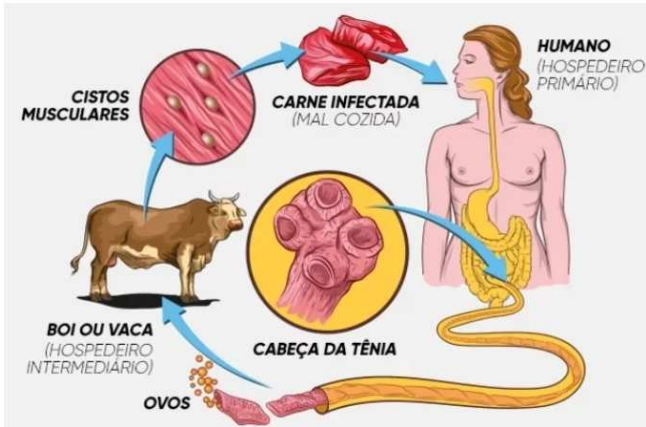
Fonte: A própria autora.

(b)



Fonte: (EXERCÍCIOS..., 2019).

(c)



Fonte: Lemos (2023).

(d)

De acordo com o monitoramento do Imazon divulgado na quarta-feira (18):

- A Amazônia vem sendo devastada **no maior ritmo dos últimos 10 anos**
- Nos últimos 12 meses, a floresta perdeu uma área equivalente a **nove vezes o tamanho da cidade do Rio de Janeiro**
- O acumulado é **57% maior** ao desmatamento registrado no calendário anterior, de agosto de 2019 a julho de 2020, que foi de 6.688 km² de desmatamento
- O **Pará foi o estado mais desmatado** nos últimos 12 meses: 4.147 km², 43% a mais do registrado no calendário anterior
- Em julho, o desmatamento registrado foi **80% maior** que o de julho de 2020

Fonte: Modelli (2021).

(e)



Fonte: (EPIDEMIOLOGIA..., 2015).

(f)

PARÁ : BELÉM ANANINDEUA BARCARENA CASTANHAL MARABÁ PARAUAPEBAS SANTARÉM

Amazônia só nos primeiros três meses de 2022 tem o segundo maior desmatamento em 15 anos

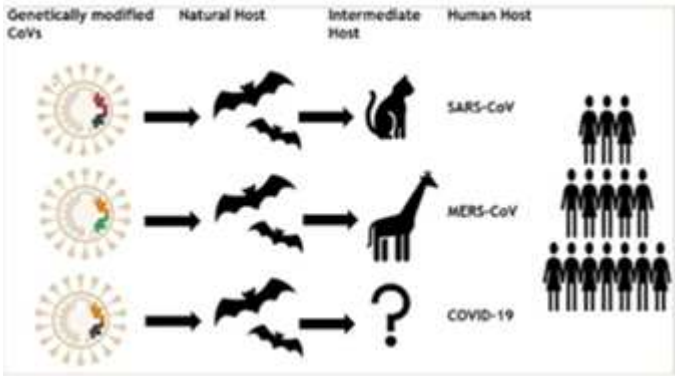
O Pará está em segundo lugar no ranking de desmatamento, somente no mês de março, com 27% da derrubada da floresta, representando 33 km²

f t w

Emanuele Corrêa
14.04.22 11h59

Fonte: Corrêa (2022).

(g)



Fonte: Masood et al. (2020).

De acordo com a BVS (2023c), para a escolha dos exemplos de zoonoses,

foram consideradas as doenças negligenciadas, que também são parte da vivência escolar dos alunos do Paraná. As doenças negligenciadas são enfermidades tropicais predominantes em regiões desfavorecidas da África, Ásia e América Latina. Elas resultam em um grande número de mortes e são reconhecidas no Dia Mundial das Doenças Tropicais Negligenciadas, em 30 de janeiro, marcando a Declaração de Londres de 2012. Essas doenças afetam mais de 1,7 bilhão de indivíduos em comunidades carentes, causando cegueira, incapacidade e sofrimento. Elas têm origem em agentes infecciosos ou parasitas e enfrentam escassez de investimentos em pesquisa e controle. Um exemplo é a esquistossomose, que apesar de sua alta prevalência e impacto nas áreas afetadas, não recebe a atenção necessária em termos de recursos para pesquisa e tratamento.

5.5.3 Etapa C: Atividade/Questionário Final

Ao final do processo de intervenção, em torno de 20 dias após, foi aplicado um questionário final aberto que apresentou, de forma diferente, o mesmo conteúdo do levantamento de conhecimentos prévios para averiguar as proposições construídas pelos estudantes com base na Teoria da Aprendizagem Significativa. Foram então desenvolvidas novas situações-problema com dez questões abertas, no intuito de que os participantes conceituassem zoonoses, sintomas, modo de transmissão, vetor, reservatório natural, hospedeiro acidental e discorressem sobre a relação entre o aumento de zoonoses e a ação antrópica no meio ambiente, correlacionando com a existência de hospedeiros acidentais (ANEXO C).

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A presente análise foi subdividida em três etapas. Na etapa A, realizou-se uma análise dos conhecimentos prévios dos participantes, estabelecendo uma base sobre a qual novas informações poderiam ser conectadas de maneira significativa. Houve, ainda, dois momentos: a coleta de forma multimodal, com o questionário inicial e uma discussão por meio de esquemas, tabela e imagens. Em seguida, na etapa B, o material instrucional foi apresentado e analisado, servindo como ponte entre o que o aluno já sabia e o novo conteúdo a ser aprendido. Este conteúdo foi desenvolvido de acordo com os preceitos da TAS: com enfoque maior na diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Por fim, a etapa C representou a avaliação da assimilação, integração e retenção desses novos conceitos. Desse modo, na última etapa, apresentam-se os dados do questionário final, para análise das interações e reorganizações cognitivas ocorridas nas etapas anteriores.

Todas as informações aqui presentes referem-se aos questionários e transcrições dos vídeos e áudios gravados, que foram interpretadas por meio da Análise Textual Discursiva – ATD, de Moraes e Galiazzi (2007). Essa organização dos dados seguiu as seguintes etapas: a) leitura e denominação do *corpus* de análise; b) as unidades de análise; c) categorização; d) construção do metatexto. O quadro a seguir demonstra as etapas da ATD e os processos utilizados na construção do referencial analítico para compreensão dos dados.

Quadro 1. Etapas da Análise Textual Discursiva e correspondência neste estudo.

| a) <i>Corpus</i> de análise | b) Unidades de análise | c) Categorização | d) metatexto |
|-----------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| Denotativa | Análise de significados | indutivo | Intepretação/análise do |
| Conotativa | Emergentes | dedutivo | Avanço por conceito |

Fonte: A autora (2023).

Conforme Moraes e Galiazzi (2007), a leitura denotativa foi utilizada por captar os significados explícitos; a leitura conotativa também foi instrumento desta pesquisa, por compreender um significado implícito ou conotativo, de forma a estar nas entrelinhas. Nesse sentido, as unidades de análise foram desenvolvidas, definidas

como unidades de significado emergentes, as quais foram estabelecidas a partir do *corpus* de análise. Após esse momento, as categorias foram criadas pelo método indutivo; em termos metodológicos, os autores afirmam que o processo de dedução ocorre quando as teorias que regem a pesquisa aplicam-se aos dados analisados, elas ajudam a delimitar os significados e as unidades. Aqui sempre há o retorno às teorias para obter auxílio na fragmentação textual. Já o processo indutivo é ao contrário. As unidades emergem da análise do *corpus*, é um processo muito mais intuitivo, pois prevê as categorias futuras e identifica as evidências que os dados expõem. O processo dedutivo, segundo os autores, é mais concreto e seguro, já o indutivo precisa conviver com as incertezas desses movimentos, entretanto os dois processos podem ser combinados, assim como foi realizado nesta pesquisa.

Inicialmente, os questionários foram elaborados, testados e validados com o objetivo de direcionar as informações desejáveis, o que caracteriza uma abordagem dedutiva, pois no contexto dos questionários esta abordagem significa que já se tem uma noção clara do que se quer descobrir. No entanto, à medida que os dados foram coletados e a análise foi realizada, percebeu-se a necessidade de ajustar nossa abordagem com base no que estava emergindo dos próprios dados. Nesse ponto, foi adotada uma abordagem indutiva, na qual as informações coletadas foram exploradas sem restrições prévias, permitindo que os padrões, temas e conceitos surgissem naturalmente. Portanto, ao longo do processo de análise, houve a alternância entre o uso do método dedutivo e indutivo, buscando compreender e interpretar os dados de maneira abrangente e reflexiva. Por fim, após a categorização e descrição dos dados, foi produzido o metatexto, com objetivo de sistematizar o desenvolvimento da aprendizagem em relação a cada conceito.

No momento em que as categorias e subcategorias foram elaboradas, após a unitarização, foram, então, utilizados os conceitos identificados em cada tipo de coleta (questionário e transcrição), para constituir os agrupamentos de forma mais organizada. As falas dos alunos foram reproduzidas fielmente, embora, em alguns momentos, tenham sido realizadas algumas interpretações e inferências (método indutivo), em momentos pontuais em que a escrita estava ortograficamente comprometida. Dessa forma, tudo o que foi conceitualmente mais semelhante foi agrupado em categorias e subcategorias. Estas foram organizadas em três etapas, conforme a metodologia proposta: etapa A) Levantamento dos conhecimentos

prévios; etapa B) Atividade/questionário pós-filme; etapa C) Atividade/questionário final. A seguir são apresentados os dados de cada uma das etapas.

6.1 ETAPA A: LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

A presente análise englobou a etapa A da coleta de dados, conforme descrita nos procedimentos metodológicos, e categorizou as interpretações obtidas por meio do questionário inicial e pelas interações com os alunos durante a apresentação de imagens com questões norteadoras (Figura 1, 2, 3 e 4). A seguir, a Figura 8 apresenta um questionário que se dedicou a explorar os conhecimentos prévios dos alunos. O instrumento é composto por situações-problema que objetivaram aprofundar a compreensão dos estudantes sobre conceitos relativos às zoonoses.

Figura 8. Questionário inicial de levantamentos dos conhecimentos prévios.

| QUESTIONÁRIO INICIAL - LEVANTAMENTOS DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS | |
|---|--|
| <p>Questão problema 1</p> <p>Você estava assistindo televisão, quando o carteiro chegou em sua porta. Nesse momento, todos os cachorros da rua estavam muito alvoroçados, quando de repente, aparece um meio poodle meio vira-lata e abocanha o braço do carteiro certamente. De imediato, o carteiro dirigiu-se ao posto de saúde para tomar as devidas providências de prevenção pós-exposição à mordida do animal. Explique:</p> <p>A) Como classificamos esses tipos de doenças advindas de um animal? B) Cite um exemplo de um tipo de doença que é transmitida de animais para seres humanos. C) Sobre esta doença que você citou, escreva seus conhecimentos a respeito do agente causador/etiológico.</p> | <p>Questão problema 2</p> <p>Uma criança estava passeando com a família em um rio próximo à cidade. Houve muita brincadeira, com horas de nado e banho de rio. Sabe-se que a região estava em período de infestação de caramujos. Após algumas semanas, a criança começou a apresentar febre, diarreia, tosse, dor muscular e dor de cabeça. Depois de pouco mais de um mês a criança começou a apresentar emagrecimento e endurecimento na região onde está localizado o fígado, pois ele inflamou e aumentou de tamanho.</p> <p>A) Identifique quais foram os sintomas apresentados pela criança. B) Como ocorreu a transmissão desse parasita para a criança?</p> |
| <p>Questão problema 3</p> <p>Após um final de tarde, você notou que havia sido picado por alguns mosquitos no caminho de casa. Depois de alguns dias, começou a se sentir mal, com febre, manchas pelo corpo, muita fadiga e dores corporais.</p> <p>A) Qual o possível agente etiológico/causador da doença? B) Qual o possível vetor? C) Como ocorreu a transmissão?</p> | <p>Questão problema 4</p> <p>Em uma noite tranquila, uma família estava assistindo TV no momento do jornal e ouviu as seguintes notícias: - Desmatamento no planeta atinge níveis alarmantes! Espécies silvestres são encontradas em bandos, na beira de diversas estradas.</p> <p>Sobre esses fatos, qual a relação estabelecida (como ela acontece) entre a ação antrópica no meio ambiente e o aumento de doenças infecciosas em humanos?</p> |

Fonte: A autora (2023).

O questionário, ao destacar as situações do cotidiano, buscou incentivar a reflexão crítica sobre como o comportamento humano pode influenciar diretamente na saúde pública e no meio ambiente. Trouxe também questionamentos conceituais relativos às zoonoses, para que os estudantes pudessem identificar, caso obtivessem algum conhecimento sobre essa temática.

No segundo momento, um dia após ser aplicado o questionário, iniciamos a aula com a discussão das imagens, para dar continuidade ao levantamento dos conhecimentos prévios, durante este período, houve um diálogo engajado, que foi propositadamente direcionado sem propor respostas/soluções pela professora. O debate começou com uma discussão sobre os conhecimentos que os alunos já possuíam, com enfoque nos conceitos relativos aos hospedeiros acidentais, reservatórios naturais e vetores. O intuito das imagens foi complementar a identificação por meio de outros modos representacionais. A discussão também tocou em tópicos relevantes como a interferência humana no meio ambiente, a migração de animais de seus *habitats* naturais para áreas urbanas devido à destruição ambiental, bem como essas mudanças podem afetar a propagação de zoonoses. O questionamento sobre a definição de zoonoses foi realizado mais ao fim, para não induzir precocemente a conceituação.

Na análise do material dessa etapa A foram estabelecidas nove categorias principais que consideraram as duas formas de coleta de dados, acompanhadas por quatro subcategorias. Essas categorias abrangeram os conceitos relacionados às doenças transmitidas por animais (zoonoses), sintomas, hospedeiro acidental, reservatório natural, vetor, modo de transmissão, agente causador e a relação entre meio ambiente, doenças e ação humana. Para uma melhor compreensão, o Quadro 2 apresenta uma descrição detalhada de cada categoria, juntamente com exemplos de maior frequência de cada uma delas.

Quadro 2. Conhecimentos prévios.

| Categorias | Subcategorias | Descrição | Frequência | Exemplos de maior frequência |
|--------------------|------------------------------------|---|-------------------|---|
| 1. ZOONOSES | 1ª. Conceituam zoonoses | Compreendem o conceito de zoonoses. Correlacionam com doenças provindas de animais. | A5, A10 | A10: - Doença vinda de um animal |
| | 1b. Identificam os exemplos | Conseguem exemplificar as doenças advindas de animais. | A1 ao A13 | A1: - Dengue A1 e A10: - Raiva A12: - Leptospirose A4: - Febre amarela |

| | | | | |
|--|-------------|--|--|--|
| 2. SINTOMAS | | Identificam o que são sintomas | A1 ao A13 | |
| 3. HOSPEDEIRO ACIDENTAL | | Identificam ou conceituam Hospedeiros acidentais | A5, A6 | A5: - Não era para estar no esquema A6: - Que não é natural |
| 4. RESERVATÓRIO NATURAL | | Identificam ou conceituam Reservatório Natural | Ausente | |
| 5. VETOR | | Identificam a existência de vetores e utilizam essa terminologia quando questionados | A5, A9, A10, A11 | A imagem (com o mosquito) significa o quê? A5: - O vetor A10: - O vetor da doença |
| 6. MODO DE TRANSMISSÃO | 6.a Total | Identificam os dois modos de transmissão propostos (dengue e esquistossomose) | A1, A6, A9, A10, A11 | A1: - Com o caramujo entrando em contato com a pele. - Pela picada de um mosquito. |
| | 6.b Parcial | Identificam somente a transmissão da dengue e confundem a transmissão da esquistossomose | A2, A3, A4, A5, A7, A8, A12, A13 | A2: - No nado e banho de rio - Através da picada |
| 7. AGENTE CAUSADOR/ ETIOLÓGICO | | Identificam ou conceituam o termo | A10, A11 | A10: O agente intracelular que causa o enfermo A11: - Presumo que seja por algum microorganismo. |
| 8. SOBREPOSIÇÃO DOS TRÊS CONCEITOS (TRANSMISSÃO/ AGENTE CAUSADOR/ VETOR) | | Possuem a compreensão de que o vetor ou modo de transmissão é o agente causador da doença. Ou entendem que a doença é próprio vetor. | A1, A2, A3, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13 | A1: Dengue. Causador da <i>Aedes aegypti</i> , pela transmissão desse mosquito A2: a mordida do cachorro transmite |
| 9. MEIO AMBIENTE/ DOENÇAS/ AÇÃO ANTRÓPICA | | Constroem a relação entre o meio ambiente, a ação antrópica e o aumento de zoonoses. | A1, A3, A4, A10, A11 | A11: O ser humano interfere no habitar dos animais, que por consequência tem de se mudar, vindo cada |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | vez mais para o nosso meio, e acabam por nos infectar. |
|--|--|--|--|---|

Fonte: A autora (2023).

A Categoria 1, zoonoses, abrange as respostas dos estudantes em relação às doenças transmitidas por animais. A partir da análise das respostas às duas subcategorias foram determinadas: 1ª) Conceituam zoonoses: os estudantes que conseguiram compreender o conceito de zoonoses e correlacionar com doenças advindas de animais. 1b) Identificam somente exemplos: conseguem identificar exemplos de doenças advindas de animais, demonstram não conhecerem o conceito. Na subcategoria 1ª, somente os alunos A5 e A10 conseguiram definir o conceito de zoonose, apesar de A10 ter apresentado insegurança ao responder sobre o conceito na discussão. Os participantes A3 e A11 identificaram zoonoses como doenças infecciosas ou transmissíveis, mas não citaram a relação com animais. A categoria 1b incluiu os demais alunos, de A1 a A13, os quais conseguiram identificar exemplos de doenças transmitidas por animais, mas não conceituaram zoonoses em nenhum aspecto quando foram questionados. Quando foi perguntado qual tipo de doença poderia ser advinda de um animal, a raiva foi a mais citada, com dez menções.

A Categoria 2, referente aos sintomas, teve como objetivo inicial verificar se os alunos conseguiam identificá-los. Aqui todos os estudantes, de A1 a A13, podem identificar com facilidade os sintomas das doenças propostas.

Na categoria 3, hospedeiro acidental, na discussão realizada, os estudantes A5 e A6 arriscaram respostas que se aproximaram bastante do conceito de zoonose, mesmo com incertezas e linguagem informal.

O reservatório natural foi denominado como categoria 4. Esta foi a única categoria em que as respostas dos participantes não foram coerentes ao conhecimento científico. Os alunos não apresentaram comentários nem conseguiram responder, demonstrando falta de identificação e conceituação sobre o tema.

A categoria 5 foi denominada de vetor. Inicialmente, foi solicitado aos estudantes que identificassem a presença desses animais e que indicassem a terminologia apropriada associada ao conceito. Quatro alunos ao total foram capazes

de alcançar esse objetivo. Durante a discussão das imagens, ao ser apresentado o esquema do mosquito com a pergunta “O que a imagem representa?”, dois alunos – A5 e A10 – identificaram corretamente o mosquito como vetor, demonstrando conhecimento sobre esse conceito. Além disso, nos questionários, outros três alunos também reconheceram esses animais enquanto disseminadores de doenças.

O modo de transmissão foi marcado como categoria 6, subdividindo em duas subcategorias: 6^a) Total e 6b) Parcial. Na subcategoria 6^a, foram incluídos os participantes que identificaram os dois modos de transmissão propostos nas questões-problema, relacionados à dengue e à esquistossomose. Cabe ressaltar que essas questões eram distintas, uma relacionada à doença esquistossomose e outra à dengue. Nesse momento, então, cinco alunos atingiram esse objetivo. Na subcategoria 6b foram incluídos os participantes que identificaram corretamente apenas o modo de transmissão da dengue e cometeram equívocos ao descrever o modo de transmissão da esquistossomose. Dos treze participantes, oito tiveram suas respostas classificadas nesta subcategoria. Ao considerar as diversas respostas, o mais comum foi o entendimento de que o modo de transmissão da esquistossomose é pelo contato do humano com a água, o que indica uma compreensão incompleta do conhecimento científico sobre o modo de transmissão. Foi sugerido pela estudante A13 que a pessoa em questão “engoliu água com substâncias tóxicas”, indicando um conceito equivocado, por exemplo.

A categoria 7 foi elaborada a partir dos conceitos de agente etiológico ou causador, que se refere ao organismo ou fator responsável por causar uma doença ou condição patológica. Somente os alunos A10 e A11 demonstraram conhecimentos sobre o conceito, quando perguntados sobre essa questão. Os outros participantes A2, A3, A6, A7, A8, A11, A13 entendiam que o agente causador era o vetor. O estudante A4 evidencia a compreensão do agente etiológico como sendo o vírus, “Como é o modo de transmissão?”, o aluno respondeu “pelo mosquito, ele ‘egeta’ diretamente o vírus”.

Do mesmo modo, foi elaborada a categoria 8, que agrupou os alunos que confundiram os três conceitos, totalizando 10 estudantes que apresentaram trocas conceituais: modo de transmissão/agente causador/vetor. Aqui foram consideradas diversas respostas às questões. Os estudantes A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A11, A13

compreendem que o agente causador é o vetor. Em outro momento, o aluno A2, entende que o modo de transmissão é o agente etiológico. O estudante A10 confunde a doença com o agente etiológico. O aluno A3 também acredita que o vetor é a doença. Por fim, o A12 acredita que a doença é o causador, ora diz que o modo de transmissão é o agente etiológico. Essas respostas demonstram falta de clareza pelos estudantes. A prevalência dessas concepções errôneas sugere uma lacuna no entendimento fundamental dos estudantes sobre os mecanismos e agentes de transmissão de doenças. O fato de muitos estudantes confundirem o agente causador com o vetor indica uma falta de diferenciação entre o organismo que causa a doença e o meio pelo qual essa doença é transmitida. Além disso, as variações nas respostas do aluno A12 podem sugerir incertezas ou informações recebidas de fontes diversas e não confiáveis.

Na categoria 9 denominada meio/ambiente/doenças/ação antrópica, foram agrupados os conhecimentos prévios sobre o meio ambiente, a relação estabelecida com a ação antrópica no meio ambiente e o consequente aumento de zoonoses. Aqui, cinco alunos apresentaram respostas coerentes com o conhecimento científico, dentre eles A1, A3, A4, A10, A11. No debate essa questão chamou a atenção, pois mesmo ao mostrar as imagens da Figura 4 e 5, marcada pelo ciclo da interferência humana ao ambiente e o contato com animais domésticos e silvestres (Figura 4), em conjunto com a imagem das queimadas (Figura 5), os participantes não conseguiram elaborar uma conexão. Referente à imagem do ciclo, eles responderam sobre as doenças entre humano e animais, não estabeleceram conexões e não fizeram relações com o meio ambiente, como o aluno A11 expôs: “O homem muda o ambiente o ambiente muda o animal e o animal muda o homem”. Referente à imagem das queimadas, eles discorreram sobre a ação antrópica no meio. Entretanto, apenas o aluno A1, após discussão, conseguiu correlacionar os conceitos, apresentado na resposta “As queimadas expulsam os animais que estão infectados com coisas que a gente não sabe, eles vão para as cidades e encontram os humanos.”

O Quadro 3 apresenta as principais frequências e porcentagens para as categorias, dessa forma é possível observar de maneira mais detalhada os conhecimentos dos estudantes.

Quadro 3. Síntese das frequências dos conhecimentos prévios.

| Categorias/Subcategorias | Frequência | Porcentagem |
|---|-------------------|--------------------|
| 1A. CONCEITUAM ZOONOSES | 2 | 15,40% |
| 1B. IDENTIFICAM OS EXEMPLOS DE ZOONOSES | 13 | 100% |
| 2. SINTOMAS | 13 | 100% |
| 3. HOSPEDEIRO ACIDENTAL | 2 | 15,40% |
| 4. RESERVATÓRIO NATURAL | 0 | 0% |
| 5. VETOR | 4 | 30,80% |
| 6. MODO DE TRANSMISSÃO TOTAL | 5 | 38,50% |
| 7. AGENTE CAUSADOR/ETIOLÓGICO | 2 | 15,40% |
| 8. SOBREPOSIÇÃO DE CONCEITOS | 10 | 77% |
| 9. MEIO AMBIENTE/DOENÇAS/ AÇÃO ANTRÓPICA | 5 | 38,50% |

Fonte: A autora (2023).

É possível perceber, a partir do Quadro 3, que os estudantes conseguiram demonstrar um conhecimento detalhado somente dos conceitos relativos aos sintomas e os exemplos de doenças advindas de animais, ambas com 100% de respostas coerentes. Nos demais conceitos relativos, todos não ultrapassaram 40% de respostas e em torno de 80% dos alunos apresentaram equívocos nos principais conceitos de modo de transmissão, vetor e agente causador. Mesmo utilizando dois modos representacionais para coleta, com diversas imagens e esquemas, a maior parte dos estudantes não fez uma correlação entre o aumento das doenças provenientes de animais com o constante desequilíbrio ambiental pertinente às ações antrópicas.

Nesse contexto, de acordo com os estudos encontrados no Ensino Médio, os resultados obtidos evidenciam que os alunos brasileiros têm pouco conhecimento sobre zoonoses em geral. Os estudos (BONATTO *et al.*, 2019; JQUES *et al.*, 2018; KONFLANZ; MEIRELLES, 2017) que aprofundaram alguns conceitos relativos, como

sintomas, modo de transmissão e profilaxia, obtiveram o foco em doenças específicas e suas especificidades. Jaques *et al.* (2018) expôs em seu estudo que o conteúdo toxoplasmose e leptospirose, em relação à profilaxia e ao modo de transmissão são conceitos pouco conhecidos. De igual modo, Ribeiro *et al.* (2020) referente à pesquisa das zoonoses típicas de animais domésticos, também constatou que, mesmo obtendo animais em casa, os alunos têm pouco conhecimento básico, como as vacinas que são disponíveis, a necessidade de vermifugação, de modo geral, ou ainda acerca das prevenções das zoonoses típicas de seus animais domésticos e que medidas preventivas de saúde estão relacionadas ao aumento de enfermidades.

Além disso, o estudo de Grisolio *et al.* (2016) corrobora os resultados de nosso trabalho, ao apontar que a raiva é a zoonose mais conhecida, assim como na categoria 1, que apesar de não terem o conhecimento do termo zoonose, compreendiam que existem doenças advindas de animais. Já os estudos de Moreira *et al.* (2013), Bonatto *et al.* (2019), averiguaram que ao levantar os conhecimentos prévios, cerca de 80% dos estudantes não conheciam o termo e o conceito de zoonoses. No estudo de Bonatto *et al.* (2019), os alunos apresentaram pouco conhecimento sobre as formas de transmissão das principais zoonoses, como leptospirose e verminoses. De forma similar, a pesquisa de Konflanz e Meirelles (2017) a qual demonstrou um estudo com zoonoses específicas, evidenciou que conceitos sobre os modos de transmissão, agente causador, modo de prevenção, em sua maioria, não eram conhecidos pelos estudantes. Por fim, Lanius *et al.* (2019) constataram deficiência nos conhecimentos relacionados às zoonoses, com um baixo índice de pessoas que compreendem o seu significado.

Até o momento foram apresentadas duas atividades que utilizaram os preceitos teóricos da TAS, conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980). O questionário aberto com situações-problema, por meio da leitura e produção textual, desafia os alunos a aplicarem seu conhecimento pré-existente a novos cenários, servindo como ferramenta para identificar e ativar os subsunçores. Por outro lado, a discussão das imagens utiliza a modalidade imagética e exposição para ativar subsunçores. Os alunos, ao discutirem essas imagens, são incentivados a estabelecer conexões entre o material visual e seu conhecimento preexistente.

Dentro da perspectiva da TAS (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980), o

levantamento desses conhecimentos permite ao professor identificar as nuances nas concepções dos alunos, sejam elas coerentes, equivocadas ou incompletas. Ao fazer isso, é possível estabelecer estratégias de ensino que proporcionem a significação. A avaliação desse levantamento também é crítica. Ela fornece um *feedback* valioso, tanto para o aluno quanto para o professor, sobre o progresso da aprendizagem, incentivando reflexões e ajustes conforme necessários. Este processo, baseado em avaliação contínua, também promove um diálogo construtivo entre alunos e professores, auxiliando-os na construção do conhecimento.

Conforme Moreira (2012) enfatiza, o diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos é fundamental para a promoção de uma aprendizagem duradoura. Esse diagnóstico permite que o professor crie ambientes e situações que facilitem a aprendizagem significativa. Contudo, é essencial reconhecer que a responsabilidade final de conectar novos conteúdos de forma significativa aos conhecimentos preexistentes recai sobre o aluno. O papel do educador é oferecer oportunidades e estímulos, mas a reorganização cognitiva, levando a uma compreensão mais integrada do tema, é uma escolha e uma ação intrínseca do estudante.

Para tal abordagem, referente aos modos utilizados no questionário, utilizamos leitura e produção textual. Já na discussão das imagens, foram exploradas a modalidade imagética e a exposição. Nessa perspectiva multimodal em termos teóricos, os estudos de Lemke (1998), Mayer (2005), Prain e Waldrup (2006) discutem a importância dessa abordagem no ensino, já as pesquisas de Laburú, Barros e Silva (2011), Zompero (2012) aprofundam e interconectam os multimodos à aprendizagem significativa. Tal combinação de multimodos destaca sua importância na coleta de dados, para aprimorar a compreensão dos conceitos pelos estudantes. Importante mencionar que segundo a Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira (2012) propõe o abandono do manual único, incentivando uma abordagem mais diversificada e consequentemente multimodal ao ensino.

Nesse mesmo aspecto, a utilização de diferentes modos representacionais, como leitura, produção textual e imagens, permitiu identificar lacunas e equívocos nos conhecimentos dos alunos. Por exemplo, na categoria 1, apenas dois alunos foram capazes de conceituar zoonoses no questionário, mas durante a discussão das imagens, mais alunos puderam externalizar seus conhecimentos. Da mesma forma,

na categoria 5, alguns alunos identificaram corretamente os vetores no questionário, mas apenas dois alunos responderam durante a discussão das imagens.

A seguir, na Etapa B, apresentam-se os dados referentes à utilização do material instrucional, até o momento do filme.

6.2 ETAPA B: ATIVIDADE/QUESTIONÁRIO PÓS-FILME

Esta atividade foi intermediária e objetivou a interação dos alunos e construção das proposições conceituais de zoonoses, correlacionadas ao filme.

A presente etapa abarcou parte da Etapa B, conforme descrito na metodologia e definida como material instrucional. O que foi analisado neste momento constitui o questionário intermediário– nomeado de 3- *Atividade pós-filme* -, que ocorreu após dois momentos anteriores (1- *apresentação das imagens* e 2- *filme*). Vale lembrar que essas etapas anteriores à exibição do filme foram marcadas por explanações do conteúdo, seguindo os princípios da diferenciação progressiva e da organização sequencial (Ausubel, 2000). A seguir, na Figura 9, é apresentado o questionário elaborado para verificar a compreensão dos alunos em relação à obra visualizada, associando-a aos conceitos de zoonoses discutidos nas subetapas anteriores do material instrucional.

Figura 9. Questionário pós filme.

1) De acordo com o filme, quais foram os:

****** Coloque o que vocês conseguirem associar. Caso achem que o filme não explicou isso direito, pode deixar em branco.

Sintomas da doença: _____

Hospedeiro definitivo/primário: _____

Hospedeiro acidental: _____

Agente causador/etiológico: _____

Vetor: _____

Modo de transmissão: _____

Reservatório natural: _____

O questionário acima objetivou coletar dados específicos relacionados às enfermidades abordadas no filme e correlacionar com os conceitos relativos de zoonoses. Ele iniciou solicitando aos alunos que enumerassem os sintomas da doença em questão e, posteriormente, explorou diversos aspectos da patologia, como hospedeiros, agente etiológico e vetor de transmissão. Em sua essência, o instrumento busca não somente medir o entendimento dos alunos, mas também discernir a qualidade informativa da mídia utilizada. Vale ressaltar que foi realizado em dupla e com auxílio da professora, o que promoveu um debate com a turma. Neste momento conseguimos observar as características da busca pela consolidação, princípio que auxilia na aprendizagem significativa, de Ausubel (2000). Os motivos para observarmos essas características, foi como a atividade *pós-filme* foi construída, com muito diálogo, *feedbacks* pois este se tornou um momento reservado para discutirmos as dúvidas dos alunos e, de forma conjunta, elaboramos o questionário, uma prática necessária para que pudéssemos almejar um indício de consolidação da aprendizagem.

No quadro 4, apresentam-se então as categorias construídas derivadas das respostas ao questionário intermediário.

Quadro 4. Questionário intermediário – Correlação dos conceitos com o filme.

| Categorias | Subcategorias | Descrição | Frequência | Exemplos |
|-------------------------|---------------|---|-----------------------------------|--|
| 1. SINTOMAS | | Identificam os sintomas da doença relatada no filme | A1 ao A13 | Febre alta, convulsão, secreção, tosse |
| 2. HOSPEDEIRO ACIDENTAL | | Identificam o hospedeiro Acidental no filme | A1 ao A13 | Humano |
| 3. RESERVATÓRIO NATURAL | | Identificam o Reservatório Natural no filme | A1, A2, A3, A8, A9, A10, A12, A13 | Macaco |
| 4. VETOR | | Identificam se a doença apresentada no filme é transmitida por vetores em algum momento | A1 ao A13 | Macaco |
| 5. MODO DE TRANSMISSÃO | 5.a Total | Identificam os dois modos de transmissão da doença (pelo contato e ar) | A1 ao A12 | Contato e pelo ar |

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---|---|---------------------|
| | 5.b parcial | Identificam somente um modo de transmissão | A13 | Transmissão pelo ar |
| 6.AGENTE CAUSADOR/ETIOLÓGICO | | Identificam no filme o vírus como agente causador | A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A12. | -Vírus |

Fonte: A autora (2023).

A Categoria 1 aborda os sintomas apresentados no filme “Epidemia”, que retrata uma doença fictícia chamada Motaba. Os sintomas dessa doença incluem febre alta, dores musculares, hemorragia interna, sintomas respiratórios, erupção cutânea e alterações neurológicas. Todos os alunos demonstraram facilidade em identificar esses sintomas e mostraram, em alguns casos, que se apropriaram de uma linguagem mais científica ao defini-los. O aluno A1 mencionou: “febre alta, sangramentos, hemorragia, convulsão, espirros”. Da mesma forma, o estudante A12 expressou clareza quanto aos sintomas, ao mencionar: “olhos vermelhos, tosse, febre alta, erupções cutâneas, sangramento, erupções no corpo, olhos, nariz e boca”.

Em relação à Categoria 2, que engloba o conceito de hospedeiro acidental, todos os estudantes foram capazes de estabelecer uma correlação entre o conceito e o exemplo apresentado no filme. No entanto, durante a avaliação dos conhecimentos prévios, percebeu-se que os participantes enfrentaram mais dificuldades para compreender o conceito científico associado a ele. Ao serem expostos a um material instrucional, embora ainda sem completar todas as etapas, os alunos conseguiram formular proposições mais robustas, em relação à etapa A, permitindo-lhes reconhecer de maneira mais precisa o hospedeiro acidental ilustrado no filme.

Na Categoria 3, abordou-se o conceito de reservatório natural. Após a interação com o material instrucional e o debate proposto, oito dos 13 estudantes conseguiram formular proposições coerentes cientificamente, permitindo-lhes estabelecer uma relação significativa entre o exemplo do filme e o conceito em questão. Ao investigar a estrutura cognitiva prévia dos alunos, observou-se a ausência de subsunçores ou conceitos âncora específicos relacionados ao tema. Contudo, é crucial entender que, segundo a TAS, o subsunçor como um elemento facilitador no processo de assimilação de novas informações à estrutura cognitiva existente.

Na análise pela categoria 4, focamos em avaliar a capacidade dos alunos de

identificar o vetor da doença. De início, quatro alunos – A5, A9, A10 e A11 - manifestaram evidências de conhecimentos prévios relacionados a vetores, conforme demonstrado em suas respostas iniciais ao questionário. Contudo, após a interação com o material didático, observou-se uma evolução em suas respostas. Todos os 13 alunos, após essa etapa, conseguiram elaborar proposições que correlacionaram adequadamente o conceito de vetor e sua representação no filme que, no caso, era o macaco.

O conceito de modo de transmissão foi estruturado como uma categoria de análise e dividido em duas subcategorias: a) Total, que engloba os alunos que reconheceram ambos os modos de transmissão presentes no filme, considerando que o enredo apresenta duas enfermidades distintas: uma de início com transmissibilidade reduzida e, posteriormente, uma mutação com maior capacidade de contágio; b) Parcial, se refere aos alunos que identificaram somente um dos modos de transmissão. A maior parte dos estudantes conseguiu discernir os dois modos de transmissão, captando as especificidades associadas a cada enfermidade e sua respectiva taxa de propagação. Ao analisar as respostas iniciais dos alunos, constatou-se que já possuíam familiaridade com modos de transmissão de doenças, particularmente em relação à dengue. Sugere-se que tal familiaridade favoreceu a ancoragem do novo conteúdo apresentado durante a atividade e a posterior análise crítica do filme.

A Categoria 6 evidenciou a capacidade dos alunos em identificar o agente etiológico no filme. Cabe ressaltar que todas essas proposições foram construídas de forma coletiva, com a mediação da professora. Nesse conceito específico, os alunos apresentaram maiores dificuldades, uma vez que, no momento de sondagem dos conhecimentos prévios, apenas dois deles foram capazes de apresentar algum entendimento com coerência científica. Nesse momento, os alunos manifestaram maior dificuldade em compreender o conceito de agente etiológico, requerendo um debate mais aprofundado e uma explicação mais detalhada por parte da pesquisadora.

De uma forma geral, esses resultados evidenciam indícios de uma aprendizagem significativa por parte dos alunos, pois eles foram capazes de compreender e aplicar conceitos científicos, correlacionar exemplos concretos com os

conceitos discutidos e superar suas dificuldades iniciais por meio da orientação da professora e a interação com o material instrucional, como aponta os estudos de Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Moreira (2012).

A integração de recursos instrucionais multimodais se alinha aos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, ampliando a capacidade dos alunos de ancorar novos conceitos em seus conhecimentos prévios. Essa abordagem diversificada oferece representações variadas do conteúdo, facilitando a formação de ligações cognitivas e a integração de novas informações. Sob a perspectiva de Ausubel, os alunos aprendem de forma mais significativa quando conseguem relacionar de forma substantiva e não arbitrária o novo conteúdo ao que já sabem. Portanto, ao acessar diferentes modos representacionais, os alunos aumentam as chances de encontrar âncoras para os novos conceitos, conforme sugerem os estudos de Lemke (1998), Mayer (2005), Prain e Waldrip (2006), Laburú, Barros e Silva (2011) e Zompero (2012). Além disso, essa estratégia instrucional promove a participação ativa e incentiva a reflexão e a criatividade dos estudantes no processo de aprendizagem.

O filme “Epidemia” foi uma ferramenta multimodal valiosa por oferecer uma combinação de elementos visuais, sonoros e narrativos para transmitir informações sobre a doença fictícia Motaba. Por meio da cinematografia, os alunos puderam visualizar os aspectos específicos que envolve o conceito de zoonose. Além disso, a trilha sonora e os efeitos visuais contribuíram para criar uma atmosfera e intensificar a experiência dos alunos. A narrativa do filme também desempenhou um papel importante ao apresentar a história da doença, seus efeitos e consequências, o que permitiu que os alunos se envolvessem emocionalmente com o tema. Em conjunto, esses elementos multimodais do filme forneceram uma representação rica e cativante da doença, auxiliando os alunos na compreensão e na aprendizagem significativa do conteúdo. O debate e o questionário construído coletivamente em duplas – com auxílio da professora - corroborou a eficácia do filme.

6.3 ETAPA C: ATIVIDADE/QUESTIONÁRIO FINAL

Na Etapa C, foi realizada a análise do questionário final, que evidencia as proposições construídas pelos alunos, referentes aos conceitos desenvolvidos em

toda a pesquisa. Esta etapa ocorreu em torno de 20 dias após aplicação do material instrucional, o que evidenciou os indícios de aprendizagem significativa, por meio do auxílio das ferramentas utilizadas nesta pesquisa. Nesta etapa serão analisadas as categorias estabelecidas, avaliando o avanço das proposições em cada conceito específico. A figura 10 apresenta o questionário com as perguntas e situações problemas contidas.

Figura 10. Questionário final

| QUESTIONÁRIO FINAL | |
|---|---|
| <p>Questão problema 1</p> <p>Você estava em uma viagem com a família e foi mordido por um macaco-prego. Imediatamente, dirigiu-se ao posto de saúde para tomar as devidas providências. Pensando nesta situação, responda:</p> <p>A) É possível contrair uma zoonose nessa situação? Por quê? B) Defina o conceito de agente etiológico. C) Qual seria o possível agente etiológico dessa doença?</p> | <p>Questão problema 2</p> <p>Nos finais de semana você costuma ir ao Lago Igapó para passear. Existe um local em que é bem mais preservado e vazio, você e seus amigos sempre nadam ali. Um certo verão, após passar o final de semana no lago, depois de um mês começou a sentir muita febre e calafrios, com tosse e fraqueza. Resolveu ir ao médico com urgência, e após relatar o ocorrido ele o diagnosticou com esquistossomose, a doença do caramujo. Ao lembrar das explicações sobre essa doença nas aulas de Biologia você se recordou que os vermes copulam dentro do hospedeiro e passam por várias fases</p> <p>A) De qual forma você contraiu essa doença (modo de transmissão)? B) Qual a diferença entre ser um reservatório natural e um hospedeiro acidental? C) Defina o conceito de sintoma e dê um exemplo.</p> |
| <p>Questão problema 3</p> <p>Em um dia de muito calor, você resolveu caminhar à beira do lago para ver o pôr do sol. O dia estava muito bonito! Apesar do passeio bacana, você acabou por tomar diversas picadas de insetos, pois havia esquecido de passar repelente. Algumas semanas depois você começou a apresentar sintomas de dengue muito grave. Pensando nesta situação, responda:</p> <p>A) Qual foi o vetor dessa doença? E o modo de transmissão? B) Existe diferença entre agente etiológico e vetor? Qual?</p> | <p>Questão problema 4</p> <p>Ao acessar o Instagram, você visualizou algumas notícias sobre conflitos em terras indígenas Yanomamis. Entre tais conflitos estão desmatamento, garimpo ilegal, ocupações irregulares e surtos graves de malária. Compreendendo essa situação</p> <p>A) Qual é a relação entre o aumento das zoonoses e as ações antrópicas no meio ambiente? B) Qual a relação entre o ser humano se comportar como um hospedeiro acidental e o crescente aumento de zoonoses?</p> |

Fonte: A autora (2023).

O questionário utilizou situações fictícias orientadas por cenários, facilitando a contextualização e compreensão das questões por parte dos alunos. Nesse instrumento, foi priorizado a interconexão dos conceitos relativos às zoonoses trabalhados nos dois meios de avaliação dos conhecimentos prévios. Buscou-se identificar a formação de proposições e a construção de conceitos científicos específicos, além de ampliar a discussão sobre a relação antrópica e o aumento de zoonoses.

A seguir, a partir da análise do questionário final, apresentam-se as categorias

construídas juntamente com suas descrições, frequências e exemplos de respostas anexados no Quadro 5. Essas informações oferecem um resumo das proposições formuladas pelos alunos após a utilização do material instrucional. As categorias aqui formuladas priorizaram a correspondência com as categorias estabelecidas na análise dos conhecimentos prévios, Etapa A.

Quadro 5. Questionário final – Proposições formadas.

| Categorias | Subcategorias | Descrição | Frequência | Exemplos de respostas |
|--------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
| 1. ZOONOSES | 1ª. Conceituam zoonoses | Formam proposições, define o conceito de zoonoses como doença advinda de um animal. | A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A13 | <p>A1: - (é zoonose) Se o animal tiver alguma doença</p> <p>A2: - A zoonose é simplesmente uma doença transmitida pelo animal para o ser humano</p> <p>A3: - Tem o contato de um animal que pode possuir doenças</p> <p>A13: - Sim, pois zoonose é uma doença que vem de animais</p> |
| 2. SINTOMAS | | Formam proposições, definem o conceito. | A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A13 | A1: - Reação do corpo como meio de defesa. Febre |
| 3. HOSPEDEIRO ACIDENTAL | | Formam proposições diferenciando Hospedeiro Acidental de Reservatório Natural, construindo o conceito de Hospedeiro. | A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A11, A12, A13 | A3: - Não faz parte do ciclo natural da doença, acaba contraindo pode ter problemas |
| 4. RESERVATÓRIO NATURAL | | Formam proposições diferenciando Hospedeiro Acidental de Reservatório Natural, construindo o conceito de Reservatório Natural | A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13 | <p>A4: -Natural: Sempre esteve ali/acidental: alguém que foi contaminado</p> <p>A10: - O natural não sente sintomas</p> |

| | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---|--|---|
| | | | | A11: - não fica doente com a doença, é imune. |
| 5. VETOR | 5.a Total | Formam proposições, conceituando vetor | A5, A10, A11 | <p>A5: - transporta a doença</p> <p>A10: - O vetor é o ser que faz o trabalho de espalhar a doença.</p> <p>A11: Diz que no vetor o vírus não se desenvolve</p> |
| | 5.b parcial | Identificam na questão problema quem é o vetor | A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9, A10, A11, A13 | <p>A1: - O mosquito. Pelo sangue, através da picada</p> <p>A2: - Mosquito. Picada</p> |
| 6. MODO DE TRANSMISSÃO | 6.a Total | Identificam os dois modos de transmissão propostos (dengue e esquistossomose) | A6, A9, A10, A11 | <p>A6: - Contato direto com o caramujo</p> <p>A11: - Com o verme entrando em você entrando em você (possivelmente pelo pé) quando você estava na água</p> |
| | 6.b parcial | Identificam somente um modo de transmissão | <i>Dengue:</i> A1, A2, A3, A4, A5, A7, A8, A13 | <p><i>Esquistossomose:</i></p> <p>A1: - pelo sangue</p> <p>A2: - nadando no lago</p> <p>A4: - pelo contato, ar</p> <p><i>Dengue:</i></p> <p>A1: - através da picada</p> |
| 7. AGENTE CAUSADOR/ETIOLÓGICO | | Formam proposições, conceituando o agente causador | A7, A9, A10, A11, | <p>A7: - algum vírus estava presente no macaco</p> <p>A9: - Causador da</p> |

| | | | | |
|---|------------|--|--|--|
| | | | | doença. Vírus. A10: - O agente é o que causa os sintomas |
| 8. SOBREPOSIÇÃO DE CONCEITOS (RESERVATÓRIO OU VETOR/ AGENTE CAUSADOR/) | | Acreditam que o vetor ou reservatório natural é o agente causador da doença | A1, A2, A5, A8, A11, A13 | A3: - portador original da doença A1, 2, 3, 5, 8, 11: - O macaco |
| 9. MEIO AMBIENTE/ DOENÇAS/AÇÃO ANTRÓPICA | 9.a | Constroem a relação entre o meio ambiente, a ação antrópica e o aumento de zoonoses. | A1, A2, A3, A4, A7, A9, A10, A11, A12, A13 | A1: - Por causa do desmatamento O homem acaba entrando em contato com esses animais e acaba pegando uma zoonose. |
| | 9.b | Avançam na construção das proposições entre aumento de zoonoses e ser humano como hospedeiro acidental | A1, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A11, A12, A13 | A1: - Por causa da destruição do meio ambiente. Muitos desses vetores acabam entrando em contato com as pessoas, tornando assim um hospedeiro acidental |

Fonte: A autora (2023).

A categoria 1 representa o conceito de zoonoses, sendo realizado uma correspondência com a categoria 1 da primeira etapa desta pesquisa, isto é, com os conhecimentos prévios. Os alunos associaram zoonoses a uma "Doença vinda de um animal", representada pelas respostas A10 e A5. Essa é uma compreensão inicial básica sobre o conceito de zoonoses. Posteriormente, no Quadro 5, após a aplicação do material instrucional, houve a percepção de uma ampliação e enriquecimento desse conceito. Inicialmente, dois alunos responderam à questão; após a atividade,

11 dos 13 estudantes conseguiram desenvolver proposições sobre o conceito de zoonoses. As respostas, de modo geral, estão mais detalhadas e abrangentes, evidenciando que os participantes agora possuem um entendimento mais específico sobre o que são zoonoses, sua transmissão e relação com os animais. Esse avanço no entendimento é precisamente o que a TAS descreve (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980), Ausubel 2000, Ausubel, 2003, Moreira 2012). Percebe-se que os participantes apresentam aprendizagem mais rica e possivelmente significativa. Ao invés de memorizarem um novo conceito, eles integraram e reestruturaram seu conhecimento anterior, demonstrando assim um indício de aprendizagem significativa.

A categoria 2, nomeada de sintomas, foi adequadamente relacionada aos três momentos distintos da pesquisa. Na fase de análise dos conhecimentos prévios, os alunos demonstraram capacidade de identificação desses sintomas, e essa habilidade também se manifestou durante a exibição do filme. Todos eles foram capazes de reconhecer uma variedade de sintomas, os questionados nos conhecimentos prévios e os sintomas que o filme evidenciou. Após a interação com o material didático, houve uma evolução notável na compreensão deste conceito, 12 dos 13 estudantes atingiram o objetivo proposto. Os alunos passaram a conceituar os sintomas, ao invés de somente identificá-los. Tal amplitude nas respostas indica que a maioria dos estudantes foi capaz de conectar novas informações ao que já sabiam previamente, alinhado à nova informação com estruturas cognitivas pré-existentes, o que fornece evidências de uma aprendizagem significativa. Um ponto de destaque é a resposta do aluno A1: "Reação do corpo como meio de defesa. Febre". Esta observação não somente reflete a assimilação da informação, mas também uma reestruturação e integração no contexto mais amplo da saúde e biologia. O aluno compreendeu os sintomas não apenas como indicadores de uma doença, mas como reações defensivas do corpo, enriquecendo seu entendimento sobre o tema.

O conceito de hospedeiro acidental foi classificado dentro da categoria 3 e analisado nos três estágios distintos da pesquisa. No início, quando foram avaliados os conhecimentos prévios dos alunos, a familiaridade com esse conceito era limitada, sendo que apenas dois alunos puderam identificar ou conceituar o que significa um hospedeiro acidental. Entretanto, apresentaram respostas pouco coerentes cientificamente, dotada de linguagem informal, conforme é evidenciado pela resposta do aluno A5: "Não era para estar no esquema". Após o filme, foi observado que todos

os alunos conseguiram associar corretamente o hospedeiro acidental ao exemplo do filme, no caso o humano se comportou como este tipo de hospedeiro.

Por fim, com o intuito de diferenciar hospedeiro acidental e reservatório natural, foram propostas questões específicas aos alunos no questionário final (figura 10). Nesse momento, dez dos 13 participantes puderam formar proposições concretas e cientificamente adequadas, como representado pelo aluno A3, no quadro 4. O aluno A5 reelaborou seu entendimento e aprimorou seus conhecimentos, como pode-se analisar “O natural já tinha a doença e é "natural" dele, já o acidental não estava preparado”. O aluno A6 possuía um conhecimento prévio mais complexo, nesse sentido sua proposição final “Reservatório: a doença é naturalmente desenvolvida. Hospedeiro: é transmitido então se desenvolve”. Nesse sentido, o estudante não só compreendeu a relação teórica entre reservatório e hospedeiro, mas também a importância prática dessa relação com o meio ambiente, alinhado à abordagem da TAS (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, Ausubel 2000, Ausubel, 2003, Moreira 2012), o que tornou o aprendizado mais contextualizado.

O conceito de reservatório natural foi agrupado na categoria 4 e também analisado em três momentos desta pesquisa. Esse conceito foi o único em que os estudantes não manifestaram nenhum conhecimento prévio, na Etapa A. Após o filme, oito dos 13 alunos conseguiram relacionar o macaco como sendo o reservatório natural utilizado pelo enredo fílmico em questão. Posterior ao desenvolvimento de todo o material didático, 11 estudantes formularam proposições coerentes e cientificamente embasadas sobre esse conceito. Em relação à evolução da compreensão do conceito de reservatório natural pelos alunos, com a introdução do filme, foi observado um aumento no reconhecimento e na compreensão básica do conceito. No entanto, essa compreensão permaneceu incipiente, centrada principalmente na identificação. A compreensão dos alunos melhorou significativamente após a exposição às outras subetapas do material didático instrucional, marcada pela “4- Exposição do conteúdo” e “5- Apresentação dos vídeos”. Eles não apenas reconheceram o conceito, mas também diferenciaram ideias relacionadas, como o hospedeiro acidental e o reservatório natural.

A categoria 5 é caracterizada pelos conhecimentos sobre vetor. Os três momentos da pesquisa que abordam esse conceito foram analisados. Inicialmente,

quatro alunos identificaram essa terminologia e a utilizaram quando questionados. Após o filme, todos os 13 participantes relacionaram o termo vetor ao exemplo trazido pelo filme: o macaco. Posterior ao material aplicado pós-filme, que abrangeu as subetapas “4- Exposição do conteúdo” e “5- Apresentação dos vídeos”, dez estudantes identificaram, na subcategoria b, os vetores das doenças propostas, e três, na subcategoria a, conseguiram conceituar e elaborar uma proposição complexa sobre essa definição. Durante o desenvolvimento do material, surgiram muitas dúvidas sobre esse conceito. Trabalhamos em diversos momentos, no pós-filme, com a pesquisadora auxiliando na compreensão, por meio de discussões e compartilhando significados, do que é vetor e quem representava o vetor no filme, principalmente no momento de diferenciação progressiva posterior, em que surgiram várias dúvidas. Embora tenha sido um dos conceitos que mais gerou incertezas entre os alunos, alguns apresentaram a retenção conforme destacado por Ausubel (2000).

O modo de transmissão pertenceu à categoria 6, as três etapas da pesquisa foram analisadas por apresentarem correspondência. Assim como categoria dos sintomas, os dados apontam que esse conceito fazia parte dos conhecimentos prévios dos estudantes, sendo também identificado nas respostas dos alunos nos três momentos distintos. Após o filme, 12 dos 13 participantes conseguiram identificar os dois modos de transmissão das doenças, e para isso precisava ter tido o engajamento e participação (intenção em aprender) para compreender o enredo da história. Em relação à evolução do conceito, após o contato com o material didático instrucional, foi a categoria em que menos foi observado essa progressão, apesar de um aluno, A10, ter elaborado e inserido novas ideias à forma de transmissão da esquistossomose, ao responder: “Contato com o animal (zoonose)”. Neste momento, formou-se uma proposição relacionada ao conceito de zoonose.

Ao analisarmos o questionário inicial percebeu-se que cinco estudantes identificaram os dois modos de transmissão e, no final, somente quatro identificaram (com a exclusão do aluno A1, por apresentar uma concepção equivocada do modo de transmissão da esquistossomose). Na identificação da transmissão da dengue, o aluno A12 não apresentou respostas no questionário final, diminuindo ainda mais a quantidade de respostas coerentes. De fato, a impressão nessa categoria é que o material instrucional foi pouco efetivo, pois a maioria já compreendia o conceito desde o início. Dessa forma, o questionário como instrumento, pode não ter sido adequado

para averiguar os indícios de aprendizagem significativa. Neste ponto, o material poderia ter sido melhor estruturado para atender, com mais abrangência e especificidades, todos os exemplos trabalhados – esquistossomose e dengue.

O agente causador/etiológico foi classificado na categoria 7 e analisou-se os três momentos da pesquisa. Inicialmente, apenas dois estudantes reconheciam esse conceito. Após assistirem ao filme, assim como aconteceu com a categoria dos vetores, surgiram dúvidas entre os alunos para identificar e compreender o conceito, bem como relacioná-lo ao enredo fílmico. Com a ajuda da pesquisadora na construção das respostas do questionário intermediário (pós-filme), oito alunos conseguiram associar corretamente o vírus como o agente causador da doença. Passados 20 dias da aplicação do material didático, percebe-se que quatro alunos formularam proposições mais complexas, evidenciando uma significativa evolução no conceito. Demonstraram retenção de conhecimento conforme Ausubel (2000), por meio de respostas mais elaboradas, como validado pelo participante A10: “O agente intracelular que causa a enfermidade” no questionário inicial, e “O agente é o que causa os sintomas” na resposta final.”

Da mesma forma, foi elaborada a categoria 8 para agrupar as respostas dos alunos que se apresentaram confusos entre os conceitos de modo de transmissão, agente causador e vetor, totalizando 10 estudantes que demonstraram equívocos conceituais no início da pesquisa, em termos comparativos dos dados iniciais, intermediários (quando houve correspondência) e finais. Nesta categoria verificamos correspondência apenas nas atividades iniciais e finais. Os estudantes A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A11 e A13 – totalizando nove participantes - identificaram erroneamente o vetor como o agente causador. Em outra ocasião, o aluno A2 equivocadamente associou o modo de transmissão ao agente etiológico. O estudante A10 confundiu a doença com o agente etiológico, enquanto o aluno A3 também considerou o vetor como a própria doença. Adicionalmente, o aluno A12 demonstrou incerteza ao afirmar que a doença é o agente causador e, em outros momentos, que o modo de transmissão é o agente etiológico. Essas respostas evidenciam falta de clareza entre os estudantes.

Após a implementação do material didático, seis alunos ainda mostraram equívocos em suas respostas finais, confundindo o agente causador com o

reservatório natural ou o vetor. Houve progresso, uma vez que não ocorreram equívocos com o modo de transmissão. Entretanto, ainda apresentaram conceitos confusos em relação ao reservatório natural. Contudo, os índices de pouca compreensão diminuíram, sugerindo indícios de aprendizagem significativa.

A última categoria foi apresentada pela análise da relação entre o meio ambiente, aumento de zoonose se ação antrópica. Ao comparar o questionário final com o inicial, foi observado uma evolução nas compreensões dos alunos no que concerne esses conceitos. No início, alguns participantes, como A1, A3, A4, A10 e A11, conseguiam estabelecer uma relação básica entre a interferência humana no habitat dos animais e o consequente aumento de zoonoses. Entretanto, ao final do período de estudo, conforme demonstrado no quadro 4, notou-se um aumento no número de alunos que não apenas compreendem a relação básica, mas também avançam em suas proposições, demonstrando uma compreensão mais coerente e complexa, em relação à interação entre humanos, animais e o meio ambiente.

A subcategoria "a" destacou se os estudantes estabeleciam uma relação entre o meio ambiente, a ação antrópica e o aumento de zoonoses. Enquanto inicialmente cinco alunos demonstraram essa compreensão, após a intervenção didática, o número subiu para oito. Já a subcategoria "b" focou em um entendimento mais aprofundado, examinando a correlação entre o aumento de zoonoses e a posição do ser humano como hospedeiro acidental. Aqui, foi observado um avanço significativo, com um total de dez alunos que teve a possibilidade de construir uma proposição coerente e significativa ao final do estudo.

Esta progressão é um indicativo claro de aprendizagem significativa (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, Ausubel 2000, Ausubel, 2003, Moreira 2012). Considera-se que os estudantes foram capazes de conectar novas informações a conhecimentos prévios existentes em sua estrutura cognitiva, resultando em um entendimento coerente e integrado do tópico em questão.

Em resumo, apresentamos o quadro 6, que detalha o avanço dos conceitos trabalhados.

Quadro 6. Comparativo do avanço na compreensão dos conceitos.

| Categorias/Subcategorias | Frequência Inicial | Porcentagem Inicial | Frequência Final | Porcentagem Final |
|---|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| | | | | |
| 1. ZOONOSSES | 2 | 15,4% | 11 | 84,6% |
| 2. SINTOMAS | 13 | 100% | 12 | 92,3% |
| 3. HOSPEDEIRO ACIDENTAL | 2 | 15,4% | 10 | 77% |
| 4. RESERVATÓRIO NATURAL | 0 | 0% | 11 | 84,6% |
| 5. VETOR | 4 | 30,8% | 10 | 77% |
| 6. MODO DE TRANSMISSÃO TOTAL | 5 | 38,5% | 4 | 30,8% |
| 7. AGENTE CAUSADOR/ETIOLÓGICO | 2 | 15,4% | 4 | 30,8% |
| 8. SOBREPOSIÇÃO DE CONCEITOS | 10 | 77% | 6 | 46% |
| 9. MEIO AMBIENTE/DOENÇAS/AÇÃO ANTRÓPICA | 5 | 38,5% | 10 | 77% |

Fonte: A autora (2023).

O Quadro 6, apresentado na imagem, é um comparativo de avanço na compreensão de conceitos relativos às zoonoses. Ele mostra um aumento significativo na compreensão dos diversos conceitos, desde a categoria 1, zoonoses, que teve um aumento de 15,4% para 84,6% na frequência final, até meio ambiente/doenças/ação antrópica, que também apresentou um salto de 38,5% para 77%. Nesse sentido, nota-se que a maioria dos conceitos listados teve um crescimento na porcentagem de compreensão quando comparamos os dados dos conhecimentos prévios e os dados finais após o contato com o material instrucional, no questionário final posterior a 20 dias.

6.4 RELAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM E MATERIAL INSTRUCIONAL

O material didático instrucional utilizado neste estudo foi reconhecido como potencialmente significativo, pois integrou os elementos fundamentais da TAS

(Ausubel; Novak; Hanesian, 1980), Ausubel 2000, Ausubel 2003, Moreira 2003, 2006a, 2006b, 2012). Foi possível observar a evolução da compreensão dos alunos sobre os conceitos relativos às zoonoses, refletindo a eficácia do material na promoção da aprendizagem significativa. É importante ressaltar que a aprendizagem significativa crítica (Moreira 2006a, 2006b, 2012) se destaca quando o aluno não apenas assimila a informação, mas também a relaciona criticamente com outros conceitos, avaliando sua relevância e aplicabilidade. Neste contexto, a maioria dos estudantes conseguiu estabelecer uma relação intrínseca entre ambiente, o aumento de zoonoses e a ação antrópica. Nas proposições formadas, eles expressaram uma compreensão coerente sobre como as atividades humanas podem acelerar ou intensificar os processos que levam ao surgimento e propagação de zoonoses. Esta associação crítica, coerente e consistente demonstra que eles não só compreenderam os conceitos, mas também os inter-relacionaram, fortalecendo seu entendimento.

A utilização da multimodalidade, como texto, filme, imagens, esquemas, diálogo/exposição e vídeos desempenhou um papel essencial. Estes multimodos permitiram que os alunos acessassem a informação de formas variadas, complementando e enriquecendo sua compreensão. O filme ofereceu uma perspectiva visual e tangível, enquanto a aula expositiva proporcionou uma análise mais detalhada e crítica, com diálogo e construção dos conceitos propostos. A visualização do filme serviu, por diversas vezes, como ponte, proporcionando aos alunos um material concreto para associar os conceitos mais abstratos relativos a zoonoses. A natureza substantiva e não arbitrária dessas conexões é evidente nas respostas detalhadas dos alunos. Os vídeos finais representaram uma forma diferenciada e multimodal de representação, conseguindo resumir, em um curto período, todos os conceitos abordados, e caracterizando a reconciliação integradora. Conjuntamente com a atividade fílmicas e pós-fílmica, asseguraram indícios de aprendizagem significativa.

No que diz respeito ao conceito "modo de transmissão", o material didático instrucional não se mostrou tão eficaz quanto o esperado. Embora em outras áreas o conteúdo tenha sido bem assimilado pelos alunos, neste conceito em particular, houve lacunas na compreensão quanto aos exemplos específicos de doenças. Isso sugere a necessidade de revisão e possíveis melhorias na maneira como o conceito é apresentado, seja por meio de explicações mais detalhadas, exemplos mais práticos

ou uma abordagem multimodal aprimorada. Também avaliamos que o instrumento – questionário – poderia ser direcionado de outra forma, com perguntas relativas às definições conceituais do modo de transmissão, a fim de captar o entendimento dos alunos no que concerne a definição específica desse conceito, se eles entendiam algumas distinções tal como sintomas e modo de transmissão, e não somente direcionado ao conhecimento dos exemplos das diversas doenças. Assim, conseguiríamos analisar se houve a compreensão das diferenças entre os conceitos relativos às zoonoses, alinhando melhor ao objetivo do material instrucional.

Adicionalmente, a correlação com os cinco elementos fundamentais do processo educativo, conforme delineado por Novak (1998), revela a coerência e coesão da estrutura pedagógica do material didático. O "aprendiz", com suas experiências prévias, foi alocado no centro da experiência de aprendizado, com o "educador" atuando como um facilitador do conhecimento, não apenas transmitindo informações, mas também orientando o raciocínio e a aplicação prática. O "conhecimento", estruturado de forma lógica e significativa, permitiu aos alunos construir e correlacionar os novos conceitos à sua base de entendimento pré-existente. O "contexto", abrangendo o ambiente de aprendizagem aos conceitos relativos às zoonoses, sua relação com o meio ambiente e a interferência humana, forneceu um cenário aplicável e relevante, demonstrando uma compreensão coerente com proposições relevantes. Por fim, o elemento de "avaliação" foi integrado não só através de testes formais, mas também por meio da reflexão crítica dos alunos sobre situações do cotidiano, por meio das situações-problema apresentadas. Consideramos, portanto, que os resultados encontrados nas proposições apresentadas no questionário final, bem como ao longo do processo, indicam indícios de aprendizagem dos estudantes, assim, infere-se que o material pode ser considerado potencialmente significativo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relevância da Educação em Saúde nas escolas é inquestionável, principalmente no cenário atual, no qual zoonoses e outras doenças emergentes são temas de preocupação global. A capacidade de educar os jovens sobre zoonoses e as inter-relações entre saúde, ambiente e ação humana é vital. Não só fornece aos alunos o conhecimento necessário para tomar decisões informadas, mas também os capacita a serem cidadãos conscientes e responsáveis.

A Educação em Saúde ganha notoriedade, ao possibilitar aos estudantes uma compreensão abrangente dos conceitos e conexões significativas entre teoria e prática. Isso leva a uma aprendizagem mais efetiva, capacitando os alunos a aplicar o conhecimento de forma mais completa em suas vidas. Em outro âmbito, a Educação em Saúde desempenha uma função essencial na capacitação de indivíduos conscientes, saudáveis e participativos. Ela também prepara os estudantes para identificar e compreender os problemas de saúde em suas comunidades, isso corrobora para a prevenção de surtos de doenças, o que acarreta uma melhora consequente na saúde pública.

Em relação a Teoria da Aprendizagem Significativa, para conseguir levantar os conhecimentos prévios dos alunos, conforme os resultados apresentados neste estudo, revelou-se essencial para que o professor pudesse compreender o ponto de partida dos estudantes em relação ao tema proposto. Ao ter acesso às concepções iniciais dos estudantes, o educador obtém as informações sobre como estruturar sua abordagem pedagógica. No entanto, é fundamental reconhecer que, enquanto o professor pode fornecer ferramentas, oportunidades e estímulos, a responsabilidade de conectar novas informações de forma significativa aos subsunçores existentes é do aluno, conforme sua predisposição em aprender.

Ao longo da pesquisa, foi evidenciada uma evolução no entendimento dos alunos sobre os conceitos relativos a zoonose, a inter-relação entre ação humana e o aumento de pandemias e epidemias. Inicialmente, muitos alunos apresentaram equívocos conceituais, misturando ideias de vetores, agentes causadores e modos de transmissão, por exemplo. No entanto, após a intervenção pedagógica que incluiu a exibição de um filme e a aplicação de materiais didáticos multimodais, houve um

avanço significativo. Os alunos começaram a formular proposições mais coerentes e cientificamente fundamentadas, demonstrando não apenas a assimilação de informações novas, mas também a integração e aplicação dessas informações em sua estrutura cognitiva existente. Esse progresso sugere uma aprendizagem significativa, conforme definido pela TAS, indicando que os alunos aplicaram esse conhecimento de maneira prática e contextualizada, refletindo sobre sua relevância no mundo real.

De maneira mais específica, as relações conceituais estabelecidas pelos alunos, em referencia à definição de sintomas, zoonoses, hospedeiro acidental, reservatório natural e vetor, modo de transmissão, relação meio ambiente, aumento de epidemias e ação antrópica mostraram-se relevantes e significativas. Os conceitos construídos pelos estudantes evoluíram cientificamente, tornando-se mais complexos. Em determinados casos, as proposições formadas tornaram-se mais elaboradas, preenchendo as lacunas que prevaleciam nas concepções dos alunos antes deste estudo. No que diz respeito ao conceito agente etiológico, a evolução desse conhecimento expressou menor relevância em comparação com os outros conceitos, entretanto, o avanço existiu, mesmo que com menor incidência. O modo de transmissão foi extensamente debatido. Contudo, devido às limitações na coleta de dados referente a esse conceito, não foi possível identificar e evidenciar avanços relevantes nas proposições formadas. O material potencialmente significativo foi construído, devidamente abordado e desenvolvido neste estudo, destacando sua relevância no contexto da pesquisa trazendo resultados positivos e expressivos.

Assim, considera-se que este material está intrinsecamente alinhado à TAS, visando identificar, ativar e enriquecer os subsunçores dos alunos, podendo proporcionar uma aprendizagem realmente significativa. Portanto, a pesquisa destaca a necessidade de desenvolver materiais didáticos cuidadosamente elaborados que promovam a aprendizagem dos alunos. Esses materiais podem estar alinhados com os princípios da TAS, integrando a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, além de seguir uma organização sequencial e de apoiar a consolidação do conhecimento. Ao que se refere à utilização dos conceitos que envolvam a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira, ressaltamos a importância de um processo educativo que seja ao mesmo tempo significativo, crítico e subversivo, e que prepare os alunos para agirem como cidadãos informados e reflexivos na sociedade.

Admitimos que a integração de diversos modos, conforme utilizados neste estudo, proporcionou um ambiente propício para que os alunos pudessem estabelecer ligações significativas entre o que já conhecem e os novos conteúdos apresentados, alinhado ao que preconiza a Teoria da Aprendizagem Significativa. O uso de diferentes recursos multimodais foi eficaz para avaliar conhecimentos prévios dos alunos, enfatizando a importância de práticas pedagógicas adaptativas que atendam à diversidade e promovam uma educação integral e inclusiva. Vale ressaltar que a utilização do Cinema enquanto ferramenta multimodal se mostrou efetiva e atrativa, auxiliando os alunos a formularem proposições coerentes com o conhecimento científico. Desse modo, o Cinema, com sua extensa linguagem multimodal, emerge como um recurso didático valioso no Ensino de Ciências. Assistir criticamente a filmes que exploram temáticas científicas é uma estratégia que pode enriquecer significativamente a compreensão dos alunos sobre os conteúdos da disciplina.

Nessa perspectiva, os cinco elementos de Novak — aprendiz, educador, conhecimento, contexto e avaliação — são refletidos no material didático, contribuindo para uma experiência educativa que promove um aprendizado significativo, coerente e coeso. O aluno, colocado no centro, com suas experiências prévias valorizadas, juntamente com o professor como facilitador da aprendizagem, traz uma abordagem educacional integrada e reflexiva. O conhecimento é estruturado logicamente, para que os alunos possam integrar novos conceitos à sua base de compreensão existente. O contexto promoveu um cenário que conectou as aprendizagens de conceitos científicos relativos a zoonoses à temática da Educação em Saúde e os problemas ambientais devido à interferência humana, que reflete as problemáticas nas quais estamos envolvidos. Por último, a avaliação, neste trabalho, é compreendida como um instrumento essencial para a reflexão crítica, enfatizando a apresentação de situações-problema que estimulam o pensamento e a aplicação prática do conhecimento, em contraste com testes formais desprovidos de contexto relevante.

Há uma carência de compreensão sobre a conexão entre zoonoses e impactos ambientais antropogênicos, se tornando crucial a inclusão de mais aspectos da Educação em Saúde no currículo escolar, especialmente diante da emergência global de zoonoses e outras doenças transmissíveis. Foi revelado que, apesar de algumas limitações, como a necessidade de aprofundar certos conceitos e de aprimorar ferramentas de avaliação, a abordagem adotada contribuiu para um entendimento

mais robusto dos conceitos de zoonoses pelos alunos.

Para avançar ainda mais nessa direção, futuras pesquisas poderiam explorar a aplicação de materiais instrucionais multimodais em diferentes contextos culturais e educacionais, ampliando o entendimento de como estratégias de ensino variadas impactam a aprendizagem. Além disso, a investigação dos efeitos a longo prazo dessas estratégias educacionais na retenção de conhecimento e na capacidade dos alunos de aplicar o aprendizado em cenários reais de saúde pública pode fornecer ideias pertinentes para a melhoria contínua da Educação em Saúde nas escolas. O estudo também reforça a importância de práticas humanizadoras na formação de professores, que promovam o uso de ferramentas multimodais, como o Cinema no Ensino de Ciências. A intenção é preparar educadores para criar um ambiente de aprendizagem empático e inclusivo, enfatizando a reflexividade e a diversidade. A formação docente orientada por esses princípios deve visar o desenvolvimento do estímulo à formação de cidadãos reflexivos e engajados.

Diante dos desafios atuais, como a constante ameaça de pandemias, o estudo reitera a urgência de educar os jovens sobre as zoonoses e a saúde pública, preparando-os para responder de forma informada e consciente. Assim, convidamos os educadores, decisores políticos e pesquisadores a considerarem a importância de uma Educação em Saúde eficaz e baseada em evidências, que não só forme indivíduos informados, mas que também inspire ação e engajamento social para um futuro mais saudável e positivo.

REFERÊNCIAS

6 DE JULHO, dia mundial das Zoonoses. **Telessaúde São Paulo**, São Paulo, 6 jul. 2021. Disponível em: <https://www.telessaude.unifesp.br/index.php/dno/agenda-da-saude/344-zoonose>. Acesso em: 23 ago. 2022.

AGUIAR, Katia F.; ROCHA, Marisa L. Práticas universitárias e a formação sócio-política. **Anuário do Laboratório de Subjetividade e Política**, v. 3, n. 4, p. 87-102, 1997.

AINSWORTH, S. The functions of multiple representations. **Computers & Education**, New York, v. 33, n. 2, p. 131-152, 1999.

ARAUJO, Gustavo Henrique Ribeiro. DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL E A PANDEMIA: o exercício contínuo da cidadania. **Guia Universitário de Informações Ambientais**, v. 2, n. 2, p. 27-28, 2021.

ARAÚJO, M. C. L.; FREITAS, I. M. Relação entre estado nutricional, práticas alimentares e atividade física em crianças de escola pública. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 508-514, 2011.

ARROIO, A. Context based learning: a role for cinema in science education. **Science Education International**, Konak, v. 21, n. 3, p. 131-143, 2010.

ARROIO, A.; DINIZ, M. L.; GIORDAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências. *In*: ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas** [...]. Bauru: Abrapec, 2005. p. 1-10.

AUMONT, J. **A Imagem**. 16. ed. Campinas: Papirus, 1993.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Libsoa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick, Heliana de Barros Conde Rodrigues, Luciana Peotta, Maria Ângela Fontes e Maria da Glória Rocha Maron. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BASTOS, R. R. C.; ZOMPERO, A. F. A Utilização de vídeos e filmes nas disciplinas de Ciências e Biologia: revisão em bases de dados. *In*: EDUCERE - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 25., 2021, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Inspirações,

espaços e tempos da educação, 2021. p. 5917-5927.

BAZIN, A. **What Is Cinema?**. Berkeley: University of California Press, 2004. v. 1.

BIZZO, N. Concepções de saúde e doença: algumas contribuições da história. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 10, p. 3187-3198, 2015.

BONATTO, J. G.; KOCHHANN, C.; COSTA, F. A. G.; SILVA, L. E. L.; NEVES, R. H.; CARVALHO, T. G. M. L. Zoonoses: conhecimento, atitudes e práticas dos alunos das escolas públicas de Tupanciretã/RS. *In*: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 24., 2019, Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: UNICRUZ, 2019. p. 1-4.

BORDWELL, D. **A arte do cinema**. São Paulo: Editora Unicamp, 2013.

BRASIL. **Conselho Federal de Educação**. Parecer nº 2.246/74. Ensino de 1º e 2º graus. Educação da Saúde e Programas de Saúde. Documenta 165. Brasília, 1974.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária. Instrução Normativa n. 50, de 24 de setembro de 2013. Lista de doenças de notificação obrigatória ao serviço veterinário oficial. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 186, p. 47, 25 set. 2013. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/0arquivos/a/IN%2050%20Lista%20DNO_%20DOU%202013_09_25.pdf. Acesso em: 4 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília, 1997.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de atenção básica**: saúde na escola. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_24.pdf. Acesso em: 4 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses**: normas técnicas e operacionais. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_prevencao_controle_zoonoses.pdf. Acesso em: 4 abr. 2016.

BRUM, W. P. O Tema bactéria no ensino fundamental: concepções alternativas dos estudantes sobre as implicações na saúde humana. **Revista de Ensino de Ciências e Engenharia**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 29-44, 2014.

BVS - BIBLIOTECA VIRTUAL DE SAUDE. **[Início]**. [Brasília]: Ministério da Saúde, [2023a]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/>. Acesso em: 26 maio 2023.

BVS - BIBLIOTECA VIRTUAL DE SAUDE. **06/7 – Saúde Única**: Dia Mundial das Zoonoses. [Brasília]: Ministério da Saúde, [2023b]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/06-7-saude-unica-dia-mundial-das-zoonoses/>. Acesso em: 26 maio 2023.

BVS – BIBLIOTECA VIRTUAL DE SAÚDE. **31/1 – Dia Mundial das Doenças Tropicais Negligenciadas**. [Brasília]: Ministério da Saúde, [2023c]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/30-01-dia-mundial-das-doencas-tropicais-negligenciadas/#:~:text=As%20doen%C3%A7as%20negligenciadas%20s%C3%A3o%20um,1%20milh%C3%A3o>.

CÂMARA, M. Algumas concepções sobre o ensino-aprendizagem de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, n. 12, p. 11-15, 2002.

CARLOS, E. J. Sobre o uso pedagógico da imagem fílmica na escola. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 550-569, 2017.

CASAGRANDE, S. S.; REICHERT, F. F.; OLIVEIRA, A. R.; MELLO, G. T.; ALMEIDA, M. C. V. Family context and eating habits among adolescents in southern Brazil: a cross-sectional study. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 5, p. 1064-1074, 2015.

CASEMIRO, J. P.; FONSECA, A. B. C.; SECCO, F. V. M. Promover saúde na escola: reflexões a partir de uma revisão sobre saúde escolar na América Latina. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 829-840, 2014.

CAVALCANTI, P. B.; LUCENA, C. M. F.; LUCENA, P. L. C. Programa Saúde na Escola: interpelações sobre ações de educação e saúde no Brasil. **Textos & Contextos**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 387-402, 2015.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Zoonotic Diseases**. [S. l.]: CDC, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html>. Acesso em: Acesso

em: 4 abr. 2016.

COELHO, L. Destruição de florestas aumenta risco de novas pandemias. **Jornal da USP**, São Paulo, 17 maio 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/destruicao-de-florestas-aumenta-risco-de-novas-pandemias/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

COLOMÉ, J. S.; OLIVEIRA, D. L. L. C. Educação em saúde: por quem e para quem?: a visão de estudantes de graduação em enfermagem. **Texto & Contexto-Enfermagem**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 177-184, 2012.

CORRÊA, E. Amazônia só nos primeiros três meses de 2022 tem o segundo maior desmatamento em 15 anos. **OLiberal.com**, [s. l.], 14 abr. 2022. Disponível em: <https://www.oliberal.com/para/amazonia-so-nos-primeiros-tres-meses-de-2022-tem-o-segundo-maior-desmatamento-em-15-anos-1.522853>. Acesso em: 23 ago. 2022.

CORRÊA, M. R. *et al.* Doenças parasitárias: orientação educativa em escolas de Dom Pedrito e Região. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, [S. l.], v. 11, n. 3, 2020.

COSTA, S. S.; GOMES, P. H. M.; ZANCUL, M. S. Educação em saúde na escola na concepção de professores de ciências e biologia. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8.; CONGRESO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 1., 2011, Campinas. **Anais** [...]. Campinas: ENPEC, 2011. p. 1-10.

CRMVSP - CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Zoonoses correspondem a mais de 60% das doenças humanas**. São Paulo: CRMVSP, [2023]. Disponível em: <https://crmvsp.gov.br/zoonoses-correspondem-a-mais-de-60-das-doencas-humanas/>. Acesso em: 4 abr. 2023.

CRUZ, A.; SCHUAB, G.; FELSEMBURGH, F. Conscientização de zoonoses no ambiente escolar. **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 6, n. 2, p. 2, 2011.

DANTAS, V. L. A.; REZENDE, R.; PEDROSA, J. I. S. Integração das Políticas de saúde e Educação. *In*: BRASIL. Ministério da Educação. **Salto para o futuro: saúde e educação: uma relação possível e necessária**. [S. l.]: TV@scola, 2009. p. 10-22.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Qu'est-ce que la philosophie?**. Paris: Les éditions de minuit, 1991.

DUARTE, F. D. R. **Doenças de veiculação hídrica e meio ambiente**: um estudo da

percepção dos alunos quanto à saúde ambiental. 2014. 50 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Minas Gerais, São Gotardo, 2014.

DUVAL, R. Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée: annales de Didactique et de Sciences Cognitives. *In*: DIDACTIQUE ET DE SCIENCES COGNITIVES, 5., 1993, Strasbourg. **Annales** [...]. Strasbourg: IREM, 1993. p. 37-65.

EISENSTEIN, S. **A forma do filme**. Tradução de Teresa Ottoni. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5583386/mod_resource/content/0/EISENSTEIN_Sergei_A_forma_do_filme_Montagem%20%281%29.pdf. Acesso em: 4 abr. 2023.

EPIDEMIOLOGIA das infecções virais. [Porto Alegre]: L A B V I R: I C B S: U F R G S, 2015. 60 slides. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/labvir/material/aula3Zootecnia.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2023.

EXERCÍCIOS sobre esquistossomose. **Beduka buscador de faculdades Blog**. [S. l.], 20 set. 2019. Disponível em: <https://beduka.com/blog/exercicios/biologia-exercicios/exercicios-sobre-esquistossomose/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

FARIAS, P. C.; DUTRA, B. F.; NUNES, E. R. C.; ASSIS, A. S. Avaliação do conhecimento e profilaxia das zoonoses em escolas situadas no município de São Bento do UNA, PE. *In*: JEPEX - JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9., 2009, Recife. **Anais** [...]. Recife: UFRPE, 2009. p. 1154-1161.

FEIO, A.; OLIVEIRA, C. C. Confluências e divergências conceituais em educação em saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 24, p. 703-715, 2015.

FERREIRA, A. R.; LABURU, C. E. Os multimodos no ensino e aprendizagem de biologia com abordagem ambiental para os conteúdos de animais vertebrados. **Enseñanza de las Ciencias**: Revista de Investigacion y Experiencias Didacticas, Barcelona, p. 1367-1374, 2017. Número extra.

FRAGA, L. S.; CARDOSO, K. M.; PFUETZENREITER, M. R. As práticas docentes e abordagem sobre zoonoses no ensino fundamental. *In*: ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Enpec, 2009.

GATTI, B. A.. **Por uma política nacional de formação de professores**. São Paulo: SciELO-Editora UNESP, 2016.

GOMBRICH, E. H. **Art and Ilusion**. 7. ed. Londres: Phaidon Press, 1984.

GOMES, L. B.; MERHY, E. E. Compreendendo a educação popular em saúde: um estudo na literatura brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 7-18, 2011.

GOMES, M. L. **Política Nacional de promoção da saúde**: potência de transformação ou política secundária? 2009. 88 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Formação Humana) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: http://www.ppfh.com.br/wp-content/uploads/2014/01/D_politicanacional.pdf. Acesso em: 23 dez. 2014.

GOWIN, D. B. **Educating**. Ithaca: Cornell University Press, 1981.

GRACIANO, A. M. C. **Percepção de Professores sobre a promoção da Saúde em Escolas Públicas do Ensino Fundamental**. 2014. 95 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

GRISOLIO, A. P. R. *et al.* Avaliação do conhecimento sobre zoonoses de alunos do ensino médio do município de Jaboticabal/SP. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, Umuarama, v. 3, p. 20-23, 2016.

GUIRADO, N. C. **Um sistema semiótico sincrético**: a linguagem cinematográfica. 2013. 105 f. Tese (Doutorado em Semiótica e Linguística Geral) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HOOKS, B. **Teaching to transgress**. [S. l.]: Routledge, 2014.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

JAKES, P. C. O.; FURLANETTO, E. L.; BAPTISTA, G. S.; OSHIRO, L. M. K. Conhecimento de alunos do Ensino Médio Regular e do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) sobre zoonoses. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 33-40, 2018.

JENKINS, H. **Convergence Culture**: where old and new media collide. [S. l.: s. n.], 2008.

KONFLANZ, C. G.; MEIRELLES, M. Será a temática das zoonoses um problema de saúde pública ou um problema pedagógico? **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 80-80,

2017.

KUADRO OFICIAL. **Conceitos importantes em parasitologia – parasitologia – biologia.** [S. l.: s. n.], Vídeo (5 min), Youtube, 2014. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_olu0aQQv9o. Acesso em: 23 ago. 2022

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; SILVA, O. H. M. Multimodos e múltiplas representações, aprendizagem significativa e subjetividade: três referenciais conciliáveis da educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 469-487, 2011.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, p. 7-33, 2011.

LANIUS, N. A.; PILAU, C. O. B.; MENDES, G. A.; STURZENEGGER, T. M.; ALVES, C. S.; MORO, K. S.; ANJOS, M. S. S.; CARVALHO, T. G. M. L. Troca de saberes promovendo conhecimento e práticas entre alunos do ensino médio e profissionalizante e acadêmicos da saúde. **Caderno de Educação, Saúde e Fisioterapia**, [s. l.], v. 6, n. 12, 2019.

LARA, A. E.; SOUSA, C. M. S. G. O processo de construção e de uso de um material potencialmente significativo visando a aprendizagem significativa em tópicos de colisões: apresentações de slides e um ambiente virtual de aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 61-82, 2009.

LEMKE, J. L. **Teaching all the languages of science**: words, symbols, images, and actions. New York: City University of New York, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270904608_Teaching_All_the_Languages_of_Science_Words_Symbols_Images_and_Actions. Acesso em: 4 jul. 2021.

LEMOs, E. dos S. A Aprendizagem Significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaning Learning Review**, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2011.

LEMOs, M. Teníase: o que é, sintomas, transmissão e tratamento. **Tua Saúde**, Rio de Janeiro, mar. 2023. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/teniase/>. Acesso em: 4 abr. 2023.

LUZARDO, F. J. P.; ARAUJO, R. C. V.; PIÑERA, R. M.; CARRASQUERO, Y. M. R.; PARRA, E.; TELLO, R. A.; BRACHO, A. Conocimientos previos sobre transmisión y prevención de enfermedades en comunidades indígenas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 22-40, 2020.

MACEDO, L. de. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. *In: PERRENOUD, P. et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação***. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MACIEL, M. E. D. Educação em saúde: conceitos e propósitos. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 14, n. 4, p. 773-776, 2009.

MARTINS, I. Educação em Ciências e Educação em Saúde: breves apontamentos sobre histórias, práticas e possibilidades de articulação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 269-275, 2019.

MASOOD, Nosheen *et al.* Unraveling the epidemiology, geographical distribution, and genomic evolution of potentially lethal coronaviruses (SARS, MERS, and SARS CoV-2). **Frontiers in cellular and infection microbiology**, v. 10, p. 499, 2020.

MAYER, R. E. Cognitive theory of multimedia learning. *In: MAYER, R. E. **The cambridge handbook of multimedia learning***. New York: Cambridge University Press, 2005.

MAYER, R. E.; MORENO, R. Animation as an aid to multimedia learning. **Educational Psychologist**, Santa Barbara, v. 14, n. 1, p. 1-19, 2002.

MIRANDA, C. E. A.; COPPOLA, G. D.; RIGOTTI, G. F. A Educação pelo cinema. **Educação e Cinema**, Campinas, p. 1-12, 2006.

MODELLI, L. Desmatamento na Amazônia na temporada 2020/2021 é o maior dos últimos dez anos, diz Imazon. **G1**, [São Paulo], 19 ago. 2021. Amazônia. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/amazonia/noticia/2021/08/19/taxa-anual-de-desmatamento-na-amazonia-e-a-maior-do-ultimos-dez-anos-diz-imazon.ghtml>. Acesso em: 23 ago. 2022.

MOHR, A. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. 2002. 410 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOHR, A.; VENTURI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de alfabetização científica. **Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, Barcelona, n. Extra, p. 2348-2352, 2013.

MOREIRA, F. R. C.; MORAIS, N. R. L.; OLIVEIRA, F. L. M.; SOUZA, J. C.; LIMA, M. S.; COSTA, F. P.; MOREIRA, P. V. S. Q.; GÓIS, J. K. Avaliação do conhecimento de

algumas zoonoses em alunos de escolas públicas nos municípios de Apodi, Felipe Guerra e Severiano Melo (RN)-Brasil. **HOLOS**, Natal, v. 2, p. 66-78, 2013.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, n. 21, p. 15-32, 2006.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, Campo Grande, n. 21, p.15-32, 2006b.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 5., 2006, Madrid. **Anais** [...]. Madrid: [s. n.], 2006a.

MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 4., 2003, Maragögi. **Anais** [...]. Maragögi: UFRGS, 2003. p. 1-17.

MOREIRA, M. A.. O que é afinal aprendizagem significativa? (*after all, what is meaningful learning?*). Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. **Curriculum, La Laguna, Espanha**, 2012.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. **Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo**, v. 19, n. 44, p. 1-16, 1997.

MORENS, D. M.; FAUCI, A. S. Emerging pandemic diseases: how we got to COVID-19. **Cell**, v. 182, n. 5, p. 1077-1092, 2020.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação**. Tradução de Marco Antônio Moreira. São Paulo: Pioneira, 1977.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge**: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. Londres: Routledge, 2010.

NOVAK, J. D.; DOWIN, B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

NUTBEAM, D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. **Health Promotion International**, Oxford, v. 15, n. 3, p. 259-267, 2000.

O QUE desmatamento tem a ver com novas pandemias? [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (2 min. 45 seg.). Publicado pelo canal Pesquisa Fapesp. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nodoQt9DsHl>. Acesso em: 13 maio 2023.

PANDEMIAS | Nerdologia. [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (7 min. 18 seg.). Publicado pelo canal Nerdologia. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=r9r_VwoZvho. Acesso em: 13 maio 2023.

PARIJA, S. C.; CHAUDHURY, A. (ed.). **Textbook of Parasitic Zoonoses**. Tirupati: Sri Venkateswara Institute of Medical Sciences, 2022.

PELICIONI, M. C. F.; PELICIONI, A. F. Educação e promoção da saúde: uma retrospectiva histórica. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 320-328, 2007.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1926.

PINHEIRO, J. P.; TANAKA, E. M.; SILVA, R. C.; CASTRO, A. P. B.; CAMPAGNER, F.; VILLAVARDE, A. I. S. B.; CARVALHO, Y. K.; GREATTI, W. F. P.; QUELUZ, J. A. F.; ROSSI, T. C.; FRANCESCHINI, V. M.; TANIWAKI, S. A.; IWAMURA, L.; SOARES, M. M.; LANGONI, H. **Educação em saúde**: ação do médico veterinário na prevenção de zoonoses. [S. l.]: Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2003.

POR QUE o desmatamento pode causar novas pandemias? | Recorte. [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (7 min. 54 seg.). Publicado pelo canal Drauzio Varella. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yf7NCnnX0Gk>. Acesso em: 13 maio 2023.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. **International Journal of Science Education**, London, v. 28, n. 15, p. 1843-1866, 2006.

RIBEIRO, A. C. A.; ARAÚJO, R. V.; ROSA, A. S. M.; SILVA, P. N.; MORAES, S. C.; KATAGIRI, S. Zoonoses e educação em saúde: conhecer, compartilhar e multiplicar. **Brazilian Journal of Health Review**, [s. l.], v. 3, n. 5, p. 12785-12801, 2020.

ROSA, P. R. S. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno**

Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 33-49, 2000.

SANTOS, J. N. **Filmes como recurso mediador nas aulas de ciências**: uma discussão sobre sua potencialidade a partir das interações. 2018. 239 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/332195>. Acesso em: 5 jun. 2021.

SANTOS, M. M. Cinema e semiótica: a construção signica do discurso cinematográfico. **Fronteiras: Estudos Midiáticos**, São Leopoldo, v. 13, n. 1, p. 11-19, 2011.

SANTOS, N. N.; SANTOS, J. M. O ensino de Ciências através do cinema. *In*: ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2005.

SANTOS, T. T. **Abordagem sobre as doenças negligenciadas**: análise de livros didáticos e das percepções de professores do município de Resende, RJ. 2015. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.

SCHALL, V. T. Educação em saúde no contexto brasileiro: influência sócio-históricas e tendências atuais. **Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-58, 2005.

SCOPARO, T. R. M. T. A linguagem multissemiótica do cinema: uma proposta para o ensino. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 10, n. 20, p. 38-69, 2021.

SICHERI, R.; EVERHART, J. E. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. **Nutrition Research**, Tarrytown, v. 30, n. 7, p. 440-447, 2010.

SILVA, C. M. C.; MENEGHIM, M. C.; PEREIRA, A. C.; MIALHE, F. L. Educação em Saúde: uma reflexão histórica de suas práticas. **Ciências & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 5, p. 2539-2550, 2010.

SILVA, J. G. V.; BARBOSA, L. S. Zoonoses no ambiente escolar. *In*: CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2020, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: Conedu, 2020. p. 1-4.

STERNBERG, R. J. The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. **American Psychologist**, Washington, v. 52, n. 10, p. 1030-1037, 1997.

TEIXEIRA, D. O.; SILVA, F. W. F. **Conhecimento da população brasileira acerca das zoonoses**: uma revisão integrativa de literatura. 2020. 11 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão em Saúde) – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, São Francisco do Conde, 2020.

UFPEL - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Centro de Controle de Zoonoses. **Introdução às zoonoses**. Capão do Leão: UFPEL, c2023. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ccz/apresentacao-2/o-que-sao-zoonoses/>. Acesso em: 4 abr. 2016.

UN - UNITED NATIONS. **Preventing the next pandemic**: Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. Nairobi: UNEP, c2020. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32316/ZP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 maio 2023.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Declaração de Incheon**: educação 2030: rumo a uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e à educação ao longo da vida para todos. Incheon: UNESCO, 2015. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233137_por. Acesso em: 13 maio 2023.

VASCONCELLOS, S. A. **Zoonoses**: conceito. [S. l.: s. n., 2011?]. Disponível em: https://www.praia grande.sp.gov.br/arquivos/cursos_sesap2/zoonoses%20conceito.pdf. Acesso em: 4 jul. 2021.

VENTURI, T.; PEDROSO, I.; MOHR, A. Educação em saúde na escola a partir de uma perspectiva pedagógica: discussões acerca da formação de professores. *In*: EREBIO - ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 6.; SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 16., 2013, Santo Ângelo. **Anais [...]**. Santo Ângelo: CTSA, 2013. p. 1-11.

VIEIRA, S. S. **A contribuição da produção de vídeos digitais por discentes de uma escola municipal na construção do conhecimento contextualizado no ensino de ciências**. 2017. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WERNECKE, B.; MILLAR, D. A.; WALTERS, M.; GANSWINDT, A.; DZIBA, L.; WRIGHT, C. Y. 'Preventing the next pandemic' – A 2020 UNEP Frontiers Series

Report on zoonotic diseases with reflections for South Africa. **South African Journal of Science**, Johannesburg, v. 116, n. 7-8, p. 1-4, 2020. Disponível em: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0038-23532020000500017&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 9 fev. 2023.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Zoonoses**. [S. l.]: WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>. Acesso em: 04 abr. 2023.

XAVIER, I. **O cinema no século**. Rio de Janeiro: Imago, 1996.

ZOMPERO, A. F. **Significados de fotossíntese elaborados por alunos do ensino fundamental a partir de atividades investigativas mediadas por multimodos de representação**. 2012. 228 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 31-40, 2010.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 12, p. 31-40, 2010.

ZOONOSE. *In*: ENCICLOPÉDIA Global. [S. l.]: Enciclopédia Global, [2019]. Disponível em: <https://www.megatimes.com.br/2019/08/Zoonose.html>. Acesso em: 23 ago. 2022.

ANEXOS

ANEXO A: QUESTIONÁRIO INICIAL – LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Nome: _____

Escolha um apelido: _____

Você estava assistindo televisão, quando o carteiro chegou em sua porta. Nesse momento, todos os cachorros da rua estavam muito alvoroçados, quando de repente, aparece um meio poodle meio vira-lata e abocanha o braço do carteiro certamente. De imediato, o carteiro dirigiu-se ao posto de saúde para tomar as devidas providências de prevenção pós-exposição à mordida do animal. Explique:

a) Como classificamos esses tipos de doenças advindas de um animal?

R:

b) Cite um exemplo de um tipo de doença que é transmitida de animais para seres humanos.

R:

c) Sobre esta doença que você citou, escreva seus conhecimentos a respeito do agente causador/etiológico.

R:

2) Uma criança estava passeando com a família em um rio próximo à cidade. Houve muita brincadeira, com horas de nado e banho de rio. Sabe-se que a região estava em período de infestação de caramujos. Após algumas semanas, a criança começou a apresentar febre, diarreia, tosse, dor muscular e dor de cabeça. Depois de pouco mais de um mês a criança começou a apresentar emagrecimento e endurecimento na região onde está localizado o fígado, pois ele inflamou e aumentou de tamanho.

a) Identifique quais foram os sintomas apresentados pela criança.

R:

b) Como ocorreu a transmissão desse parasita para a criança?

R:

3) Após um final de tarde, você notou que havia sido picado por alguns mosquitos no caminho de casa. Depois de alguns dias, começou a se sentir mal, com febre, manchas pelo corpo, muita fadiga e dores corporais.

a) Qual o possível agente etiológico/causador da doença?

R:

b) Qual o possível vetor?

R:

c) Como ocorreu a transmissão?

R:

4) Em uma noite tranquila, uma família estava assistindo TV no momento do jornal e ouviu as seguintes notícias: - Desmatamento no planeta atinge níveis alarmantes! Espécies silvestres são encontradas em bandos, na beira de diversas estradas. Sobre esses fatos, qual a relação estabelecida (como ela acontece) entre a ação antrópica no meio ambiente e o aumento de doenças infecciosas em humanos?

R:

ANEXO B: QUESTIONÁRIO SOBRE O FILME:

Nome: _____

Apelido: _____

1) De acordo com o filme, quais foram os:

****** Coloque o que vocês conseguirem associar. Caso achem que o filme não explicou isso direito, pode deixar em branco.

Sintomas da doença: _____

Hospedeiro definitivo/primário: _____

Hospedeiro acidental: _____

Agente causador/etiológico: _____

Vetor: _____

Modo de transmissão: _____

Reservatório natural: _____

ANEXO C: QUESTIONÁRIO FINAL – PESQUISA

Nome: _____

Apelido: _____

1) Você estava em uma viagem com a família e foi mordido por um macaco-prego. Imediatamente, dirigiu-se ao posto de saúde para tomar as devidas providências. Pensando nesta situação, responda:

a) É possível contrair uma zoonose nessa situação? Por quê?

R:

b) Defina o conceito de agente etiológico.

R:

c) Qual seria o possível agente etiológico dessa doença?

R:

2) Nos finais de semana você costuma ir ao Lago Igapó para passear. Existe um local em que é bem mais preservado e vazio, você e seus amigos sempre nadam ali. Um certo verão, após passar o final de semana no lago, depois de um mês começou a sentir muita febre e calafrios, com tosse e fraqueza. Resolveu ir ao médico com urgência, e após relatar o ocorrido ele o diagnosticou com esquistossomose, a doença do caramujo. Ao lembrar das explicações sobre essa doença nas aulas de Biologia você se recordou que os vermes copulam dentro do hospedeiro e passam por várias fases para completar o ciclo de vida. Pensando que essa reprodução sexuada dos vermes ocorreu em seu organismo, responda:

a) De qual forma você contraiu essa doença (modo de transmissão)?

R:

b) Qual a diferença entre ser um reservatório natural e um hospedeiro acidental?

R:

c) Defina o conceito de sintoma e dê um exemplo.

R:

3) Em um dia de muito calor, você resolveu caminhar à beira do lago para ver o pôr do sol. O dia estava muito bonito! Apesar do passeio bacana, você acabou por tomar diversas picadas de insetos, pois havia esquecido de passar repelente. Algumas semanas depois você começou a apresentar sintomas de dengue muito grave. Pensando nesta situação, responda:

a) Qual foi o vetor dessa doença? E o modo de transmissão?

R:

b) Existe diferença entre agente etiológico e vetor? Qual?

R:

4) Ao acessar o Instagram, você visualizou algumas notícias sobre conflitos em terras indígenas Yanomamis. Entre tais conflitos estão desmatamento, garimpo ilegal, ocupações irregulares e surtos graves de malária. Compreendendo essa situação responda:

a) Qual é a relação entre o aumento das zoonoses e as ações antrópicas no meio ambiente?

R:

b) Qual a relação entre o ser humano se comportar como um hospedeiro acidental e o crescente aumento de zoonoses?

R: