

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

GILSON DA ROCHA SANTOS

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOBRE VÍRUS E
VACINAS À LUZ DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: UMA NOVA
PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

CAMPO GRANDE - MS

2025

GILSON DA ROCHA SANTOS

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOBRE VÍRUS E
VACINAS À LUZ DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: UMA NOVA
PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), como requisito parcial à obtenção do título de Doutor.

Orientadora: Dra. Shirley Takeco Gobara

CAMPO GRANDE - MS

2025



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



**ATA DE DEFESA DE TESE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
DOUTORADO**

Aos dezessete dias do mês de março de dois mil e vinte e cinco, às treze horas, na Videoconferência, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Shirley Takeco Gobara (UFMS), Airton José Vinholi Junior (UFMS), Fernanda Zandonadi Ramo (UFMS), Rogério Rodrigues Faria (UFMS), Claudianne Amorim Noronha (UFRN), Jaqueline Santos Varga Praça (UFAL) e Luis Radford (UL), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho do aluno **GILSON DA ROCHA SANTOS**, RGA 202100711, apresentado sob o título "**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOBRE VÍRUS E VACINAS À LUZ DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: UMA NOVA PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**" e orientação de Shirley Takeco Gobara. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra ao aluno que expôs sua Tese. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

Dra. Shirley Takeco Gobara - UFMS (Orientadora / Membro Interno).
Dr. Airton José Vinholi Junior - UFMS (Titular/Membro Interno).
Dra. Fernanda Zandonadi Ramos - UFMS (Titular/Membro Interno).
Dra. Claudianne Amorim Noronha - UFRN (Titular/ Membro Externo).
Dra. Jaqueline Santos Vargas Praça - UFAL (Titular/ Membro Externo).
Dr. Rogério Rodrigues Faria - UFMS (Suplente/Interno).
Dr. Luis Radford - UL (Suplente/Externo).

Resultado final: Aprovação.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5499434** e o código CRC **7572F056**.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária
CEP 79070-900 - Campo Grande – MS

*Ao meu filho, Lucas, que deu os primeiros passos
enquanto eu escrevia as primeiras linhas desta tese.
Prometo que o nosso tempo não será mais dividido, mas, sim, verdadeiramente
compartilhado em todos os momentos que a vida nos permitir.*

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Shirley Takeco Gobara, por sua orientação, ensinamentos, paciência e generosidade durante nosso trabalho conjunto na produção desta “obra comum”.

Aos membros do grupo de estudos em Teoria da Objetivação (TO), que integram o Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências – GINPEC/CNPQ, pelas contribuições para meus processos de objetivação e subjetivação a partir desse referencial teórico, além de colaborações com críticas e sugestões nas versões mais pretéritas desta tese.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGECI-UFMS), por possibilitar meu crescimento profissional como pesquisador na área de ensino, por meio das valiosas contribuições oriundas das aulas ministradas por seu corpo docente altamente qualificado.

Aos membros da banca de qualificação, pelo tempo dedicado à leitura deste trabalho e, sobretudo, pelas contribuições essenciais, críticas construtivas, correções e sugestões que me fizeram refletir e, conseqüentemente, aprimorar esta tese.

Aos gestores da unidade escolar onde a pesquisa foi conduzida, pelo apoio, presteza e gentileza em viabilizar a realização deste estudo.

Aos jovens estudantes da unidade escolar que participaram desta pesquisa, que, ao longo do processo, aprenderam a trabalhar em conjunto e contribuíram para minha transformação e crescimento profissional como professor e pesquisador na área de ensino.

Aos meus amigos da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande (MS), que me apresentaram a Teoria da Objetivação, incentivaram a minha entrada no PPGECI-UFMS e sempre me apoiaram profissional e pessoalmente. Além de contribuírem para a minha formação acadêmica, tornaram minha caminhada mais leve, gratificante e feliz!

À minha esposa, Dayane Fernandes da Silva, por todo o apoio nos bastidores desta pesquisa, por permitir que eu me dedicasse a esse trabalho por tanto tempo e pelo cuidado com o nosso bem mais precioso, o nosso amado filho, Lucas. Obrigado por tolerar minha ausência e por permanecer sempre ao meu lado. Que sejamos ainda mais felizes juntos!

*"Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo,
os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo."*

Paulo Freire (1987)

RESUMO

Diante do crescimento do negacionismo científico, exemplificado por movimentos como o antivacina e suas implicações na saúde coletiva, torna-se essencial um ensino de ciências que promova o debate sobre temas relevantes, como vírus e vacinas, e fomenta o pensamento crítico. Nesse contexto, a Teoria da Objetivação (TO), originada na educação matemática nos anos 1990, apresenta-se como um modelo alternativo às abordagens centradas exclusivamente no professor ou no estudante, ao considerar o ensino e a aprendizagem como um processo único e indissociável. Essa teoria compreende a aprendizagem como um encontro com formas historicamente constituídas de pensar e agir sobre o mundo, estruturado por uma perspectiva coletiva, dialógica e crítica, além de reconhecer o entrelaçamento dialético entre os sujeitos e seus contextos histórico-culturais. Para a TO, a aprendizagem envolve tanto os processos de objetivação – o encontro com o saber – quanto os de subjetivação, relacionados à coprodução de sujeitos críticos e éticos. Com base nessa perspectiva, definiu-se como objeto de investigação o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas em uma sala de aula do ensino fundamental, buscando responder à seguinte questão: *Quais são as possibilidades e os desafios para a realização do processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas pautado na Teoria da Objetivação (TO)?* Para isso, determinou-se como objetivo geral analisar o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas para estudantes do ensino fundamental, à luz da TO. A pesquisa, de natureza qualitativa, fundamenta-se na TO como referencial teórico-metodológico e envolveu a implementação de três Atividades de Ensino e Aprendizagem (AEAs), desenvolvidas ao longo do ano letivo de 2023, durante as aulas de ciências, com uma turma de 7º ano do ensino fundamental da Rede Municipal de Campo Grande/MS. As AEAs representam a intencionalidade pedagógica previamente planejada e se concretizam em sala de aula por meio do trabalho conjunto entre o professor-pesquisador e os estudantes. As análises das interações em sala de aula evidenciaram desafios iniciais, como a resistência dos estudantes em trabalhar em grupo de acordo com as necessidades coletivas e a superação da postura centralizadora do professor. Contudo, ao longo do processo, emergiram práticas colaborativas e dialógicas, fundamentadas na ética comunitária, em que estudantes e professor passaram a trabalhar em conjunto em prol de um objetivo comum. Esse processo de ensino-aprendizagem possibilitou não apenas um encontro gradual com saberes histórico-culturais sobre vírus e vacinas, mas também reflexões críticas sobre *fake news* e conexões com experiências concretas dos estudantes. Além disso, observou-se mudanças nas concepções iniciais dos estudantes sobre esses saberes, nas formas de pensar e agir coletivamente e na dinâmica da sala de aula, transformando as relações entre os estudantes e entre estes e o professor. Os resultados apontam para a viabilidade da TO como alternativa para um ensino de ciências comprometido com a produção de saberes e a coprodução de sujeitos éticos e críticos, por meio de um processo de ensino-aprendizagem genuinamente coletivo em sala de aula.

Palavras-chave: Processos de objetivação. Processos de subjetivação. Labor conjunto. Ética comunitária.

ABSTRACT

Due to the rise of scientific denialism, exemplified by movements such as the anti-vaccine movement and its implications for public health, it becomes essential to promote a science education that fosters debate on relevant topics, such as viruses and vaccines, and encourages critical thinking. In this context, the Theory of Objectification (TO), which emerged in mathematics education in the 1990s, presents itself as an alternative model to approaches centered exclusively on either the teacher or the student, while considering teaching and learning as a single, inseparable process. This theory understands learning as an encounter with historically constituted ways of thinking and acting upon the world, structured through a collective, dialogical, and critical perspective, beyond that, it acknowledges the dialectical intertwining of individuals and their historical-cultural contexts. According to TO, learning involves both objectification processes – the encounter with knowledge – and subjectification processes, related to the co-production of critical and ethical individuals. Based on this perspective, the research investigated the teaching-learning process concerning viruses and vaccines in a middle school classroom, seeking to answer the following question: *What are the possibilities and challenges of implementing a teaching-learning process on viruses and vaccines based on the Theory of Objectification (TO)?* To this end, the general objective was defined as analyzing the teaching-learning process on viruses and vaccines for middle school students through the lens of TO. This qualitative study is grounded in TO as its theoretical-methodological framework and involved the implementation of three Teaching and Learning Activities (TLAs), developed throughout 2023 academic year, during science classes with a 7th grade class from the Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS. The TLAs represent the previous planned pedagogical intentionality and materializes in the classroom through the collaborative work between the teacher-researcher and the students. The classroom interaction analysis revealed initial challenges, such as students' resistance to working in groups according to collective needs and the need to overcome the teacher's centralizing stance. However, during the process, collaborative and dialogical practices emerged, grounded in community ethics, in which students and the teacher began working together toward a common goal. This teaching-learning process enabled not only a gradual encounter with historical-cultural knowledge about viruses and vaccines but also critical reflections on fake news and connections with students' concrete experiences. Furthermore, changes were observed in students' initial conceptions of these topics, in their ways of thinking and acting collectively, and in classroom dynamics, transforming relationships among students and between students and the teacher. The results indicate the viability of TO as an alternative for science education committed to knowledge production and the co-production of ethical and critical individuals through a genuinely collective teaching-learning process in the classroom.

Keywords: Objectification processes. Subjectification processes. Joint labor. Communitarian ethics.

RESUMEN

Ante el auge del negacionismo científico, ejemplificado por movimientos como el antivacunas y sus repercusiones en la salud pública, se torna imprescindible una enseñanza de las ciencias que impulse el debate sobre temáticas clave, como virus y vacunas, y promueve el pensamiento crítico. En este marco, la Teoría de la Objetivación (TO), surgida en el ámbito de la educación matemática durante la década de 1990, se erige como una alternativa a los enfoques pedagógicos centrados unilateralmente en el docente o el discente, al concebir la enseñanza y el aprendizaje como un proceso único e indisoluble. Esta teoría conceptualiza el aprendizaje como un encuentro con formas históricamente constituidas de pensar y actuar sobre el mundo, articulado desde una perspectiva colectiva, dialógica y crítica, y reconoce la interdependencia dialéctica entre los sujetos y sus contextos histórico-culturales. Para la TO, el aprendizaje implica tanto procesos de objetivación — el encuentro con el saber — como de subjetivación, vinculados a la coproducción de sujetos éticos y críticos. Partiendo de este marco, se investigó el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre virus y vacunas en un aula de educación básica, con el fin de responder a la pregunta: ¿Qué posibilidades y desafíos plantea la implementación de un proceso de enseñanza-aprendizaje sobre virus y vacunas fundamentado en la Teoría de la Objetivación (TO)? El objetivo general fue analizar dicho proceso en estudiantes de educación básica desde la perspectiva de la TO. La investigación, de corte cualitativo, se apoyó en la TO como referente teórico-metodológico e implicó el diseño de tres Actividades de Enseñanza y Aprendizaje (AEAs), aplicadas durante el curso escolar 2023 en clases de ciencias de un grupo de 7º grado de la Red Municipal de Campo Grande/MS (Brasil). Las AEAs materializaron una intencionalidad pedagógica previamente planificada y se implementaron mediante la colaboración entre el docente-investigador y los estudiantes. El análisis de las interacciones en el aula reveló desafíos iniciales, como la resistencia estudiantil al trabajo grupal orientado a necesidades colectivas y la superación del rol centralizador del docente. No obstante, gradualmente emergieron prácticas dialógico-colaborativas, sustentadas en una ética comunitaria, donde estudiantes y docente comenzaron a trabajar juntos hacia un objetivo común. Este proceso facilitó no solo el encuentro progresivo de saberes histórico-culturales sobre virus y vacunas, sino también reflexiones críticas sobre las noticias falsas (fake news) y su vinculación con experiencias cotidianas del alumnado. Asimismo, se constataron transformaciones en las concepciones iniciales de los estudiantes, en sus modos de pensar y actuar colectivamente, y en la dinámica relacional del aula, reconfigurando los vínculos entre pares y con el docente. Los resultados evidencian la viabilidad de la TO como marco alternativo para una educación científica comprometida con la producción de saberes y la coproducción de sujetos crítico-éticos, mediante procesos de enseñanza-aprendizaje genuinamente colectivos.

Palabras clave: Procesos de objetivación. Procesos de subjetivación. Colaboración dialógica. Ética comunitaria.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AEA: Atividade de Ensino e Aprendizagem.

BDTD: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

BNCC: Base Nacional Comum Curricular.

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CONEDU: Congresso Nacional de Educação.

CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade.

CTSA: Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

EBTO: Encontro Brasileiro sobre Teoria da Objetivação.

ENEBIO: Encontro Nacional de Ensino de Biologia.

ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

VLPs: Partículas Semelhantes a Vírus (*Virus Like Particles*).

HPV: Papilomavírus Humano.

PIBID: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

PPGECI: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências.

PPP: Projeto Político Pedagógico.

REME: Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS.

SCIELO: *Scientific Electronic Library Online*.

SEMED: Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS.

TALE: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TDICs: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

TO: Teoria da Objetivação.

UFMS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Trajetória acadêmica do presente pesquisador.	18
Figura 2 - Classificação dos vírus conforme a morfologia do capsídeo.....	29
Figura 3 - Representação da reprodução de bacteriófagos T (fagos).	30
Figura 4 - Representações dos ciclos lítico e lisogênico do bacteriófago T (fago).	30
Figura 5 - Plataformas clássicas e de próxima-geração usadas contra o novo coronavírus.	33
Figura 6 - Etapas da revisão bibliográfica acerca do tema "ensino-aprendizagem sobre vírus".	39
Figura 7 - Publicações desta revisão acerca do tema “ensino-aprendizagem sobre vírus”.	39
Figura 8 - Etapas da revisão bibliográfica acerca do tema "ensino-aprendizagem sobre vacinas".	44
Figura 9 - Publicações desta revisão acerca do tema “ensino-aprendizagem sobre vacinas”.	45
Figura 10 - Delineamentos adotados, subdivididos em duas partes (I e II), para a realização da revisão bibliográfica sobre o tema "Teoria da Objetivação e o Ensino de Ciências".	48
Figura 11 - Número de trabalhos pautados na TO encontrados na BDTD entre 2009 e 2023.	49
Figura 12 - Lista com os autores, títulos e objetivos gerais das teses e dissertação pautadas na TO no contexto do ensino de ciências e/ou da formação de professores de ciências.	49
Figura 13 - Publicações selecionadas nesta revisão acerca do tema “Teoria da Objetivação e o Ensino de Ciências” disponíveis em periódicos e/ou em eventos científicos (2009-2023).	50
Figura 14 - Um macaco-prego selvagem adulto utilizando ferramentas, martelo e bigorna, para a obtenção de alimento enquanto é observado por outros indivíduos mais jovens.	59
Figura 15 - Relação entre saber (S), atividade (A) e conhecimento (C).	61
Figura 16 - Processos de objetivação e de subjetivação.	65
Figura 17 - Abordagem paralela dos saberes da proposta de pesquisa e do currículo prescrito.	73
Figura 18 - Representação simplificada da proposta de AEA sobre o tema vírus (AEA.1). ..	76
Figura 19 - Representação simplificada da proposta de AEA sobre o tema vacinas (AEA.2).	76
Figura 20 - Representação simplificada da proposta de AEA sobre fake news (AEA.3).	77
Figura 21 - Dinâmicas coletivas durante as implementações das propostas de AEAs.	78
Figura 22 - Disposição das câmeras na sala de aula durante a pesquisa.	79
Figura 23 - Relação entre os encontros planejados e executados durante a implementação das AEAs.	80
Figura 24 - Modelo de quadro utilizado para a transcrição dos enunciados.	82
Figura 25 - Desenhos que representam a estrutura de um vírus, produzidos pelos estudantes do G1, G2 e G3, individualmente, ao responder o questionário diagnóstico.	87
Figura 26 - Recorte da folha de tarefa do encontro 4, com imagens que foram classificadas como seres vivos ou seres não vivos.	107
Figura 27 - Desenhos representativos elaborados pelos estudantes do G1 (A), G2 (B) e G3 (C), que sugerem ou indicam as respectivas percepções iniciais sobre a estrutura dos vírus.	119
Figura 28 - Recorte da folha de tarefa do encontro 5, com imagens de algumas espécies virais.	121
Figura 29 - Modelo didático de vírus da raiva (gênero Lyssavirus) elaborado pelo G3.	129
Figura 30 - Recorte da folha de tarefa com o critério elaborado pelo G2 para comparar os microrganismos. Em vermelho, destaca-se a imagem indicada por PP no enunciado 263.	138
Figura 31 - Esquema elaborado pelo G7 que foi analisado posteriormente pelo G3.	142

Figura 32 - Esquemas elaborados pelo G2 que foram analisados posteriormente pelo G4. .	145
Figura 33 - Postagem disponível em rede social que foi analisada pelo G1.	194
Figura 34 - Texto de divulgação sobre a origem do coronavírus analisado pelo G3.	198
Figura 35 - Postagem disponível em rede social que foi analisada pelo G3.	201
Figura 36 - Recorte da folha de tarefa com a postagem analisada pelo G3.	203

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Primeiro episódio relevante: interações no G1 a partir da questão “O que são vírus?”.	92
Quadro 2 - Segundo episódio relevante: interações no G1 sobre a participação durante o trabalho coletivo.	94
Quadro 3 - Terceiro episódio relevante: interações no G2 a partir da questão “O que são vírus?”.	94
Quadro 4 - Quarto episódio relevante: dinâmica de trabalho coletivo adotada pelos estudantes do G2.	98
Quadro 5 - Quinto episódio relevante: dúvida do G4 sobre a condição das bactérias.	106
Quadro 6 - Sexto episódio relevante: debate no grande grupo sobre os vírus serem considerados vivos ou não (Parte I).	109
Quadro 7 - Sexto episódio relevante: debate no grande grupo sobre os vírus serem considerados vivos ou não (Parte II).	110
Quadro 8 - Sexto episódio relevante: debate no grande grupo sobre os vírus serem considerados vivos ou não (Parte III).	111
Quadro 9 - Sétimo episódio relevante: interações no G2 sobre a estrutura básica dos vírus.	121
Quadro 10 - Oitavo episódio relevante: debate no grande grupo sobre a estrutura dos vírus.	125
Quadro 11 - Nono episódio relevante: interações no G3 sobre a estrutura dos vírus.	127
Quadro 12 - Décimo episódio relevante: interações no G2 sobre a elaboração coletiva de critério(s) para comparar diferentes microrganismos (Parte I).	136
Quadro 13 - Décimo episódio relevante: interações no G2 sobre a elaboração coletiva de critério(s) para comparar diferentes microrganismos (Parte II).	137
Quadro 14 - Décimo primeiro episódio relevante: análise do G3 sobre as representações dos termos surto, epidemia e pandemia elaboradas por G7.	142
Quadro 15 - Décimo segundo episódio relevante: análise das representações dos termos surto, epidemia e pandemia no grande grupo.	146
Quadro 16 - Décimo terceiro episódio relevante: interações no grande grupo com discussões sobre “Como superar uma pandemia?”.	149
Quadro 17 - Décimo quarto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como as vacinas atuam no corpo humano?”.	156
Quadro 18 - Décimo quinto episódio relevante: interações no grupo híbrido, G2 e G3, sobre “Como as vacinas atuam no corpo humano?” (Parte I).	158
Quadro 19 - Décimo quinto episódio relevante: interações no grupo híbrido, G2 e G3, sobre “Como as vacinas atuam no corpo humano?” (Parte II).	160
Quadro 20 - Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte I).	166
Quadro 21 - Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte II).	168
Quadro 22 - Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte III).	170
Quadro 23 - Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte IV).	171
Quadro 24 - Décimo sétimo episódio relevante: interações no G3 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte I).	175

Quadro 25 - Décimo sétimo episódio relevante: interações no G3 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte II).	178
Quadro 26 - Décimo oitavo episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte V).	181
Quadro 27 - Décimo nono episódio relevante: interações no G1 a partir da questão: “Como podemos detectar <i>fake news</i> sobre vírus e vacinas?”.	189
Quadro 28 - Vigésimo episódio relevante: interações no G3 a partir da questão: “Como podemos detectar <i>fake news</i> sobre vírus e vacinas?” (Parte I).	196
Quadro 29 - Vigésimo primeiro episódio relevante: interações no G3 a partir da questão: “Como podemos detectar <i>fake news</i> sobre vírus e vacinas?” (Parte II).	198

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	18
A trajetória do pesquisador e o encontro com a Teoria da Objetivação (TO)	18
INTRODUÇÃO	21
OBJETIVO GERAL	25
ORGANIZAÇÃO DESTA TESE	26
1. ASPECTOS GERAIS DOS SABERES SOBRE VÍRUS E VACINAS	27
1.1 Saberes gerais sobre vírus.....	27
1.2 Saberes gerais sobre vacinas.....	32
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	35
2.1 Os temas vírus e vacinas no referencial curricular de ciências da natureza da REME	35
2.2 Propostas para a sala de aula acerca do ensino-aprendizagem sobre vírus	37
2.3 Propostas para a sala de aula acerca do ensino-aprendizagem sobre vacinas	43
2.4 Considerações acerca das revisões sobre o ensino-aprendizagem de vírus e vacinas	46
2.5 A Teoria da Objetivação (TO) e o ensino de ciências.....	47
3. REFERENCIAL TEÓRICO	53
3.1 Aspectos gerais da Teoria da Objetivação (TO)	53
3.2 Aspectos epistemológicos da TO	56
3.2.1 Saber	57
3.2.1.1 Exemplo de saber: o uso de ferramentas por macacos-prego.....	58
3.2.2 Conhecimento.....	60
3.2.3 Processos de objetivação, processos de subjetivação e aprendizagem.....	63
3.2.4 Alienação	66
3.2.5 Atividade como labor conjunto.....	67
3.2.6 Definição de conceito	70
3.3 Proposta educacional da TO	70
4. METODOLOGIA.....	72
4.1 Público-alvo.....	72
4.2 Delineamento e implementação da pesquisa	73
5. ANÁLISES E RESULTADOS	84
5.2 Atividade de Ensino e Aprendizagem sobre vírus - AEA.1	91
5.2.1 Episódios dos encontros 2 e 3.....	91
5.2.1.1 Episódios relevantes registrados no encontro 2 da AEA.1	91
5.2.1.2 Episódio relevante registrado no encontro 3 da AEA.1	98

5.2.1.3 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes dos encontros 2 e 3 da AEA.1	101
5.2.2 Episódios do encontro 4	105
5.2.2.1 Episódios relevantes registrados no encontro 4 da AEA.1	105
5.2.2.2 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 4 da AEA.1	114
5.2.3 Episódios dos encontros 5 e 6.....	118
5.2.3.1 Episódios relevantes registrados no encontro 5 da AEA.1	118
5.2.3.2 Episódio relevante registrado no encontro 6 da AEA.1.....	126
5.2.3.3 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes dos encontros 5 e 6 da AEA.1	130
5.2.4 Episódios do encontro 7	135
5.2.4.1 Episódios relevantes registrados no encontro 7 da AEA.1	135
5.2.4.2 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 7 da AEA.1	139
5.3 Atividade de Ensino e Aprendizagem sobre vacinas - AEA.2.....	141
5.3.1 Episódios do encontro 1	141
5.3.1.1 Episódios relevantes registrados no encontro 1 da AEA.2.....	141
5.3.1.2 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 1 da AEA.2	151
5.3.2 Episódios do encontro 2	156
5.3.2.1 Episódios relevantes registrados no encontro 2 da AEA.2.....	156
5.3.2.2 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 2 da AEA.2	162
5.3.3 Episódios do encontro 5	166
5.3.3.1 Episódios relevantes registrados no encontro 5 da AEA.2 (Parte 1).....	166
5.3.3.2 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 5 da AEA.2 (Parte 1)	172
5.3.3.3 Episódios relevantes registrados no encontro 5 da AEA.2 (Parte 2).....	175
5.4.1.1 Episódio relevante registrado no encontro 1 da AEA.3.....	189
5.4.1.2 Episódios relevantes registrados no encontro 2 da AEA.3	195
5.4.1.3 Episódio relevante registrado no encontro 3 da AEA.3.....	202
5.4.1.4 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes dos encontros 1, 2 e 3 da AEA.3	204
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	209
REFERÊNCIAS	218
APÊNDICE 1 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	228

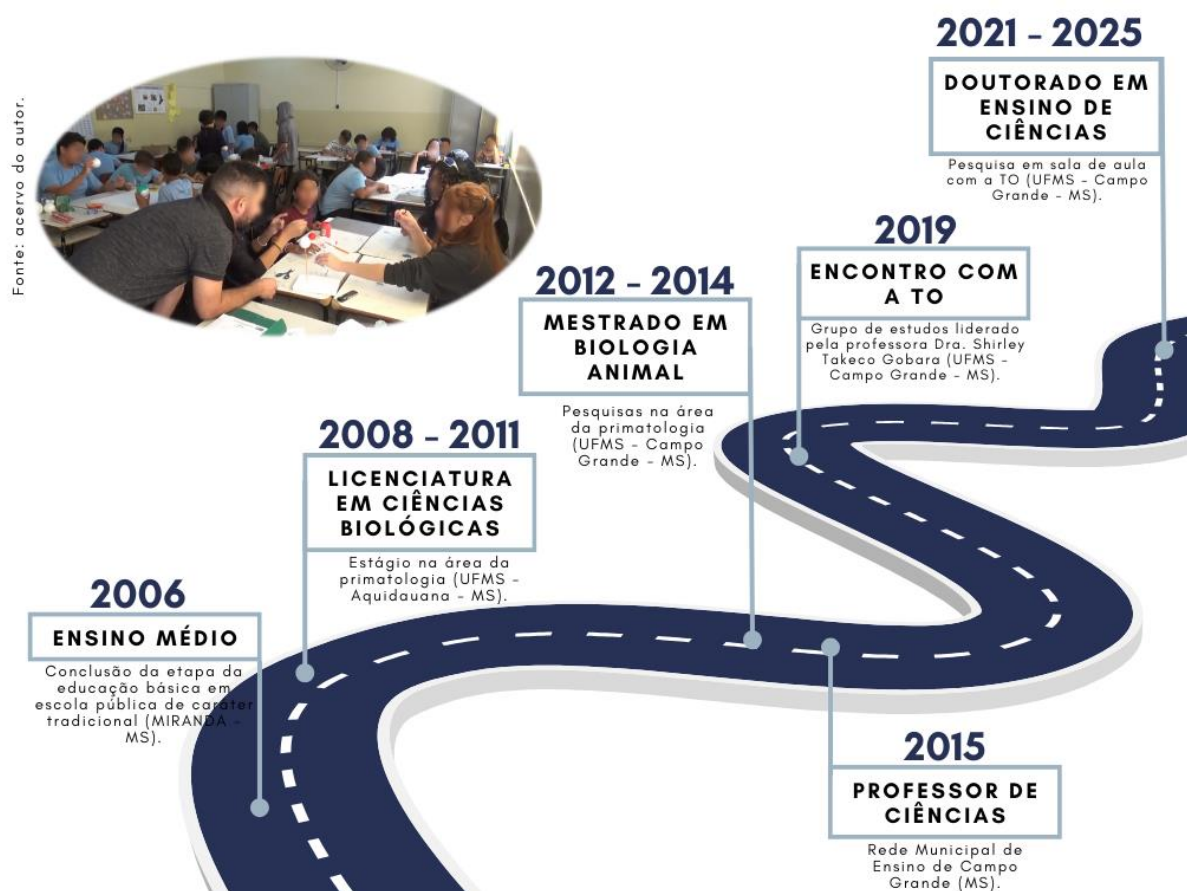
APÊNDICE 2 – TALE.....	229
APÊNDICE 3 – TCLE	231
APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIOS DIAGNÓSTICOS.....	234
APÊNDICE 5 – AEA.1	236
APÊNDICE 6 – AEA.2	243
APÊNDICE 7 – AEA.3	249
LINK DE ACESSO – ARQUIVOS DAS AEAs	253
ANEXO 1 – AUTORIZAÇÕES DA SEMED.....	254

APRESENTAÇÃO

A trajetória do pesquisador e o encontro com a Teoria da Objetivação (TO)

Esta seção tem por objetivo apresentar alguns aspectos ou elementos da biografia do presente pesquisador (Figura 1), que perpassam pela sua história de vida, trajetória acadêmica e, por conseguinte, o encontro com a Teoria da Objetivação (TO). Pretende-se, portanto, contextualizar a motivação inicial e as reflexões associadas à elaboração desta proposta de tese.

Figura 1 – Trajetória acadêmica do presente pesquisador



Fonte: elaboração do autor.

O professor/pesquisador, Gilson da Rocha Santos, é natural do município de Bodoquena, que possui cerca de oito mil habitantes e está localizado no interior do estado de Mato Grosso do Sul (MS), Brasil. Concluiu a etapa da educação básica na Escola Estadual Dona Rosa Pedrossian, em Miranda, no ano de 2006. Nesta unidade escolar, assim como ocorreu em outras escolas, ao longo dos anos em que cursou a educação básica, teve a experiência estudantil pautada em salas de aula de caráter tradicional.

Em 2008, ingressou no curso de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no campus de Aquidauana, ofertado no período noturno. Foi bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) entre 2009 e 2010

e participou de projetos durante o período na universidade, no qual reestabeleceu vivências na escola pública. Concluiu o curso de licenciatura em 2011 com um trabalho na área da primatologia, que envolvia o estudo do comportamento de bugios-pretos (*Alouatta caraya*).

No ano seguinte se mudou para Campo Grande/MS e ingressou no mestrado em biologia animal ofertado pela UFMS, no qual realizou uma pesquisa sobre o comportamento de saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*) entre 2012 e 2014. No ano de 2015, foi aprovado no doutorado em biologia animal da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) para estudar comunicação acústica em saguis-de-tufo-preto, mas não teve condições financeiras para se mudar para Recife e desistiu do curso. Embora originalmente oriundo de um curso de licenciatura em ciências biológicas, até esse momento, o interesse acadêmico do presente pesquisador esteve majoritariamente vinculado às áreas da primatologia, ecologia e etologia.

Ainda, em 2015, iniciou a sua carreira como professor na Rede Municipal de ensino de Campo Grande/MS (REME), ministrando aulas de ciências na Escola Municipal Prof. Licurgo de Oliveira Bastos, na qual permaneceu até 2018. Nesse mesmo ano, recebeu o convite para compor a equipe de ciências da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS (Semed) para atuar como técnico. Durante o período na secretaria, ao participar dos processos formativos foi estimulado por amigos e colegas a continuar estudando e, desse modo, encontrou com formas potenciais de pensar as pesquisas no contexto educacional, especificamente na esfera do ensino de ciências. Esse momento na Semed foi imprescindível, uma vez que o proponente já havia desistido, em 2015, de continuar os estudos ou a trajetória acadêmica.

Estimulado com as novas possibilidades para o desenvolvimento de pesquisas, desta vez no contexto da sala de aula, o presente pesquisador, no ano de 2019, teve a oportunidade de participar de reuniões do grupo de estudo sobre TO liderado pela professora Dra. Shirley Takeco Gobara. As discussões realizadas já nos primeiros encontros do grupo de estudo corroboram com um novo olhar sobre as possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. As possibilidades e as proposições discutidas nos encontros eram diferentes das experiências vivenciadas pelo pesquisador, tanto enquanto estudante, quanto como professor.

Interessado nas potencialidades da TO, ainda em 2019, começou a esboçar o rascunho de uma proposta de pesquisa para a tentativa futura de ingressar no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGECI) da UFMS. O presente professor/pesquisador estava interessado em vincular o estudo sobre microrganismos, especialmente, os saberes sobre vírus/vacinas de forma atrelada com discussões acerca das *fake news*, pois se sentia incomodado com os relatos que envolviam a hesitação vacinal e o retorno de doenças controladas no Brasil. A ideia que envolvia a abordagem desses temas pelo prisma da TO é anterior a pandemia de

COVID-19, o que posteriormente, reforçou a importância desse tipo de discussão em sala de aula.

Após os alinhamentos com a professora Shirley sobre o projeto de pesquisa e a contínua participação no referido grupo de estudo ao longo de 2020, o presente pesquisador realizou o ingresso no curso de doutorado em ensino de ciências da UFMS em 2021. No ano seguinte, se inscreveu na disciplina “Teorias da Aprendizagem”, ofertada no mestrado do programa, devido a necessidade de encontrar com saberes sobre diferentes teorias de aprendizagem, haja vista a defasagem pessoal acerca das discussões previstas na mesma.

No início de 2023, o presente pesquisador teve a oportunidade de participar de um estágio coletivo, de caráter virtual, sobre investigação na perspectiva da TO com o próprio professor Dr. Luis Radford, e assim, se aprofundar um pouco mais em seus novos estudos.

Desenvolveu o projeto de pesquisa ao longo de 2023, na mesma escola que havia iniciado com as aulas de ciências em Campo Grande/MS, porém, desta vez, como professor efetivo, com carga horária de 40h, divididas entre as Redes Municipal e Estadual de Ensino.

Embora pautado na TO, para o desenvolvimento da proposta de pesquisa, o pesquisador se deparou com o desafio de encontrar uma nova prática em sala de aula, menos diretiva e centralizada em suas ações, em detrimento do trabalho conjunto com os estudantes. Em outros termos, reitera-se que uma forma alternativa de pensar e materializar as relações em sala de aula, tanto do ponto vista do saber, quanto dos sujeitos, não se tratava apenas de um desafio para os estudantes, mas também, para o professor pesquisador. O contexto histórico e cultural do professor e dos estudantes, em virtudes das vivências no âmbito escolar, legitimavam a centralização do professor no processo e, de certo modo, se configurava com um desafio a ser superado durante a implementação de propostas alternativas.

As primeiras reflexões durante o desenvolvimento da presente pesquisa levaram ao pensamento de que “não fazia mais sentido ser o único a falar em sala de aula”, haja vista as inúmeras subjetividades, vozes, perspectivas e possibilidades de encontro com saberes histórico-culturais por uma vertente coletiva, não alienante e pautada nas experiências da vida concreta. No entanto, para a realização de uma proposta que movimentasse a sala de aula para uma direção diferente, tornava-se necessário que o próprio professor mudasse a sua prática.

Em linhas gerais, o encontro com a TO possibilitou uma mudança na perspectiva profissional envolvendo a atuação em sala de aula, perpassando pela intencionalidade pedagógica do professor, no que concerne a escolha por formas coletivas e não alienantes de abordar os saberes; e uma postura comprometida com a coprodução de sujeitos éticos e críticos, com vistas à transformação gradativa da sala de aula e, utopicamente, da própria sociedade.

INTRODUÇÃO

É notório que a sociedade contemporânea se mostra, em muitas oportunidades, dependente de saberes oriundos da ciência e/ou de diversos recursos tecnológicos. As vacinas, os antibióticos, os agrotóxicos, os *smartphones* e a *internet* são apenas alguns exemplos de tecnologias ou produtos, associadas aos saberes científicos, que podem estar presentes nas vidas das pessoas. Contudo, em um contexto amplo, a população pode não reconhecer os saberes científicos correlatos, ou os processos que orbitam a natureza da sua produção ou as implicações socioambientais inerentes, diretas ou indiretas, estando subjugada às interpretações disseminadas por terceiros em veículos midiáticos, como as redes sociais, por exemplo.

Ao considerar a relação entre os conhecimentos científicos e as suas implicações na vida concreta dos sujeitos mediante possíveis desdobramentos atrelados a desafios contemporâneos, como as mudanças climáticas, o enfrentamento de epidemias/pandemias, o retorno de doenças controladas ou dadas como erradicadas e a hesitação vacinal, destaca-se a relevância do diálogo, da problematização e/ou da análise crítica de saberes que circundam essas temáticas, principalmente, no processo de ensino-aprendizagem desses temas. Nesse contexto, as aulas de ciências na educação escolar podem representar, para uma parcela considerável da população, as únicas oportunidades de acesso ao debate crítico acerca desses saberes científicos. Por essa vertente, torna-se relevante o encontro crítico com formas histórico-culturais ou científicas de pensar sobre esses saberes, com vistas à promoção da cidadania e, por conseguinte, às tomadas de decisão embasadas, que podem influenciar ou ter efeitos, tanto nas esferas individual, quanto coletiva da vida humana.

Nesse sentido, destaca-se a pertinência de se abordar certos temas nas aulas de ciências, como os vírus e as vacinas, que têm tido forte apelo na compreensão de cenários que foram recentemente vivenciados no Brasil e no mundo, incluindo a prevenção do contágio pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), a pandemia de COVID-19 e a decisão sobre a adesão à vacinação.

O termo vírus, do latim *virus*, por sua vez, significa veneno ou toxina. E, na seara científica contemporânea ou microbiologia atual, descreve agentes microscópicos considerados parasitos intracelulares obrigatórios, uma vez que dependem da maquinaria de síntese proteica disponível no interior de células hospedeiras para se replicarem (Tortora; Funke; Case, 2017). O tema vírus tem recebido cada vez mais atenção na sociedade brasileira, especialmente, devido aos aspectos relacionados à saúde humana, destacando a relevância das arboviroses e das infecções sexualmente transmissíveis (ISTs) em contexto nacional. Além disso, a atenção parece ter sido ampliada pelos desdobramentos ou impactos causados pela pandemia de Gripe A (2009-2010), epidemia de Zika Vírus (2015-2016) e a pandemia de COVID-19 (2020-2023).

No campo do ensino de ciências e/ou biologia, diversas estratégias e/ou recursos têm sido utilizados, como jogos e modelos didáticos, devido a necessidade de fomentar discussões relacionadas à saúde e, principalmente, na tentativa de superar a natureza abstrata que o tema pode adquirir em sala de aula (Santos; Gobara, 2023), dada a condição submicroscópica, 20 a 1.000 nm, desses microrganismos (Tortora; Funke; Case, 2017).

Ainda no que se refere à abordagem do tema vírus, o foco em patógenos humanos tem sido proeminente, uma vez que esses microrganismos são percebidos, normalmente, como agentes nocivos ou vinculados a doenças virais, tanto no âmbito da maioria das abordagens educacionais em sala de aula (Karas; Hermel; Güllich, 2018), quanto no que diz respeito à percepção inicial dos estudantes (Abe; Costa; Lucas, 2019), respectivamente. Ressalta-se, no entanto, que para uma melhor compreensão das patologias virais, como foca a maioria das propostas para a sala de aula (Karas; Hermel; Güllich, 2018), faz-se necessário o estudo inicial da biologia dos vírus e de suas características básicas.

Já o termo vacina, advém do latim *vacca*, em virtude do desenvolvimento de um imunizante pelo médico inglês Edward Jenner em 1797, ao inocular o vírus *Cowpox*, que causa a doença em bovinos, em seres humanos na tentativa de imunizá-los contra a varíola (*Smallpox*) (Pereira; Souza, 2023). Apesar das relevantes contribuições das vacinas ao longo da história para o controle e/ou erradicação de doenças, reconhece-se a existência de problemas, ainda contemporâneos, como a hesitação vacinal (Araújo *et al.*, 2022) e do movimento antivacina (Passos; Filho, 2020) que têm acarretado a diminuição da cobertura vacinal no Brasil nos últimos anos (Beltrão *et al.*, 2020).

Em relação ao ensino de ciências e/ou biologia sobre vacinas, há registros de revisões sistemáticas que indicam tanto a escassez de trabalhos envolvendo o tema, como o aumento gradual de proposições nos últimos anos (Pereira; Souza, 2023). De modo a ressaltar a importância das vacinas e com aderência aos contextos vivenciados recentemente no Brasil e no mundo, tem sido comum nas abordagens mais recentes a associação e/ou problematização envolvendo também as *fakes news*¹ (Brandão, Pinto, Silva, 2023; Cruz, Silva, Derossi, 2023; Gravina; Munk, 2019; Menezes *et al.*, 2022; Soares; Silva, 2021).

¹ - De acordo com o dicionário de Cambridge, *fake news* são histórias falsas que parecem ser notícias, espalhadas na internet ou usando outras mídias, geralmente criadas para influenciar visões políticas ou como uma piada. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/fake-news>. Acesso em 16 jan. 2025.

Em tempos de evidente negacionismo científico², recentemente exemplificado pelas manifestações antivacina em plena pandemia de COVID-19, a disseminação massiva de *fake news* tem reforçado a necessidade de problematizar esses temas a fim de preparar os cidadãos, em particular os estudantes, para contribuir com a luta pública contra as desinformações e pseudociências (Caulfield, 2020). A avaliação crítica das informações recebidas sobre temas relevantes, como vírus e vacinas, e a atitude responsiva perante as tomadas de decisão representam, ainda, desafios para a participação cidadã e manutenção das instituições democráticas. Além disso, pressupõe-se que as propostas para o ensino de ciências que envolvam discussões pautadas em saberes científicos associados à experiência e/ou tensões da vida concreta dos estudantes podem corroborar com as tomadas de decisão baseadas em evidências e com reflexões que evoquem a responsabilidade coletiva para o bem comum.

Nessa perspectiva, a Teoria da Objetivação (TO) se apresenta como uma opção viável dado que ela concebe a aprendizagem como o encontro coletivo com formas de reflexão sobre o mundo a partir de modos epistêmico-culturais historicamente constituídos (Radford, 2006), com intuito de transformar os envolvidos, ao longo do processo de ensino-aprendizagem, em sujeitos éticos, críticos, atuantes e responsáveis. Originada na educação matemática nos anos 90 do século XX, com Luis Radford, a TO se inscreve no âmbito das teorias socioculturais contemporâneas e tem se colocado como uma alternativa aos paradigmas pedagógicos vigentes ou majoritários (Radford, 2014; Radford, 2021a).

Ao indicar a TO como alternativa, Luis Radford faz críticas às abordagens pedagógicas que se concentram unicamente nos professores, como o ensino tradicional, ou apenas nos estudantes, como no construtivismo radical ou piagetiano (Radford, 2019). Para o autor, na abordagem transmissiva ou tradicional, o professor ocupa uma posição central no processo educacional, sendo considerado o detentor do saber que é transmitido aos estudantes como algo pronto e acabado. Nessa dinâmica, os estudantes adotam uma postura passiva e acrítica durante esse processo de ensino não dialógico, uma vez que a linha de raciocínio e as ideias apresentadas são estranhas a eles (Radford, 2020a). Por outro lado, no construtivismo piagetiano, o estudante está no centro do processo e a aprendizagem se iguala a suas ações individuais, ou seja, refere-se àquilo que ele realiza ou constrói por si (Radford, 2017a). Pelas lentes da TO, esses paradigmas pedagógicos são considerados alienantes e/ou individualistas.

² Conforme Caruso e Marques (2021), o negacionismo é a tendência de negar aquilo que é real como estratégia de escapar de uma realidade incômoda ou inconveniente para um indivíduo, um grupo de pessoas ou um setor da sociedade, incluindo governos. Ainda segundo os autores, o negacionismo científico procura defender a valorização cega da ignorância e do “achismo” em detrimento do conhecimento científico, com o objetivo de confundir e manipular a opinião pública, criando um terreno fértil para a propagação de *fake news*.

Em oposição a esses paradigmas pedagógicos, na TO, a aprendizagem apresenta caráter genuinamente coletivo a partir do trabalho conjunto entre estudantes e professor em prol de um objetivo comum (Radford, 2023), tendo como pano de fundo as tensões entrelaçadas pelos contextos históricos e culturais. De forma geral, a aprendizagem à luz da TO ocorre por meio dos processos de objetivação e de subjetivação, que estão relacionados ao encontro com o saber historicamente constituído; e ao devir ou tornar-se, na perspectiva do sujeito crítico e ético; respectivamente (Radford, 2018a). Assim, a aprendizagem vai além do encontro com saberes histórico-culturais e leva em consideração, dialeticamente, a produção de subjetividades (Radford, 2024), ou seja, o desenvolvimento de sujeitos que ponderam sobre novas formas de pensamento e ação (Radford, 2018b; 2021a).

Ressalta-se que, embora ainda recente, a TO tem se credenciado como uma teoria da aprendizagem de caráter geral (Gobara; Silva; Praça, 2019), ou seja, tem se colocado como alternativa para além das suas origens ou limites na educação matemática, e ganhado cada vez mais espaço no ensino de ciências (Gobara; Radford, 2020; Martins; Almeida, 2024; Noronha; Gobara; Gomes, 2024), sobretudo, por conta do seu cunho político, social, cultural e histórico (Radford, 2024).

Apoiando-se em revisões de propostas sobre o ensino-aprendizagem acerca dos vírus e das vacinas para a sala de aula (Santos; Gobara, 2023; Pereira; Souza, 2023), reconhece-se que tais proposições parecem seguir as demandas da sociedade, sobretudo, no que tange à prevenção de doenças e à promoção da saúde coletiva, pois são recentes e boa parte estão associadas a temas como o coronavírus, a prevenção à COVID-19, a hesitação vacinal e as *fakes news*. Além disso, apesar dessas propostas incluírem momentos coletivos na sala de aula, tais abordagens são consideradas individualistas, à lume da TO, haja vista que são centradas no estudante, enquanto sujeito que aprende construindo o próprio conhecimento.

Desta feita, acredita-se que o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, a partir dos pressupostos da TO, pode representar uma alternativa para o ensino de ciências, potencializando o encontro crítico com os saberes presentes na cultura e a transformação dos envolvidos em sujeitos éticos e reflexivos, por uma vertente coletiva. Para tanto, importa salientar que intenção pedagógica do professor/pesquisador é materializada por meio de uma Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA), que é implementada em sala de aula, com base na TO, por meio do trabalho conjunto (labor conjunto) entre professor(a) e estudantes.

Mediante o exposto, esta tese tem como objeto de investigação o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas por meio da implementação de uma proposta para a sala de aula do ensino fundamental de uma escola pública, à luz da TO, como alternativa aos

paradigmas pedagógicos voltados para a aprendizagem cognitiva (abordagens tradicionais e construtivistas), ainda muito recorrentes no ensino de ciências. Nesse sentido, a seguinte questão a ser investigada foi estabelecida: *Quais as possibilidades e os desafios para a realização do processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas pautado na Teoria da Objetivação (TO)?*

Para investigar e responder essa questão, determinou-se os seguintes objetivos.

OBJETIVO GERAL

Analisar o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas para estudantes do ensino fundamental, na perspectiva da Teoria da Objetivação.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar Atividades de Ensino e Aprendizagens (AEAs) sobre vírus e vacinas a partir dos pressupostos da TO.
- Implementar Atividades de Ensino e Aprendizagens (AEAs) sobre vírus e vacinas à luz dos pressupostos da TO.
- Refletir sobre as possibilidades e os desafios para a aprendizagem dos temas vírus e vacinas, e desses saberes a partir de reflexões sobre *fake news*, com base nos pressupostos da TO.
- Fomentar o desenvolvimento de atitudes éticas, reflexões e posicionamentos críticos em sala de aula, conforme os pressupostos da TO, perante temas como vírus, vacinas e *fake news*.

ORGANIZAÇÃO DESTA TESE

Para fins de organização, informa-se que a presente tese está subdividida em mais seis seções subsequentes.

No capítulo 1, descreve-se aspectos gerais sobre os vírus e as vacinas, com abordagens breves de elementos da história e da compreensão científica contemporânea desses temas.

O capítulo 2 refere-se a revisão bibliográfica sobre as abordagens dos temas vírus e vacinas na literatura do ensino de ciências para a educação básica, com breves considerações acerca desses estudos e discussões que abrangem as possibilidades envolvendo a TO como referencial teórico para caracterizar o ineditismo da presente proposta.

No capítulo 3, apresenta-se o referencial teórico adotado nesta tese, no qual são descritos os principais elementos epistemológicos da TO, que subsidiam, de forma teórica e prática, a elaboração das AEAs, as dinâmicas e relações estabelecidas em sala de aula e as interpretações sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Já no capítulo 4, descreve-se a metodologia adotada na presente tese, com informações sobre os procedimentos adotados na produção dos dados. Este capítulo procura esclarecer como o pesquisador procedeu ao longo das fases da pesquisa, com descrições das AEAs, das formas de registro e do dispositivo de análise à luz da TO.

No capítulo 5, procura-se apresentar os resultados e as análises para compor as interpretações e discussões acerca do processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas a partir dos pressupostos da TO.

Por fim, na última seção, são tecidas as considerações finais acerca da presente tese.

1. ASPECTOS GERAIS DOS SABERES SOBRE VÍRUS E VACINAS

Neste capítulo, buscou-se apresentar aspectos mais gerais sobre os saberes vírus (seção 1.1) e vacinas (seção 1.2) que, de acordo com a TO, são culturais e estão disponíveis na cultura para serem encontrados e materializados como conhecimentos. Reconhece-se, ainda, que esses saberes foram produzidos por meio de atividades humanas sob influências de aspectos históricos, sociais e culturais. Nesse contexto, discute-se de forma não exaustiva a origem histórica da descoberta dos vírus e como esses seres são atualmente compreendidos pela comunidade científica e, posteriormente, tece-se considerações semelhantes acerca das vacinas.

1.1 Saberes gerais sobre vírus

Ao retomar alguns aspectos históricos, os primeiros achados significativos associados ao estudo dos vírus, isto é, da virologia enquanto ramo da microbiologia, advêm da investigação sobre a causa da doença do mosaico do tabaco pelo russo Dimitri Iwanowski [1864-1920], em 1892, que reconheceu que o agente infeccioso responsável era muito pequeno (Teixeira, 2020). O referido cientista filtrou a seiva de plantas acometidas com filtros de porcelana capazes de reter bactérias, porém, o agente infeccioso atravessava os poros e, ao reinjetar o fluido filtrado em plantas sadias, essas ficavam doentes também (Tortora; Funke; Case, 2017).

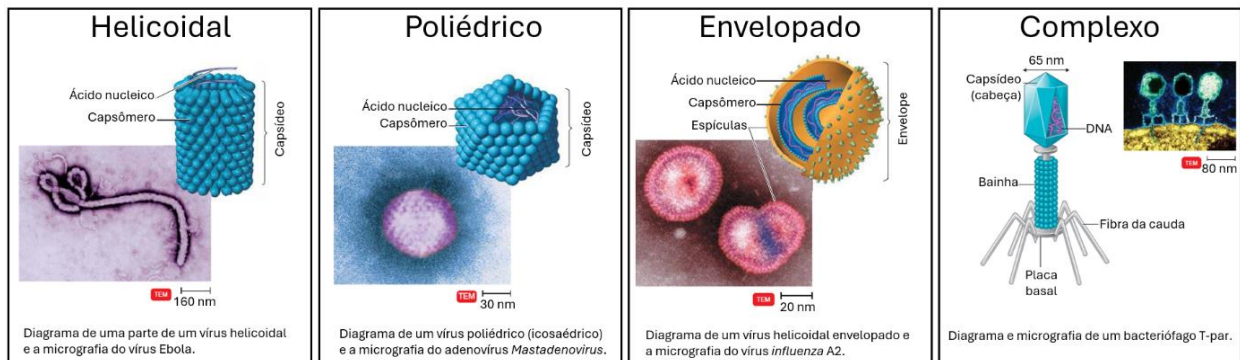
Apesar dos esforços à época, Dimitri Iwanowski não conseguiu identificar o causador da doença do mosaico do tabaco e, posteriormente, na década de 1930, os cientistas começaram a utilizar o termo vírus, do latim *virus*, que tem a acepção de “veneno” ou “toxina”, para descrever ou se referir a esses agentes infecciosos (Teixeira, 2020). Essas entidades virais ainda permaneciam enigmáticas para a ciência, até que em 1935, o químico americano Wendell Stanley conseguiu isolar o vírus do mosaico do tabaco (*Tobacco mosaic virus*) para o desenvolvimento de estudos acerca da sua composição química e estrutura (Tortora; Funke; Case, 2017). Com o desenvolvimento do microscópio eletrônico, na mesma época, os cientistas puderam observar a estrutura do vírus de forma detalhada (Teixeira, 2020).

No contexto científico ou da microbiologia contemporânea, o termo vírus é empregado para delimitar ou identificar um grupo de microrganismos que diferem substancialmente de outros seres microscópicos, como as bactérias, os protozoários e os fungos unicelulares, por exemplo. Dentre as principais distinções, ressalta-se que os vírus são acelulares, ou seja, não são constituídos por células, e tão pequenos (20 a 1.000 nm) que só podem ser observados por meio de microscópios eletrônicos (Tortora; Funke; Case, 2017). Além disso, como os vírus não possuem metabolismo próprio e dependem das células hospedeiras para acessarem os ribossomos e serem capazes de se reproduzir (Prosdocime; Farias, 2021), esses seres são considerados parasitos intracelulares obrigatórios (Tortora; Funke; Case, 2017).

Devido à necessidade de uma célula hospedeira para a sua replicação, há debates ainda vigentes sobre os vírus serem considerados vivos ou não, e como consequência, atualmente esses seres não estão agrupados em nenhum dos cinco reinos: Animalia, Plantae, Fungi, Protista e Monera, ou dos três domínios: Bacteria, Archaea e Eukarya (Woese; Fox, 1977). No âmbito da ciência, existem argumentos que apoiam o reconhecimento dos vírus como seres vivos, uma vez que apresentam material genético e se reproduzem dentro das células (Tortora; Funke; Case, 2017). A teoria biossemiótica, por exemplo, que reconhece a vida como um processo operado por códigos orgânicos, identifica os vírus como seres vivos, uma vez que integram a linguagem mais primordial da biologia, ao possuírem proteínas codificadas por ácidos nucleicos (Prosdocime; Farias, 2021). Por outro lado, também há proposições, que se apoiam na teoria celular, que não identificam os vírus como seres constituídos de vida, pois esses não possuem células e são inertes fora dos hospedeiros vivos (Tortora; Funke; Case, 2017).

Os vírus, ou vírions, nome dado a esses seres quando estão fora das células hospedeiras, são muito simples em termos estruturais, sendo constituídos por um tipo de ácido nucleico, DNA ou RNA, com exceção do citomegalovírus que possui ambos, circundado por uma camada proteica denominada capsídeo e, em muitos outros casos, envoltos também por uma membrana lipídica ou lipoproteica, chamada de envelope ou envelope viral (Teixeira, 2020). No que se refere às funções desempenhadas, o material genético (ácido nucleico) carrega a informação para a síntese ou formação de novas proteínas na célula hospedeira. Já o capsídeo é constituído de subunidades de proteínas, os capsômeros, e exerce a função de proteção do material genético e promove a aderência às células suscetíveis (Campos *et al.*, 2014). O envelope viral, por sua vez, pode apresentar ou não a presença de espículas, formada por complexos de carboidrato-proteína, que se projetam na superfície dessa estrutura e tem a função de se ligar à superfície das células hospedeiras (Tortora; Funke; Case, 2017).

Em relação à classificação desses microrganismos, distintas características podem ser utilizadas, como a morfologia, o genoma, as propriedades físico-química e/ou biológicas, dentre outras (Campos *et al.*, 2014). De forma simplificada, apresenta-se uma classificação dos vírus com base na morfologia do capsídeo. Portanto, de acordo com a arquitetura do capsídeo (Tortora; Funke; Case, 2017), que envolve o material genético (DNA ou RNA), os vírus são identificados como helicoidais, poliédricos, envelopados e complexos (Figura 2).

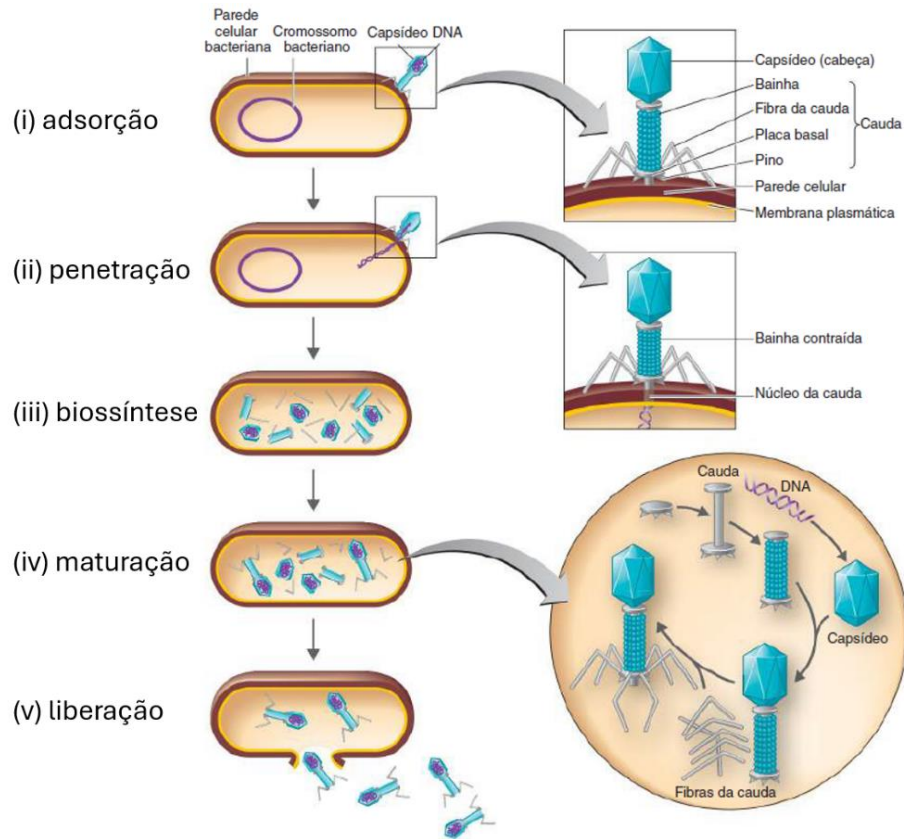
Figura 2 - Classificação dos vírus conforme a morfologia do capsídeo

Fonte: Adaptado de Tortora, Funker e Case (2017).

As formas helicoidais, como o vírus do mosaico do tabaco, por exemplo, podem ou não apresentar envelopes, e a principal característica arquitetônica é marcada por longos bastões, cujo material genético é circundado por um capsídeo cilíndrico de estrutura helicoidal (Campos *et al.*, 2014). Já maioria das entidades virais poliédricas, como o adenovírus, tem o formato de um icosaedro, um poliedro com 20 faces triangulares e 12 vértices; enquanto os envelopados, como o vírus *influenza*, são relativamente esféricos (Tortora; Funke; Case, 2017). As formas complexas, como os bacteriófagos, são constituídas geralmente por componentes como a cabeça, que abriga o DNA ou RNA, e a bainha e as fibras da cauda, que estão associados à penetração do material genético na célula hospedeira (Teixeira, 2020).

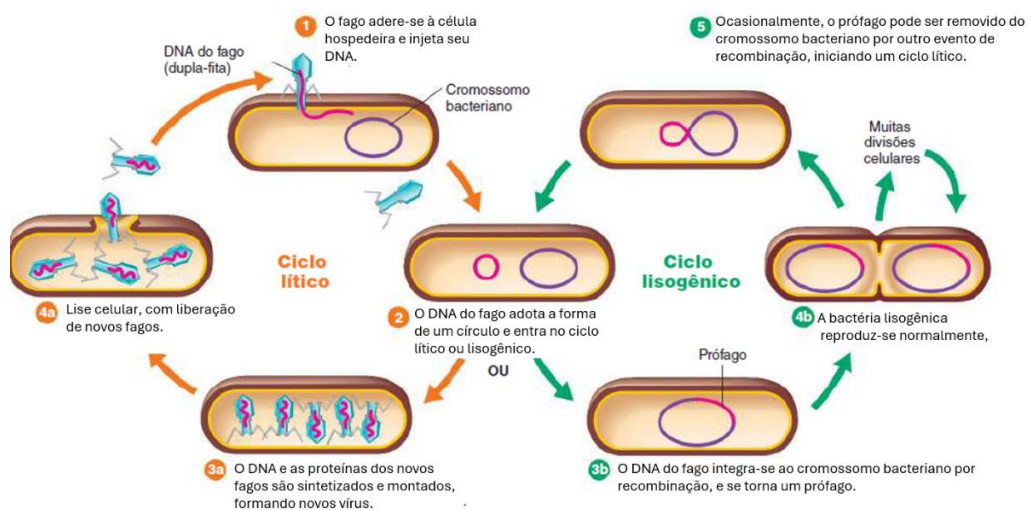
Apesar da variedade de espécies virais e das diferenças existentes entre elas, como observou-se previamente a arquitetura do capsídeo, há similaridades nos aspectos mais básicos da reprodução desses seres (Campos *et al.*, 2014), que podem ser exemplificadas mediante o estudo do modelo de replicação dos bacteriófagos T (Figura 3), de estrutura complexa.

Em linhas gerais, resguardando as exceções, a reprodução do vírus ocorre dentro de uma célula hospedeira viva, em cinco etapas: (i) adsorção, que se refere à adesão do vírus à célula hospedeira, no caso do bacteriófago T (fago), célula bacteriana; (ii) penetração, na qual o fago penetra na célula hospedeira e injeta seu material genético; (iii) biossíntese, na qual ocorre a síntese de componentes virais pela célula hospedeira; (iv) maturação, quando os componentes virais são organizados, formando novos fagos; e (v) liberação, momento em que a célula hospedeira sofre lise e novos fagos são liberados (Tortora; Funke; Case, 2017).

Figura 3 - Representação da reprodução de bacteriófagos T (fagos)

Fonte: Adaptado de Tortora, Funker e Case (2017).

Basicamente, os bacteriófagos T se reproduzem ou se replicam por meio de dois tipos de ciclos: o lítico e o lisogênico (Teixeira, 2020). Na Figura 4, pode-se observar um esquema comparativo entre os ciclos lítico e lisogênico dos bacteriófagos T.

Figura 4 - Representações dos ciclos lítico e lisogênico do bacteriófago T (fago)

Fonte: Adaptado de Tortora, Funker e Case (2017).

No ciclo lítico, tal como apresenta a imagem (Figura 4), o bacteriófago T infecta a célula bacteriana e a utiliza para a produção de novos fagos (novos vírus), que são liberados após a lise celular (Campos *et al.*, 2014). Já no ciclo lisogênico, o material genético viral é incorporado ao DNA da célula bacteriana, que continua as suas operações normalmente, como a sua reprodução e ciclo celular (Teixeira, 2020). Desse modo, o material genético viral é transmitido para as células bacterianas da próxima geração, podendo se tornar virulentas, ocasionalmente, em alguma descendência posterior (Campos *et al.*, 2014).

De acordo com Teixeira (2020), os vírus de arquitetura simples, no contexto da infecção de células eucariontes, tais como as que constituem seres vivos como animais e plantas, por exemplo, realizam a invasão de maneira específica ou distinta dos fagos. Ainda segundo o autor, por meio de suas espículas, os vírus se aderem à célula eucarionte e inicia a fusão com a membrana plasmática do hospedeiro para *a posteriori*, injetar o material genético, além de poderem, em outros casos, adentrarem via endocitose na célula infectada (Teixeira, 2020).

Por diferentes mecanismos ou especificidades, os vírus são capazes de atuar como agentes infecciosos patogênicos em seres vivos como os animais invertebrados e vertebrados, as plantas e outros microrganismos, como as bactérias (Campos *et al.*, 2014). Em termos de doenças virais que afetam o ser humano, por exemplo, pode-se destacar a dengue, a febre amarela e o sarampo no cenário brasileiro. Além disso, em um espectro mais amplo, doenças que se espalharam por diversas partes do globo, como a Gripe A e a COVID-19, também são causadas por agentes virais. E, apesar de existir diferentes medidas profiláticas complementares para essas doenças, em virtude das particularidades inerentes, há em comum a possibilidade atual de se utilizar vacinas para a imunização e prevenção dessas enfermidades.

Para além de uma perspectiva que ressalta apenas os aspectos atrelados às doenças virais, destaca-se também a relevância ou os benefícios dos vírus em relação a diferentes aspectos ecológicos e aplicações biotecnológicas. Os vírus, por exemplo, estão associados a processos como o controle de insetos-praga na agricultura, de doenças de plantas, além de serem usados na fagoterapia e em enzibióticos e auxiliarem na degradação de bactérias marinhas e em mecanismos de redução de poluição (Azevedo, 2018). As entidades virais também se mostraram importantes no desenvolvimento de pesquisas nas áreas da genética, biologia molecular e biotecnologia e são usados na terapia gênica, nas quais os vírus são usados como vetores para transportar substitutos para os genes defeituosos ou ausentes em células humanas e na produção de vacinas (Azevedo, 2018; Tortora; Funke; Case, 2017).

Na seção, a seguir, apresenta-se uma abordagem acerca de alguns saberes gerais sobre a temática vacinas de forma vinculada ao tema vírus.

1.2 Saberes gerais sobre vacinas

Historicamente, as vacinas têm corroborado com o controle e a prevenção de diversas doenças causadas por microrganismos, inclusive, pelos vírus. Todavia, antes mesmo da identificação desses microrganismos como agentes infecciosos, era reconhecido que as pessoas que se recuperavam de certas doenças, como a varíola, desenvolviam imunidade a elas, e os médicos chineses, com início em 1500, foram os primeiros a explorar esse aspecto ao fazer crianças inalarem crostas secas de feridas de varíola (Tortora; Funke; Case, 2017).

O termo vacina, vem do latim *vacca*, e faz referência ao desenvolvimento do primeiro imunizante para varíola pelo médico inglês Edward Jenner [1749-1823] (Pereira; Souza, 2023). Em 1796, Jenner ouviu histórias em certas regiões da Inglaterra sobre a existência de pessoas que haviam sido contaminadas por varíola bovina (*Cowpox*), uma doença branda, e que posteriormente não eram infectadas pela varíola (*Smallpox*) (Willis, 1997). Nesse mesmo ano, Jenner inoculou uma criança de oito anos (James Phipps) com material removido das lesões variolíticas bovinas oriundas da mão de uma jovem ordenhadeira (Sarah Nelmes) e, seis semanas depois, introduziu pus de uma pessoa doente por varíola no referido menino, que não desenvolveu nenhum sintoma (Campos *et al.*, 2014; Willis, 1997). Com o tempo, a técnica de inoculação de varíola bovina (*Cowpox*) se disseminou rapidamente, resultando em uma queda significativa na taxa de mortalidade por varíola (*Smallpox*) (Willis, 1997).

Dentre as várias contribuições para a área da microbiologia, Louis Pasteur [1822-1895] desvendou por que as vacinas funcionam e, para homenagear o trabalho de Jenner, cunhou o termo “vacinação” (Tortora; Funke; Case, 2017). Ainda no século XIX, por meio de manipulações laboratoriais, Pasteur obteve a atenuação do vírus da raiva (gênero *Lyssavirus*) e inoculou o material em animais, induzindo imunidade contra a doença e, posteriormente, seu método serviu como base para a produção de outras vacinas (Campos *et al.*, 2014).

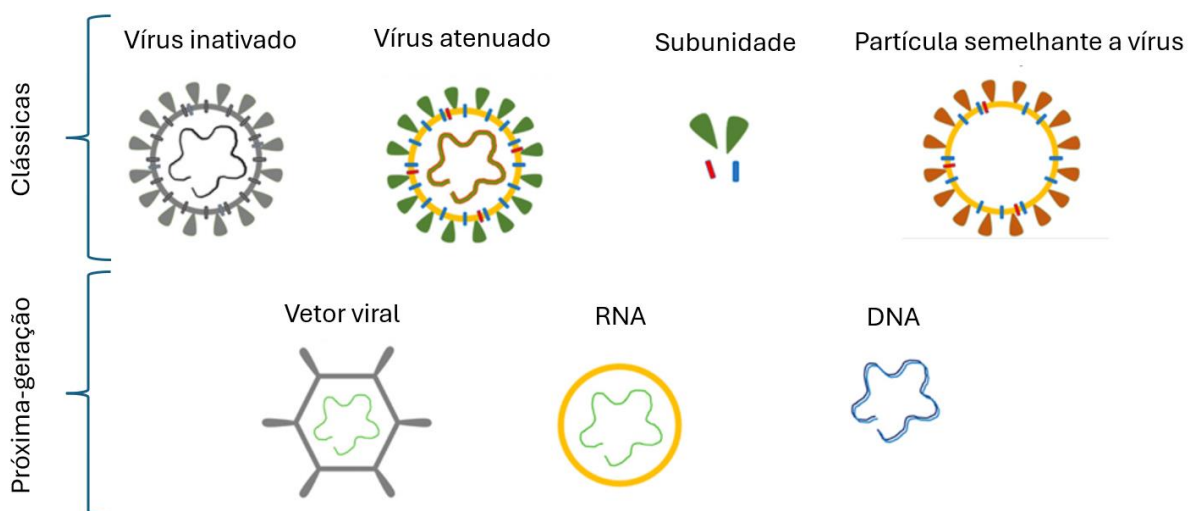
Novas vacinas têm sido desenvolvidas a partir de métodos que mudaram, ao longo do tempo, e se pautam na compreensão das respostas imunológicas (Willis, 1997), sendo eficazes e seguras mesmo para a prevenção de doenças recentes, como a COVID-19 (Oliveira *et al.*, 2022). À luz dos saberes da ciência, pode-se compreender uma vacina como um produto biotecnológico, constituído por um antígeno, ou seja, moléculas, substância ou corpo estranho ao hospedeiro, que induz uma resposta imune ou imunológica (Fernandes *et al.*, 2021).

Produzidas a partir dos próprios agentes causadores das doenças, como as bactérias, os protozoários e os vírus, existem diferentes vacinas. Basicamente, esses imunizantes podem ser classificados em dois tipos: (i) as vacinas clássicas, que incluem as vacinas de microrganismos inativados, atenuados, de subunidade e de partículas semelhantes a vírus (VLPs); bem como,

(ii) as vacinas de próxima-geração, que englobam as vacinas de vetor viral e nucleicas, ou seja, de DNA ou RNA (Silva; Almeida, 2021). Algumas representações de diferentes tipos de vacinas, com ênfase nas plataformas usadas no desenvolvimento de imunizantes contra o novo coronavírus (SARS-Cov-2), podem ser observadas na Figura 5.

Dentre as chamadas clássicas, as vacinas identificadas como “inativadas” são compostas pelos agentes infecciosos mortos, enquanto as denominadas “atenuadas” são constituídas por microrganismos vivos que foram enfraquecidos *in vitro* (Tortora; Funke; Case, 2017). Com a seleção de partes dos microrganismos, as vacinas de subunidades contêm peptídeos ou proteínas chave do agente infeccioso, e as de partículas semelhantes a vírus (VLPs), por sua vez, incluem proteínas estruturais do capsídeo viral (Silva; Almeida, 2021). Já no grupo dos imunizantes de próxima-geração, as vacinas nucleicas carregam o material genético cujo código traduzido resulta em um antígeno como produto (Tortora; Funke; Case, 2017). Ademais, as vetorais são constituídas por um vírus vetor (ex.: adenovírus) que transporta um gene ou antígeno de outro vírus aos tecidos do hospedeiro alvo (Silva; Almeida, 2021).

Figura 5 - Plataformas clássicas e de próxima-geração usadas contra o novo coronavírus



Fonte: Adaptado de Karpinski *et al.* (2021).

Em linhas gerais, a imunidade pode ser entendida como o estado ou a capacidade de resposta de um organismo a determinados antígenos e, desse modo, resistir a certas infecções ou doenças. A imunidade pode ser classificada ainda em dois tipos: inata ou natural e adaptativa ou adquirida. A imunidade natural refere-se àquela que o indivíduo nasce com ela, sendo inespecífica e mediada por células como macrófagos e neutrófilos, enquanto a adquirida é específica e desenvolvida a partir do contato do hospedeiro com o antígeno (resposta primária), por meio do contágio inicial da doença ou de processos de imunização (Campos *et al.*, 2014).

As vacinas, portanto, são específicas e induzem de maneira ativa a imunidade adaptativa ou adquirida. De forma geral, os antígenos presentes na constituição da vacina induzem uma resposta imune altamente específica, que resulta na produção de anticorpos, isto é, proteínas que reconhecem e interagem com certas regiões dos antígenos que as originou (Tortora; Funke; Case, 2017). Posteriormente, mediante o possível contato com o agente infeccioso novamente, haverá o desencadeamento de uma resposta imune secundária, porém, mais rápida e efetiva em virtude das células de memória (Tortora; Funke; Case, 2017). Dessa forma, as vacinas conferem proteção contra doenças, prevenindo a ocorrência de formas mais graves.

Embora as contribuições das vacinas sejam evidentes ao longo da história para o controle, a erradicação e a prevenção de doenças, reconhece-se a existência de problemas, ainda atuais, como a hesitação vacinal (Araújo *et al.*, 2022) e o movimento antivacina (Passos; Filho, 2020), que têm acarretado a diminuição da cobertura vacinal no Brasil nos últimos anos (Beltrão *et al.*, 2020) e, por conseguinte, no aumento da incidência de doenças como o sarampo (Silva *et al.*, 2024). No entanto, apesar de opiniões contrárias e contraditórias, por meio da adesão em uma estratégia coletiva, as vacinas são instrumentos responsáveis por prevenir doenças e salvar vidas e, ao longo da história, mostraram a sua efetividade e eficácia em prol da qualidade e aumento da expectativa de vida da população (Venturi, *et al.*, 2022).

Na seção, a seguir, serão tecidas algumas considerações a respeito de como os temas vírus e vacinas são apresentados no referencial curricular da área de ciências da natureza do município de Campo Grande/MS (Campo Grande, 2020), bem como, uma revisão bibliográfica acerca de suas abordagens na literatura do ensino de ciências.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As ideias que aportam a presente tese perpassam pela seguinte tríade temática: (i) “ensino-aprendizagem sobre vírus”; (ii) “ensino-aprendizagem acerca das vacinas”; e (iii) Teoria da Objetivação (TO). Na presente proposta, o entrelaçamento desses temas se materializa por meio de aulas de ciências, em uma perspectiva coletiva, com uma turma do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Campo Grande/MS.

Para justificar a escolha do objeto de investigação, e o desenvolvimento da tese, buscou-se repertoriar as investigações produzidas e relacionadas a essa tríade temática configurando-se uma revisão bibliográfica, com intuito de identificar como esses temas e saberes (vírus e vacinas) são apresentados ou relacionados no referencial curricular de ciências da natureza da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS (Campo Grande, 2020) e nas publicações científicas para avaliar o ineditismo da presente tese, alicerçada na TO. Para tanto, realizou-se essa revisão bibliográfica nos bancos de dados, sítios de buscas e no documento supracitado de acordo com as especificações descritas em cada tópico abaixo.

Na seção, a seguir, serão tecidas algumas considerações a respeito de como os temas vírus e vacinas são apresentados no referencial curricular da área de ciências da natureza do município de Campo Grande/MS (Campo Grande, 2020).

2.1 Os temas vírus e vacinas no referencial curricular de ciências da natureza da REME

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento da educação básica brasileira que traz consigo o conjunto de habilidades consideradas essenciais e que devem constituir, minimamente, os referenciais curriculares e/ou as propostas pedagógicas das redes de ensino públicas e privadas (Brasil, 2017).

Assim, a partir da BNCC, os professores de ciências da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS (REME) elaboraram coletivamente, no ano de 2019, durante os encontros do programa de formação “Reflexões Pedagógicas: diálogos entre a teoria e a prática”, o referencial curricular de ciências da natureza (Campo Grande, 2020). Portanto, em Campo Grande/MS, os professores de ciências da REME se pautam no referido referencial para delinear os planos anuais de trabalho e, por conseguinte, os planejamentos das suas aulas.

Apoiado nas contribuições de Chassot (2018), o referencial curricular de ciências da natureza da REME, em sua releitura de caráter local, preconiza o rompimento com a educação enciclopédica, caracterizada pela disseminação massiva de conhecimentos conceituais, e almeja o ensino de ciências pautado na alfabetização científica, com vistas à formação de cidadãos e à promoção do bem comum (Campo Grande, 2020).

Nesse sentido, ressalta-se que algumas temáticas da área de ciências da natureza, que são abordadas durante as aulas, por exemplo, podem estar diretamente associadas aos desafios considerados contemporâneos, tais como às mudanças climáticas, à prevenção de doenças, ao enfrentamento de epidemias/pandemias e à hesitação vacinal. Ao considerar a relação entre os conhecimentos científicos e esses desafios, destaca-se a relevância da problematização e/ou análise crítica dos saberes que circundam os temas supracitados no contexto das aulas de ciências, com vistas à promoção da cidadania e, por conseguinte, às tomadas de decisão embasadas, que podem influenciar nas esferas individual e coletiva da vida humana.

Para contextualizar a escolha dos temas da presente tese, procurou-se verificar como as temáticas vírus e vacinas, enquanto saberes a serem mobilizados para o desenvolvimento de habilidades³ da área de ciências da natureza, são apresentados no referencial curricular da REME.

Ressalta-se que o referencial curricular da área de ciências da natureza da REME abrange apenas a etapa do ensino fundamental da educação básica, não incluindo quaisquer proposições para o ensino médio. Dadas as considerações, a temática vírus aparece associada aos anos iniciais (4º ano) e anos finais (7º ano) do ensino fundamental.

No que concerne aos anos iniciais, especificamente ao 4º ano, o tema vírus aparece por intermédio da categoria “noções e conceitos⁴” e da habilidade de código CG.EF04CI08.s. As “noções e conceitos” sobre vírus indicam, incluindo também outros microrganismos (bactérias, fungos e protozoários), o estudo de suas características gerais. Já a habilidade previamente citada descreve que o estudante deve:

(CG.EF04CI08.s) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas (Campo Grande, 2020, p. 45).

Pode-se intuir, desse modo, que o cerne da habilidade está associado à prevenção de doenças a partir do reconhecimento das diferentes formas de transmissão de alguns microrganismos, tais como os vírus e as bactérias. Logo, ao considerar o entrelaçamento entre as “noções e conceitos” e a habilidade indicada, há margem para a abordagem do estudo das características dos vírus, em associação, com à prevenção de doenças virais.

³ Habilidades são definidas como aprendizagens essenciais esperadas dos estudantes. As habilidades mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica da produção de conhecimentos na ciência. Ressalta-se, no entanto, que as habilidades não descrevem ações ou condutas esperadas pelo professor e sim, desenvolvidas pelos estudantes ao longo de cada ano escolar (Campo Grande, 2020).

⁴ Noções e conceitos são termos que se referem à conceitos, processos e/ou noções básicas sobre os objetos de conhecimento. Para fins de esclarecimentos, os objetivos de conhecimento, por sua vez, representam os conteúdos de forma mais ampla (Campo Grande, 2020).

Já no 7º ano, o termo vírus, em combinação com a palavra bactéria, aparece mais uma vez por meio da categoria “noções e conceitos”, para evocar as características gerais desses microrganismos, no contexto para subsidiar as discussões que envolvem temas como epidemias, pandemias, endemias e vacinação. Não há uma definição formal neste documento sobre o que seriam as “características gerais” dos vírus, porém, normalmente e historicamente, os professores de ciências da REME têm abordado aspectos como: a condição acelular e submicroscópica desses seres, além da estrutura simples (e.g., envelope, capsídeo e material genético), do caráter de parasita intracelular obrigatório e das formas de reprodução (ciclos lítico e lisogênico), dentre outros (ver seção 1.1).

Já o tema vacinas está presente neste documento como um conhecimento que deve ser mobilizado a partir da habilidade CG.EF07CI10.s, prevista para o 7º ano do ensino fundamental. Essa habilidade propõe que o estudante seja capaz de:

(CG.EF07CI10.s) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças (Campo Grande, 2020, p. 56).

Além disso, no 7º ano, o termo vacinas ainda aparece no referencial curricular revisado por meio das categorias “noções e conceitos” e “implicações socioambientais⁵”, as quais estão atreladas ao debate geral sobre vacinas e imunização; e as políticas públicas voltadas à saúde e às campanhas de vacinação regional, respectivamente.

Em suma, a abordagem sobre as vacinas a partir deste documento está associada diretamente com a sua relação basilar com o sistema imunológico, devido a consideração acerca da atuação no corpo humano e, sobretudo, com a sua importância como imunobiológico, uma vez que pressupõe o reconhecimento do seu papel histórico para manutenção da saúde pública e para o controle e/ou erradicação de doenças.

Nas próximas seções serão apresentadas e discutidas as propostas para a sala de aula que envolvem o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e acerca das vacinas, respectivamente, que foram encontradas e selecionadas mediante a revisão bibliográfica.

2.2 Propostas para a sala de aula acerca do ensino-aprendizagem sobre vírus

Com intuito de identificar as principais tendências e/ou características associadas ao ensino-aprendizagem sobre vírus em espaços formais da educação brasileira, procurou-se revisar as publicações acerca da temática em periódicos científicos. Dessa forma, considerou-

⁵ Implicações socioambientais se referem às problematizações, aplicações tecnológicas e/ou implicações socioambientais e cotidianas relacionadas aos objetos de conhecimento (Campo Grande, 2020).

se como critérios para compor esta revisão: (I) o recorte temporal entre os anos de 2009 e 2023 para a obtenção de trabalhos publicados em (II) periódicos classificados entre os estratos A1 e B3 no Qualis Capes (quadrienal 2017-2020) para a área de ensino.

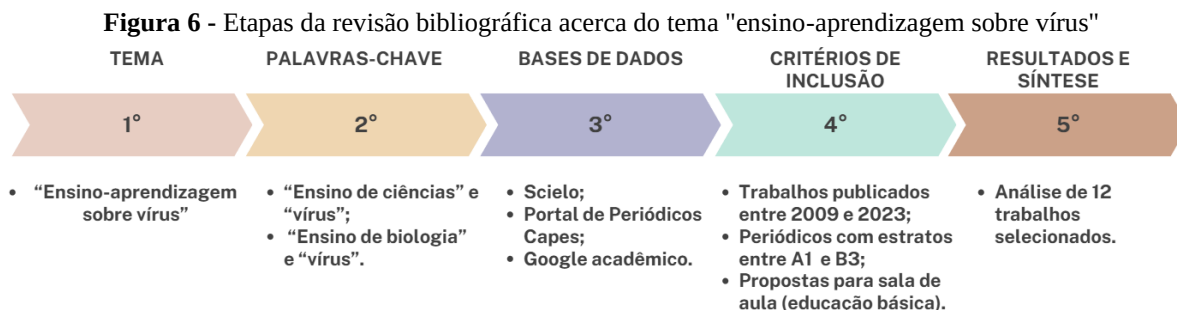
Utilizou-se este recorte temporal, retomando os últimos quinze anos, com vistas a incluir as publicações mais recentes sobre a temática e que foram produzidas durante os períodos das últimas décadas que se destacaram em termos de ocorrências de doenças virais em níveis global e nacional, tais como a pandemia de Gripe A (H1N1), a epidemia de Zika vírus no Brasil e a pandemia de COVID-19, que tiveram início em 2009, 2015 e 2019, respectivamente. Além disso, durante o recorte temporal adotado, o debate público e a disseminação de informações e/ou desinformações sobre o tema vacinas, associados às doenças virais como a COVID-19, também foi bastante proeminente e representativo, sobretudo, a partir do início da década 2020.

Para tanto, usou-se as seguintes combinações de palavras-chaves: “ensino de ciências” e “vírus”; “ensino de biologia” e “vírus” nos buscadores dos sítios Google acadêmico, Scielo e Portal de Periódicos Capes. Além disso, ressalta-se que a materialização do segundo critério (II) supracitado foi realizada, *a posteriori*, por meio da consulta da classificação dos periódicos no banco de dados da Plataforma Sucupira⁶ (Qualis periódicos). Por fim, como terceiro critério, considerou-se somente as publicações envolvendo a temática a partir de (III) propostas de ensino-aprendizagem para a sala de aula no contexto da educação básica.

Nesse sentido, não foram consideradas nesta revisão as publicações que abordam análises de livros didáticos, filmes e/ou referenciais curriculares envolvendo o tema vírus. Além disso, foram desconsideradas as propostas destinadas ao ensino superior ou associadas a ambientes não-formais de educação, como museus ou feiras de ciências. Também não foram contempladas as proposições exclusivamente teóricas, as descrições da produção de materiais ou sequências didáticas e os levantamentos sobre as concepções prévias que não envolveram ações de ensino/intervenção direta em sala de aula.

⁶ Link para a consulta do estrato dos periódicos no Qualis Capes na Plataforma Sucupira: <https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

Na Figura 6, pode-se observar uma síntese das etapas ou ações que foram realizadas para compor a presente revisão, incluindo a delimitação do tema; seleção de palavras-chave; escolha das bases de dados; critérios de seleção de trabalhos e o resultado numérico obtido.



Fonte: elaboração do autor.

A partir do contexto descrito, considerou-se 12 trabalhos completos que foram publicados em 12 periódicos distintos para compor, especificamente, esta revisão. Na Figura 7, lista-se os trabalhos considerados nesta revisão, com destaque para os autores, o título, o periódico publicado e o respectivo estrato, conforme o Qualis Capes (Quadriênio 2017-2020).

Figura 7 - Publicações desta revisão acerca do tema “ensino-aprendizagem sobre vírus”

Nº	AUTORES	TÍTULO	PERIÓDICO (ESTRATO)
1	Ernst; Silveira e Albarracín (2016)	Cinema e ensino: a produção de materiais audiovisuais para o ensino de ciências	Indagatio Didactica (A3)
2	Oliveira e Andrade (2016)	Uma Contribuição do Ensino de Ciências para a discussão e a prevenção do HPV no contexto do Programa de Educação de Jovens e Adultos	Revista Práxis (A3)
3	Segatelli <i>et al.</i> (2017)	O zika vírus e ensino médio: uma experiência com o tema na universidade federal de Minas Gerais	Revista Ciências & Ideias (A3)
4	Abe; Costa e Lucas, (2019)	Aprendendo sobre vírus a partir de uma proposta de atividades baseada nos três momentos pedagógicos e no enfoque CTSA	Revista Ensino, Educação e Ciências Humanas (A3)
5	Quinquiolo <i>et al.</i> (2019)	Aplicação de um jogo de cartas como estratégia pedagógica para o ensino de patologias virais e bacterianas nos anos finais do ensino fundamental	Ciência & ensino (online) (A4)
6	Koeppel; Ferreira e Calabro (2020)	Saúde em jogo: ensino de ciências e prevenção à contaminação viral para os anos iniciais do ensino fundamental	Revista Thema (A2)
7	Oliveira <i>et al.</i> (2020)	Conhecer para prevenir: complementação do conhecimento dos alunos do ensino fundamental sobre microbiologia e parasitologia em três escolas de Uberlândia-MG	Semina: Ciências Biológicas e da Saúde (B3)
8	Pereira e Santos (2020)	COVID-19: capacidade de dispersão viral à luz da interdisciplinaridade	Atoz: novas práticas e informações e conhecimento (A4)
9	Hammel; Santos e Miyahara (2021)	Alunos com deficiência intelectual e aprendizagem significativa: uma sequência didática sobre o tema – coronavírus	Revista Educação Especial (A2)
10	Silva <i>et al.</i> (2021)	“Mundo da virologia”: estratégia didática no ensino de Microbiologia	Revista Insignare Scientia (A4)
11	Silva; Felício e Teodoro (2022)	Sala de aula invertida e tecnologias digitais: Possibilidade didática para o ensino de ciências em uma proposta de metodologia ativa.	Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação (A1)
12	Sousa <i>et al.</i> (2022)	Construção de mapas mentais como instrumento facilitador no ensino de ciências por investigação	Humanidades e Tecnologias (FINOM) (B2)

Fonte: elaboração do autor.

No que concerne aos enfoques dados aos trabalhos que compreendem o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, registrou-se proposições relacionadas ao estudo dos vírus considerando as características gerais e doenças virais (Silva *et al.*, 2021), estando essas em uma perspectiva CTSA com a associação as vacinas (Abe; Costa; Lucas, 2019); em conjunto com as bactérias a partir de uma abordagem CTS (Ernst; Silveira; Albarracín, 2016); sobre as doenças virais de forma geral (Sousa *et al.*, 2022), com ênfase na epidemia de Zika vírus

(Segatelli *et al.*, 2017); e em bloco com patologias bacterianas (Oliveira *et al.*, 2020; Quinquilo *et al.*, 2019).

Além disso, também se registrou publicações que tratavam, especificamente, de aspectos que circundam o coronavírus (Sars-Cov-2), tais como, suas características, formas de transmissão, dispersão, informações fidedignas e prevenção (Hammel; Santos; Miyahara, 2021; Koeppe; Ferreira; Calabro, 2020; Pereira; Santos, 2020; Silva; Felício; Teodoro, 2022); ou no combate ao Papilomavírus Humano (HPV) (Oliveira; Andrade, 2016).

Para fins de comparação, o número representativo de trabalhos com abordagens que enfatizavam as doenças virais também foi observado em revisões de publicações sobre o ensino de vírus que ocorreram na esfera dos eventos científicos (Karas; Hermel; Güllich, 2018; Santos; Gobara, 2023). Notadamente, os vírus são majoritariamente percebidos e/ou apresentados como agentes relacionados às doenças virais, tanto na esfera das propostas e/ou intervenções para a sala de aula (Karas; Hermel; Güllich, 2018), quanto no que se refere à concepção inicial dos estudantes (Abe; Costa; Lucas, 2019; Silva *et al.*, 2021). Segundo Karas *et al.* (2018), a ênfase ou destaque para as doenças virais corrobora com o desenvolvimento de uma visão simplista ou limitada e, por conseguinte, nociva acerca desses microrganismos.

Por outra vertente, ainda na seara dos eventos científicos, também se percebe que as proposições sobre o ensino-aprendizagem correlacionadas aos vírus parecem seguir as demandas da sociedade. Santos e Gobara (2023), por exemplo, registraram um aumento de publicações sobre o ensino de vírus nos últimos anos e uma tendência no que tange às temáticas abordadas e à promoção da saúde coletiva por meio do enfoque em doenças virais. Essa perspectiva se torna mais robusta, ao considerar que cinco dos trabalhos registrados nesta revisão estiveram associados ao coronavírus e, por conseguinte, à prevenção da COVID-19.

No que concerne às etapas de ensino e/ou as modalidades da educação básica, identificou-se trabalhos desenvolvidos nos anos iniciais do ensino fundamental (Koeppe; Ferreira; Calabro, 2020) e na educação de jovens e adultos no contexto da educação especial (Hammel; Santos; Miyahara, 2021). Todavia, dos doze trabalhos revisados, seis propostas estiveram vinculadas aos anos finais do ensino fundamental (Abe; Costa; Lucas, 2019; Ernst, Silveira; Albarracín, 2016; Oliveira *et al.*, 2020; Oliveira; Andrade, 2016; Quinquilo *et al.*, 2019; Sousa *et al.*, 2022) e, quatro delas, ao ensino médio (Pereira; Santos, 2020; Segatelli *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2021; Silva; Felício; Teodoro, 2022).

A revisão realizada por Santos e Gobara (2023), sobre as publicações em relação ao ensino de vírus disponíveis nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e do Congresso

Nacional de Educação (CONEDU) ocorridas entre 1997 e 2021 também constatou o maior número de trabalhos vinculados aos anos finais do ensino fundamental e, sobretudo, ao ensino médio, que juntos corresponderam a 90% das publicações. Neto e Justina (2021) destacaram a escassez de propostas para os anos iniciais do ensino fundamental, assim como também pode-se observar nesta revisão, em virtude dos poucos trabalhos para essa etapa de ensino, bem como, nas diferentes modalidades da educação.

Em relação às estratégias ou modalidades didáticas utilizadas na abordagem do tema vírus e de assuntos correlatos em sala de aula, destacam-se as proposições apoiadas em sequências didáticas (Abe; Costa; Lucas, 2019; Hammel; Santos; Miyahara, 2021) com o uso de material concreto na produção de *stop motions* (Ernest; Silveira; Albarracín, 2016), ou amparadas em metodologias ativas combinadas com a utilização de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) (Silva; Felício; Teodoro, 2022), podendo estar complementada pela construção de mapas mentais (Sousa *et al.*, 2022).

Ademais, as propostas pautadas exclusivamente no uso de jogos também foram bastante representativas (Koeppel; Ferreira; Calabro, 2020; Quinquilo *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2021). Em menor número, também se registrou o uso de estratégias como a proposição de diálogos coletivos (Oliveira; Andrade, 2016) e de discussões a partir da utilização de TDICs (Pereira; Santos, 2020); além da combinação de dinâmicas e aulas expositivas (Segatelli *et al.*, 2017), com a adição de jogos e TDICs (Oliveira *et al.*, 2020).

A escolha das estratégias de ensino ou modalidades didáticas está sujeita a diversos fatores, incluindo a disponibilidade de recursos, os conteúdos a serem abordados, os objetivos educacionais e as convicções do professor (Krasilchik, 2016). A revisão de Santos e Gobara (2023), por exemplo, identificou tendências associadas ao uso de TDICs, jogos e modelos concretos no que tange ao ensino sobre vírus, com vistas a tentativa de superar o possível caráter abstrato que a temática pode adquirir no contexto da sala de aula, devido à condição submicroscópica desses microrganismos. Nesta revisão, o uso de recursos como jogos e, principalmente, a implementação de sequências didáticas, que em alguns casos também incluíram a utilização de modelos concretos (Abe; Costa; Lucas, 2019; Ernest, Silveira; Albarracín, 2016), representaram as estratégias/modalidades mais adotadas.

Essa divergência no que concerne às estratégias e/ou modalidades didáticas entre as duas revisões pode estar associada ao formato dos trabalhos revisados, uma vez que Santos e Gobara (2023) revisitaram publicações disponíveis em eventos científicos e, nesta presente revisão, foram considerados apenas os periódicos como fontes de pesquisa. Normalmente, os trabalhos publicados em eventos tendem a ser mais curtos, simples e/ou menos robustos, do ponto de

vista teórico-metodológico, quando comparados às publicações disponíveis nos periódicos científicos. Partindo-se desse pressuposto, supõe-se que as propostas apoiadas em sequências didáticas sobre o tema vírus sejam, potencialmente, mais comuns nas publicações de periódicos do que em anais de eventos.

De acordo com Zabala (1998), as sequências didáticas constituem uma forma de organizar e integrar as diversas atividades ao longo de uma unidade didática. Como exemplo, as sequências identificadas nesta revisão exploraram desde as características gerais dos vírus (Abe; Costa; Lucas, 2019) ao coronavírus como unidade didática (Hammel; Santos, Miyahara, 2021). Além disso, as proposições pautadas nas perspectivas CTS (Ernst; Silveira; Albarracín, 2016) e CTSA (Abe; Costa; Lucas, 2019), por exemplo, favoreceram o estabelecimento de conexões entre a temática vírus e o cotidiano dos estudantes, bem como, uma maior aproximação com os saberes da microbiologia recente ou contemporânea, respectivamente.

Já em relação as abordagens ou referenciais teóricos adotados para embasar as proposições e interpretações referentes ao processo de ensino-aprendizagem sobre vírus, ressalta-se que foi possível identificá-los em alguns casos e, em outros, não. Com uma vertente mais cognitivista, Hammel, Santos e Miyahara (2021) se ancoraram nos pressupostos da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel; enquanto Oliveira e Andrade (2016), com um enfoque mais humanista, se fundamentaram em Paulo Freire para tecer as suas problematizações. A proposta de Ernst, Silveira e Albarracín (2016) foi guiada pelos pressupostos da alfabetização científica e do movimento CTS. E, de forma semelhante, Abe, Costa e Lucas (2019) se apoiaram no movimento CTSA e se pautaram na abordagem metodológica dos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov.

A proposição de Segatelli e colaboradores (2017) foi realizada a partir de problematizações à luz do ensino investigativo (Azevedo, 2004), assim como Sousa e colaboradores (2022), que combinaram essa perspectiva com o uso de metodologias ativas. Os autores Pereira e Santos (2020), assim como Silva e colaboradores (2021), também se pautaram no arcabouço das metodologias ativas, porém, de maneira específica, desenvolveram propostas com caráter interdisciplinar; e apoiadas na utilização da sala de aula invertida com apoio de TDICs; respectivamente.

Em outros trabalhos, como de Quinquiolo e colaboradores (2019); Oliveira e colaboradores (2020); Koeppe, Ferreira e Calabro (2020); há registros de menções a teóricos como Vygotsky; Ausubel; Piaget, Freire e Bachelard, respectivamente. Todavia, as relações entre esses trabalhos com o arcabouço dos possíveis referenciais teóricos a partir dos autores

mencionados não parecem totalmente claras ou explícitas. Ainda nesse sentido, o trabalho de Silva *et al.*, (2021) também não apresentou clareza a respeito dos referenciais teóricos adotados.

Na tentativa de encontrar convergências entre as abordagens utilizadas, registrou-se que as metodologias ativas pautaram as perspectivas teórico-práticas de três dos doze trabalhos que foram revisados. Em linhas gerais, em oposição ao ensino transmissivo ou tradicional, as metodologias ativas se configuram como metodologias nas quais os estudantes são considerados ativos ou protagonistas e se encontram no centro do processo, enquanto os professores atuam como mediadores ou facilitadores (Lovato; Michelotti; Loreto, 2018). Desse modo, as metodologias ativas pressupõem uma mudança de foco no processo educacional em sala de aula, do professor para o estudante, ou seja, uma mudança do ensinar para o aprender, com vistas à autonomia do último como construtor do seu próprio conhecimento. Para autores como Diesel, Baldez e Martins (2017), o uso de metodologias ativas representa a possibilidade de ressignificar a prática docente e apresentam aproximações com as correntes teóricas interacionistas, por exemplo.

Em segundo lugar em termos de frequência e aproximação, as propostas apoiadas nos movimentos CTS e CTSA revelam uma intencionalidade de desnudar as inter-relações que permeiam o tema estudado, no caso os vírus, e as conexões e/ou implicações correlatas aos saberes de natureza científica, tecnológica, social e ambiental. Para além das perspectivas que privilegiam o enfoque nas doenças virais (Karas; Hermel; Güllich, 2018), as proposições amparadas nos movimentos CTS e CTSA estimularam reflexões/questionamentos sobre o surgimento das vacinas e procuraram descortinar a relação entre os vírus e a produção desses imunobiológicos, respectivamente.

Para compor e alcançar a amplitude temática desta proposta de tese, na próxima seção será apresentada uma revisão acerca do ensino-aprendizagem sobre vacinas.

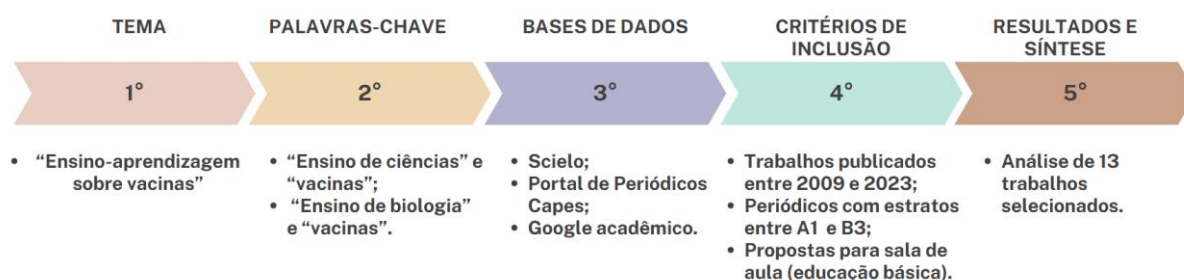
2.3 Propostas para a sala de aula acerca do ensino-aprendizagem sobre vacinas

De maneira semelhante ao proposto e descrito na seção anterior, incluindo a justificativa para o recorte temporal, procurou-se revisar os trabalhos acerca do tema ensino-aprendizagem sobre vacinas que foram publicados entre os anos de 2009 e 2023 (critério I) em periódicos científicos com estratos entre A1 e B3 (critério II) no Qualis Capes (quadrienal 2017-2020) para a área de ensino. Para tanto, utilizou-se a combinação das seguintes palavras-chave: “ensino de ciências” e “vacinas”; e “ensino de biologia” e “vacinas” nos buscadores dos sítios eletrônicos Google acadêmico, Scielo e Portal de Periódicos Capes.

Mais uma vez, ao ter em vista o cumprimento do critério II, consultou-se a classificação dos periódicos no banco de dados da Plataforma Sucupira para realizar a filtragem dos trabalhos/artigos a partir do estrato considerado. Além disso, como critério de inclusão adotado (critério III), considerou-se exclusivamente as publicações que abordam a temática vacinas por meio de propostas de ensino-aprendizagem direcionadas à sala de aula, no âmbito da educação básica. Desta feita, as proposições sobre a temática que não se enquadram nos parâmetros acima foram desconsideradas, de forma similar ao adotado na seção anterior, como critério de exclusão, tanto na revisão relacionada ao ensino acerca dos vírus, quanto das vacinas.

Na Figura 8, apresenta-se uma síntese das etapas e/ou ações cumpridas para a realização desta revisão acerca do tema “ensino-aprendizagem sobre vacinas”, com destaque para as palavras-chave empregadas nos buscadores das plataformas/bases de dados, além dos critérios utilizados para a seleção dos trabalhos/artigos que versam sobre propostas para a sala de aula.

Figura 8 - Etapas da revisão bibliográfica acerca do tema "ensino-aprendizagem sobre vacinas"



Fonte: elaboração do autor.

A partir dos critérios adotados, selecionou-se 13 trabalhos (Figura 9), disponíveis em 9 periódicos diferentes, que abordaram o tema vacinas em propostas de ensino-aprendizagem para a sala de aula no contexto da educação básica. A lista dos trabalhos considerados nesta revisão está disponível na Figura 9, com dados sobre a autoria, o ano de publicação, o título, o periódico publicado e o respectivo estrato, conforme o Qualis Capes (Quadriênio 2017-2020).

Destaca-se que os trabalhos selecionados são relativamente recentes e as publicações mais antigas datam do ano de 2018. Tal observação sugere que os trabalhos envolvendo essa temática em sala de aula têm aumentado nos últimos anos. A revisão sistemática de Pereira e Souza (2023) sobre as vacinas no ensino de ciências, por exemplo, registrou apenas seis artigos para o período de 2011 a 2021, sendo somente quatro propostas com implementação direta em sala de aula. Os autores destacaram, ainda, a carência de proposições envolvendo o ensino sobre vacinas, bem como, o quão recentes eram os trabalhos, visto que as publicações ocorreram nos

anos correspondentes ao período da pandemia de COVID-19, quando o tema teve mais visibilidade e/ou apelo social (Pereira; Souza, 2023).

Figura 9 - Publicações desta revisão acerca do tema “ensino-aprendizagem sobre vacinas”

Nº	AUTORES	TÍTULO	PERIÓDICO (ESTRATO)
1	Silva <i>et al.</i> (2018)	Imunologia nas escolas: experiências de um projeto de extensão	Revista Brasileira de Extensão Universitária (A3)
2	Oliveira; Almeida e Aquino (2018)	Sequência didática baseada na pedagogia histórico-crítica para abordar o Papilomavírus Humano (HPV) no ensino médio	Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (A4)
3	Gravina e Munk (2019)	Dinâmicas de oficinas de textos em biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de <i>fake news</i>	Experiências em Ensino de Ciências (B1)
4	Machado <i>et al.</i> (2019)	Arte e ciência na escola do campo: experiências a partir da construção de uma ilha interdisciplinar de racionalidade	Experiências em Ensino de Ciências (B1)
5	Cazzanelli e Lima (2021)	Pesquisa em sala de aula: relato de estudo sobre vacinas desenvolvido com estudantes de 7º ano do ensino fundamental	Experiências em Ensino de Ciências (B1)
6	Frey, Alves-de-oliveira e Barros (2021)	Meme de Oswaldo Cruz como estratégia de ensino sobre febre amarela e a importância da vacinação	Revista Contexto & Educação (A2)
7	Lima; Silva e Souza (2021)	Controvérsias sobre vacinas: o que pensam os estudantes?	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (B1)
8	Soares e Silva (2021)	Utilização de um texto de divulgação científica sobre vacinação: uma proposta para o ensino fundamental	Experiências em Ensino de Ciências (B1)
9	Menezes <i>et al.</i> (2022)	A polêmica da vacina e as <i>fakes news</i> : relato de projeto interdisciplinar em prática de residência pedagógica no contexto de ensino remoto emergencial	Cadernos do Aplicação (B2)
10	Brandão; Pinto e Silva (2023)	Por que não existem vacinas para certas doenças? sequência didática investigativa para alunos de ensino médio	Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio (A1)
11	Cruz; Silva e Derossi (2023)	Estratégias de identificação e enfrentamento de notícias falsas (<i>fake news</i>) sobre vacinas através do ensino de ciências por investigação	Revista Triângulo (A4)
12	Paz e Vasconcelos (2023)	Literacia científica no tema da vacinação contra a COVID-19: entre o comunicar e o ensinar	Indagatio Didactica (A3)
13	Pinto; Reis e Sepini (2023)	Jogo vacina: percepções apresentadas por estudantes sobre a ciência, tecnologia e sociedade	Indagatio Didactica (A3)

Fonte: elaboração do autor.

Embora o escopo dos trabalhos levantados orbite o tema vacinas, diferentes direcionamentos foram tomados nos desdobramentos de cada proposta. Muito provavelmente em função do contexto dos últimos anos, destaca-se que cinco dos treze trabalhos revisados associaram o ensino sobre as vacinas em consonância com a abordagem da temática *fake news* (Brandão; Pinto; Silva, 2023; Cruz; Silva; Derossi, 2023; Gravina; Munk, 2019; Menezes *et al.*, 2022; Soares; Silva, 2021) e um ao movimento antivacina (Frey, Alves-De-Oliveira; Barros, 2021). Os autores também abordaram as vacinas a partir de discussões acerca das controvérsias que circundam o tema (Lima; Silva; Souza, 2021); considerando diversas doenças virais (Pinto; Reis; Sepini, 2023); e com ênfase na relação com o sistema imunológico (Silva *et al.*, 2018); ou na diminuição de vacinados e produção desses imunobiológicos (Cazzanelli; Lima, 2021).

De maneira mais específica, alguns trabalhos enfatizaram a importância das vacinas contra a brucelose bovina (Machado *et al.*, 2019); COVID-19 (Paz; Vasconcelos, 2023); febre amarela (Frey; Alves-De-Oliveira; Barros, 2021); e HPV (Oliveira; Almeida; Aquino, 2018).

Em relação a etapa de ensino e/ou modalidade da educação, registrou-se que o número de publicações revisadas esteve relativamente equilibrado entre o ensino médio (Brandão; Pinto; Silva, 2023; Frey; Alves-De-Oliveira; Barros, 2021; Gravina; Munk, 2019; Lima; Silva; Souza, 2021; Menezes *et al.*, 2022; Oliveira; Almeida; Aquino, 2018; Paz; Vasconcelos, 2023)

e ensino fundamental (Cazzanelli; Lima, 2021; Cruz; Silva; Derossi, 2023; Pinto; Reis; Sepini, 2023; Soares; Silva, 2021) nos contextos da educação de jovens e adultos (Silva *et al.*, 2018) e também rural (Machado *et al.*, 2019).

A respeito das estratégias e/ou modalidades de ensino adotadas, identificou-se que quatro propostas se pautaram na utilização de sequências didáticas investigativas, seja no contexto do ensino de ciências e/ou da biologia (Brandão; Pinto; Silva, 2023; Cruz, Silva; Derossi, 2023; Lima; Silva; Souza, 2021; Oliveira; Almeida; Aquino, 2018). Além disso, as abordagens interdisciplinares envolvendo os componentes de biologia e ciências com a língua portuguesa e a literatura (Menezes *et al.*, 2022), e a arte (Machado *et al.*, 2019), respectivamente, também foram registradas. Com registros unitários, notou-se também mediações a partir do uso de jogos (Pinto, Reis, Sepini, 2023); meme (Frey; Alves-De-Oliveira; Barros, 2021); leitura e discussões de textos de divulgação científica (Soares; Silva, 2021); comunicação pública por cientista (Paz; Vasconcelos, 2023); oficinas de adesão voluntária no espaço escolar (Gravina; Munk, 2019); e/ou constando de diversas estratégias como rodas de conversa, jogo, teatralização (Silva *et al.*, 2018), diálogos, pesquisa na internet e palestras com profissionais da saúde (Cazzanelli; Lima, 2021).

No que concerne às abordagens e/ou referenciais teóricos adotados, registrou-se que o ensino por investigação pautado nas contribuições de autores como Carvalho (2018) e Pedaste e colaboradores (2015) fundamentaram, respectivamente, as propostas de Brandão, Pinto e Silva (2023); Cruz, Silva e Derossi (2023); e Lima, Silva e Souza (2021). Ademais, os pressupostos do movimento CTS embasaram as proposições de Gravina e Munk (2019), Paz e Vasconcelos (2023) e Pinto e colaboradores (2023). Cabe destacar, ainda, os trabalhos que se ancoraram na pedagogia histórico-crítica (Oliveira; Almeida; Aquino, 2018); na aprendizagem baseadas em projetos (Menezes *et al.*, 2022) e na ilha interdisciplinar de racionalidade de Fourez (Machado *et al.*, 2019), dentre outras menções, ou nos casos em que não foi possível identificar com clareza o referencial teórico ou abordagem usada (Silva *et al.*, 2018).

Na sequência, serão tecidas algumas considerações acerca das revisões sobre o ensino-aprendizagem dos temas vírus e vacinas, de forma conjunta, na educação básica.

2.4 Considerações acerca das revisões sobre o ensino-aprendizagem de vírus e vacinas

O referencial curricular da área de ciências da natureza da REME destaca a relevância da aprendizagem em ciências, com vistas ao exercício da cidadania e, por conseguinte, a participação consciente nas tomadas de decisão. Nessa perspectiva, ressalta-se a relevância da abordagem ou proposição de determinados temas no ensino de ciências com forte apelo

contemporâneo, como os vírus e as vacinas, para a compreensão de cenários que foram, inclusive, vivenciados recentemente no Brasil e no mundo, como a prevenção ao contágio pelo novo coronavírus (SARS-Cov-2), a pandemia de COVID-19 e a adesão ou não à vacinação.

Em linhas gerais, ao considerar os dois saberes como objetos de estudo destas revisões (seções 2.2 e 2.3), vírus e vacinas, pressupõe-se que as proposições sobre o processo de ensino-aprendizagem desses temas, nas propostas para a sala de aula, parecem seguir as demandas da sociedade contemporânea. Tal proposição parece tangível, uma vez que a maioria dos trabalhos revisados, que permeiam o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, são recentes e incorporam temáticas como o coronavírus, à prevenção da COVID-19, a importância das vacinas, a hesitação vacinal e até as *fakes news* correlatas a esses imunizantes.

Em outras palavras, as propostas ou publicações revisadas envolvendo os vírus e as vacinas procuraram superar a dimensão dos conceitos e/ou caráter enciclopédico em detrimento de discussões que buscaram relacionar esses saberes com o cotidiano e/ou com desafios contemporâneos no sentido concreto, com intuito de favorecer um processo educacional comprometido com a promoção da saúde individual e coletiva.

Ressalta-se, ainda, que embora os trabalhos revisados descrevam estratégias e/ou ações coletivas durante os seus desenvolvimentos ou implementações, tais proposições são consideradas individualistas, uma vez que o foco está na aprendizagem e/ou construção do saber pelos próprios sujeitos ou indivíduos, em propostas centradas no estudante.

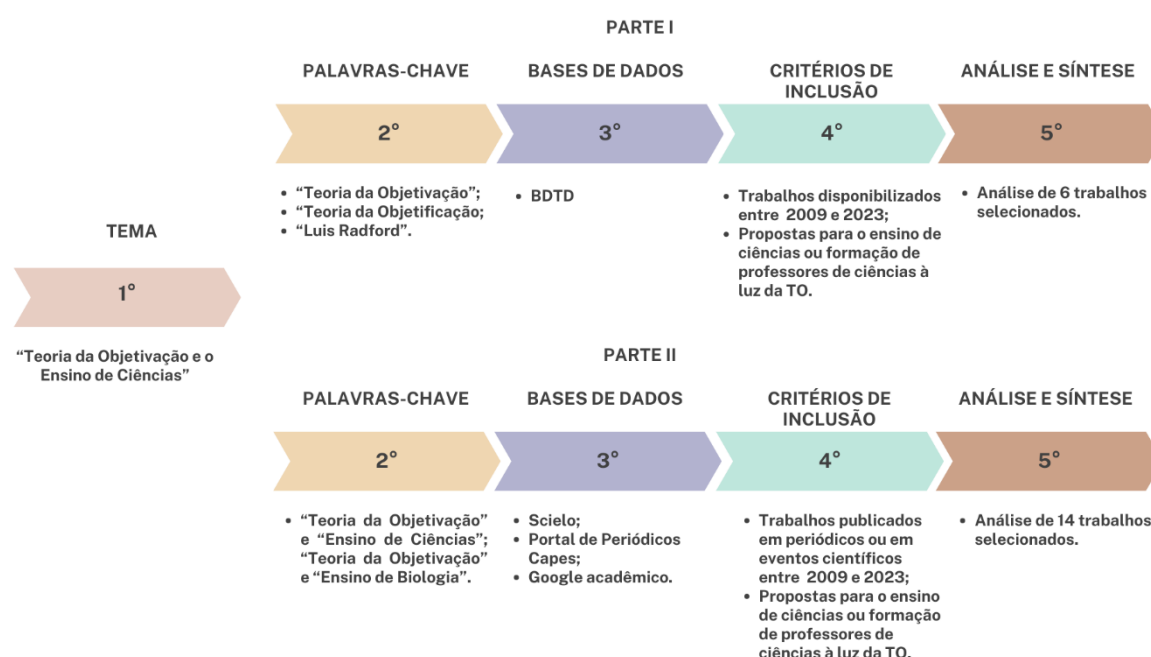
Ao contrário disso, a Teoria da Objetivação (TO) procura pavimentar um caminho teórico-prático distinto ou alternativo para propor, interpretar e analisar o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. A seção, a seguir, procura demonstrar o caráter inédito da presente proposta de tese, em virtude do entrelaçamento dos temas ensino-aprendizagem sobre vírus, ensino-aprendizagem acerca das vacinas e TO.

2.5 A Teoria da Objetivação (TO) e o ensino de ciências

Ao considerar que a TO é uma teoria de ensino-aprendizagem contemporânea e que os trabalhos publicados em periódicos científicos, que se ancoram neste referencial, são recentes e majoritariamente vinculados à educação matemática, procurou-se ampliar as bases de dados revisadas nesta seção, em comparação às seções anteriores, com intuito de aumentar as chances de encontrar propostas para o ensino de ciências e para justificar a realização da presente tese.

Sendo assim, realizou-se a revisão bibliográfica em duas partes. Na primeira parte, buscou-se revisar as produções acadêmicas, teses e dissertações, disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Já na segunda parte, pautou-se nos bancos de dados do Google acadêmico, do Portal de Periódicos Capes e do Scielo para a obtenção de artigos disponíveis em periódicos e/ou em eventos científicos. Os delineamentos adotados em cada uma das partes desta revisão bibliográfica, envolvendo a TO na seara do ensino de ciências, são descritos de forma simplificada a seguir (Figura 10).

Figura 10 - Delineamentos adotados, subdivididos em duas partes (I e II), para a realização da revisão bibliográfica sobre o tema "Teoria da Objetivação e o Ensino de Ciências"



Fonte: elaboração do autor.

Para a consulta na BDTD, de forma similar às seções anteriores, considerou-se o período dos últimos quinze anos, de 2009 a 2023, e utilizou-se as seguintes palavras-chave: "Teoria da Objetivação"; "Teoria da Objetificação" e "Luis Radford". A partir desses descritores, encontrou-se quarenta e dois trabalhos distintos, entre teses e dissertações, dos quais quatro foram desconsiderados, pois não estavam associados ao referencial teórico em questão. Por fim, no âmbito da presente revisão, foram considerados trinta e oito trabalhos no total (Figura 11).

Do total de 38 produções de cunho acadêmico (Figura 11), 32 vincularam-se à educação matemática e 6 se relacionaram ao ensino de ciências, abarcando desde propostas de formação de professores até o trabalho com estudantes diretamente em sala de aula. A diferença notável no número de trabalhos, teses e dissertações, entre as áreas parece ser justificada em virtude da própria origem da TO no campo da educação matemática. Especificamente, no que concerne ao uso da TO como referencial teórico no contexto do ensino de ciências e na formação de

professores de ciências, destaca-se na Figura 12, a dissertação e as teses encontradas na BDTD, com os respectivos autores, títulos e objetivos gerais.

Figura 11 - Número de trabalhos pautados na TO encontrados na BDTD entre 2009 e 2023

	Educação Matemática	Ensino de Ciências	Total
Teses	18	5	23
Dissertações	14	1	15
			38

Fonte: elaboração do autor.

Em linhas gerais, os trabalhos selecionados (Figura 12) pautaram-se na TO como referencial teórico. Os trabalhos propostos por Nogueira (2019) e Camilotti (2020), por exemplo, estiveram associados a processos de formação de professores, com enfoques atrelados às investigações das potencialidades na relação entre o ensino de ciências e a ficção científica como estratégia para fomentar o debate sobre a ética na ciência; e do labor conjunto e do uso de artefatos tecnológicos digitais para o ensino de ciências, com fulcro na emancipação coletiva desses profissionais da educação, respectivamente.

Figura 12 - Lista com os autores, títulos e objetivos gerais das teses e dissertação pautadas na TO no contexto do ensino de ciências e/ou da formação de professores de ciências

Nº	AUTOR(A)	TÍTULO	OBJETIVO GERAL
1	Nogueira (2019)	Diálogos entre ciências e ficção científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na Teoria da Objetivação (Tese)	Investigar a pertinência da literatura de Ficção Científica para ampliar, facilitar e contextualizar o debate sobre ética científica para professores de ciências em formação.
2	Camilotti (2020)	Pesquisa-formação com professores dos anos iniciais do ensino fundamental: emancipação coletiva para uso de artefatos tecnológicos digitais no ensino de ciências (Tese)	Desenvolver e analisar uma proposta de formação continuada e permanente com ênfase no labor conjunto e no uso de artefatos tecnológicos digitais para o ensino de Ciências, visando à emancipação coletiva de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.
3	Plaça (2020)	O uso de Tecnologia Assistiva como artefato cultural no atendimento educacional especializado para alunos cego ou com baixa visão (Tese)	Realizar uma reflexão sobre o uso das TA como artefato cultural para auxiliar alunos cegos ou com baixa visão no atendimento educacional especializado.
4	Silva (2020)	Encontro com saberes de física em uma atividade utilizando a dança como artefato cultural (Tese)	Analisar como ocorre o processo de ensino e aprendizagem de saberes de Mecânica Geral, abordados na 1ª Série do Ensino Médio, usando como artefato cultural a dança.
5	Ximenes (2020)	A Teoria da Objetivação e a temática piracema: ressignificando a educação continuada de professores de ciências (Tese)	Analisar as possibilidades e contribuições da formação desenvolvida com base em alguns pressupostos da TO, para o ensino e aprendizagem de temas ambientais, em particular o fenômeno da piracema, como reflexão sobre as práticas pedagógicas dos professores participantes da pesquisa.
6	Capillé (2021)	Possibilidades do uso de práticas experimentais e da Teoria da Objetivação em sala de aula <i>on-line</i> para o ensino e aprendizagem de fungos (Dissertação)	Analisar uma proposta de ensino e aprendizagem com tarefas que incluem práticas experimentais sobre fungos, a qual foi fundamentada na Teoria da Objetivação, para o ensino de Ciências em sala de aula <i>on-line</i> , nível fundamental II

Fonte: elaboração do autor.

Já o trabalho de Ximenes (2020), teve como escopo a formação de professores de ciências e biologia no contexto de temas ambientais, além da implementação de uma AEA sobre a temática piracema. A proposição de Plaça (2020), por sua vez, compreendeu a realização de reflexões acerca do uso de tecnologias assistivas para o atendimento educacional especializado

e a implementação de uma AEA que abarcou saberes relacionados ao tema dia e noite e rotação da Terra. Já Silva (2020), em seu trabalho, investigou o processo de aprendizagem sobre mecânica geral a partir da dança como artefato cultural. Por último, o trabalho de Capillé (2021), envolveu o estudo das possibilidades de uma proposta de ensino-aprendizagem que incluiu práticas experimentais sobre o tema fungos em aulas *on-line*.

Para a segunda parte desta revisão, considerando o recorte temporal de 2009 a 2023, utilizou-se as combinações das seguintes palavras-chave: “Teoria da Objetivação” e “ensino de ciências”; e “Teoria da Objetivação” e “ensino de biologia”; nos buscadores das bases de dados do Google acadêmico, do Portal de Periódicos Capes e do Scielo. A partir dessas buscas obteve-se um total de 192 resultados e, após a filtragem das proposições que não contemplavam a seara do ensino de ciências e/ou a formação de professores de ciências à luz da TO, selecionou-se quatorze trabalhos disponíveis em periódicos e/ou em eventos científicos (Figura 13).

Figura 13 - Publicações selecionadas nesta revisão acerca do tema “Teoria da Objetivação e o Ensino de Ciências” disponíveis em periódicos e/ou em eventos científicos (2009-2023)

Nº	AUTORES	TÍTULO	PERIÓDICO/EVENTO
1	Camilotti e Gobara (2018)	Contribuições da Teoria da Objetivação para delineamento de uma formação continuada para professores de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental	Tecné, Episteme y Didaxis: TED
2	Ximenes e Gobara (2018a)	A temática piracema para o ensino de ciências: repensando a educação continuada de professores na perspectiva da Teoria da Objetivação	Tecné, Episteme y Didaxis: TED
3	Ximenes e Gobara (2018b)	Piracema: subsídios para a formação continuada de professores de Ciências	Tecné, Episteme y Didaxis: TED
4	Camilotti e Gobara (2019)	Formação continuada para uso de artefatos tecnológicos no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições da Teoria da Objetivação	XII ENPEC
5	Gobara, Silva e Praça (2019)	A Teoria da Objetivação: novas perspectivas para o ensino e aprendizagem de física	Revista Educamazônia
6	Gobara, Radford e Monteiro (2019)	Contribuições da Teoria da Objetivação para o ensino e aprendizagem de temáticas ambientais para os anos iniciais do ensino fundamental	Ciência Geográfica
7	Ximenes, Gobara e Radford (2019)	O estudo da temática piracema na perspectiva da Teoria da Objetivação	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias
8	Camilotti e Gobara (2021)	Formação continuada e permanente de professores: emancipação coletiva das práticas pedagógicas alienantes	Revista de Matemática, Ensino e Cultura
9	Praça e Radford (2021)	A formação de professores para o ensino de ciências na perspectiva na teoria da objetivação	Interfaces da Educação
10	Brizuela, Praça e Gobara (2022)	A alienação escolar na perspectiva da Teoria da Objetivação: um olhar para o ensino de ciências	Ciência & Educação
11	Ayres <i>et al.</i> (2022)	Ensino remoto de física fundamentado pela Teoria da Objetivação e pela teoria da distância transacional	Actio: Docência em Ciências
12	Camilotti e Gobara (2023)	Formação continuada e permanente de professores e o planejamento coletivo das aulas de ciências	Formação Docente
13	Donadello e Neto (2023)	A importância dos gestos docentes no processo de ensino e aprendizagem do Átomo de Bohr como um recurso semiótico	XIV ENPEC
14	Praça e Radford (2023)	Uma reconceitualização do professor a partir da teoria da objetivação	Revista Olhares

Fonte: elaboração do autor.

Os 14 trabalhos selecionados para esta revisão (Figura 13) foram publicados em nove periódicos científicos distintos e em duas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Pautados na TO, os trabalhos averiguados estiveram associados à formação de professores de ciências que atuam anos iniciais (1º ao 5º ano) (Camilotti; Gobara, 2018; 2019; 2021; 2023) e nos anos finais (6º Ao 9º Ano) do ensino fundamental e ensino médio (Ximenes; Gobara, 2018a; 2018b).

Investigações atreladas ao processo de ensino-aprendizagem com estudantes brasileiros

em propostas voltadas para o ensino médio foram observadas em Gobara, Silva e Praça (2019), com abordagens sobre os saberes de física associados à dança como artefato cultural; e em Donadello e Neto (2023), com discussões sobre a importância dos gestos durante o estudo do átomo de Bohr, no componente de química. No ensino fundamental, o trabalho de Gobara, Radford e Monteiro (2020) abarcou saberes sobre o esgoto urbano, no contexto dos anos iniciais; e em Ximenes, Gobara e Radford (2019), acerca da temática piracema, nos anos finais.

Além disso, discussões sobre a formação de professores de ciências e a reconceitualização do professor de ciências e matemática pelo prisma da TO são observados em Praça e Radford (2021) e Praça e Radford (2023), respectivamente, nas quais ambos os trabalhos apresentaram episódios em sala de aula envolvendo saberes sobre o tema cinemática, com estudantes do 8º ano de uma escola pública no Canadá.

O uso da TO também foi observado para fundamentar um curso *on-line* de produção de videoaulas para professores e estudantes de licenciatura em física (Ayres *et al.*, 2022), além de ancorar discussões sobre o conceito de alienação educacional no contexto do ensino de ciências (Brizuela; Praça; Gobara, 2022).

De forma global, ao retomar os resultados da revisão bibliográfica desta seção sobre o tema “Teoria da Objetivação e o Ensino de Ciências”, observa-se que os trabalhos selecionados compreendem desde a realização de formações de professores até a implementação de atividades de ensino e aprendizagem com estudantes em sala de aula, envolvendo saberes que perpassam a esfera das ciências ou, especificamente, da biologia, da química e/ou da física, além de discussões teórico-práticas sobre os professores e a alienação educacional à luz da TO. Além disso, os trabalhos selecionados incluíram abordagens que tiveram implementações no contexto da educação básica, ensino fundamental e médio, e ensino superior.

Apoiando-se tanto na produção acadêmica da pós-graduação, por meio das teses e dissertações (Figura 12), quanto nos artigos (Figura 13), que muitas vezes derivam dessas pesquisas⁷ e são publicados em periódicos e/ou em eventos científicos, verifica-se que os trabalhos na área do ensino de ciências e/ou da formação de professores de ciências, pautados na TO, ainda são muito recentes e relativamente escassos. A revisão realizada por Façanha, Silva e Alexandria (2024) sobre a TO no ensino de ciências destaca o hiato de pesquisas na área, à lume deste referencial, e aponta para a necessidade de proposições a partir dessa abordagem, haja vista à promoção de práticas pedagógicas mais críticas e coletivas no contexto

⁷ Observar a sobreposição dos resultados das pesquisas em diferentes formatos e/ou estruturas (Figuras 12 e 13), como as teses e as dissertações, com os seus respectivos autores, e os artigos que, em alguns casos, derivam dessas produções acadêmicas e são publicados em periódicos e/ou eventos científicos.

educacional.

Face ao exposto, ressalta-se que ao retomar as revisões e considerações dispostas nas seções 2.2, 2.3 e 2.4 acerca do ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, juntamente com esta seção (2.5), que aborda a TO no contexto do ensino de ciências, pode-se verificar o caráter inédito do entrelaçamento desses temas. Assim, para justificar a presente tese, reitera-se que não há trabalhos registrados previamente, na seara do ensino de ciências, que interconectam a tríade temática: vírus, vacinas e TO, reforçando a originalidade e relevância da proposta.

No capítulo 3, a seguir, será apresentado o referencial teórico adotado, com os principais pressupostos que fundamentam a TO para embasar uma proposta alternativa para o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas no contexto da educação básica.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo está organizado em três seções. Na primeira seção (3.1) apresenta-se os aspectos gerais da TO, com considerações sobre o contexto histórico e as inspirações filosóficas, psicológicas e pedagógicas, que influenciaram Luis Radford, pesquisador matemático e teórico educacional, a elaborar a sua teoria de ensino-aprendizagem.

Na segunda seção (3.2) descreve-se os alicerces que constituem a base epistemológica e ontológica da TO. Para melhor organização, esta seção foi dividida em seis subseções que versam sobre os seguintes elementos da dimensão epistemológica e ontológica: o saber (3.2.1); o conhecimento (3.2.2); os processos de objetivação, os processos de subjetivação e a aprendizagem (3.2.3); a alienação (3.2.4); o labor conjunto (3.2.5); e o conceito (3.2.6).

Por fim, na terceira seção (3.3), a proposta educacional da TO é disposta em tela, colocando-se como alternativa aos paradigmas pedagógicos em que a aprendizagem é centrada no professor ou focada no estudante. Para a TO, a aprendizagem é coletiva e estudantes e o(a) professor(a) trabalham juntos para que ela ocorra.

3.1 Aspectos gerais da Teoria da Objetivação (TO)

Uma teoria de aprendizagem pode ser entendida como uma maneira particular de interpretar o mundo, de explicar observações, de realizar previsões e resolver problemas associados à aprendizagem (Moreira, 1999). As teorias, de forma geral, podem diferir tanto do ponto de vista estrutural, quanto conceitual; e as relações entre os envolvidos; os conteúdos propostos; e como ocorrem os processos de ensino e aprendizagem; são objetos de interesse de professores e pesquisadores da área de ensino a partir das perspectivas das distintas teorias de aprendizagem (Gomes, 2016).

Para o matemático e teórico da educação Luis Radford⁸ (2014) existem três componentes que caracterizam uma teoria de aprendizagem: (i) os *princípios teóricos estruturais* (e.g., concepções de aprendizagem, saber etc.); (ii) a *metodologia*; (iii) e o *conjunto de perguntas de investigação*, que pressupõe o alcance/sensibilidade do arcabouço teórico, ou seja, os fenômenos sobre os quais a teoria se aplica.

⁸Luis Radford é professor titular na Laurentian University, Ontário, Canadá, na qual leciona desde 1992 no programa de formação de professores da École des Sciences de l'Éducation e coordena o Laboratório de Pesquisa em Semiótica Cultural e Pensamento Matemático. Os seus interesses de pesquisa incluem o desenvolvimento do pensamento algébrico, a relação entre cultura e pensamento, epistemologia e ontologia da matemática e da semiótica. Com mais de 200 artigos científicos publicados, Luis Radford recebeu, em 2005, o prêmio de pesquisa da Laurentian University e a medalha Hans Freudenthal (ICMI) no ano de 2011. Atualmente, continua trabalhando no desenvolvimento de uma teoria histórico-cultural do ensino e da aprendizagem: a Teoria da Objetivação (Moretti, Panossian; Radford, 2018).

A Teoria da Objetivação (TO), que fundamenta a presente tese, originou-se nos anos de 1990, com Luis Radford, influenciado pelo movimento de pesquisadores da educação matemática interessados em compreender o papel da cultura, da história e da sociedade na aprendizagem dos estudantes, em contraposição as teorias individualistas e acríticas predominantes à época (Radford, 2014). Dentre os paradigmas pedagógicos mais prevalentes no campo da educação matemática à época, destacavam-se as abordagens transmissivas de ensino e o construtivismo piagetiano.

Na abordagem transmissiva ou tradicional, o professor está no centro do processo, sendo visto como detentor do saber que é transmitido ou repassado como algo pronto e/ou acabado aos estudantes. O estudante, por sua vez, apresenta uma postura passiva e acrítica durante um processo de ensino não dialógico, uma vez que a linha de raciocínio e as ideias repassadas na aula são estranhas a ele (Radford, 2020a).

Já no construtivismo piagetiano, de maneira geral, o estudante está no centro do processo e a aprendizagem emana de suas ações e/ou daquilo que o próprio estudante faz e/ou constrói (Radford, 2017a). O autor destaca, ainda, que o paradigma construtivista apresenta um caráter considerado individualista.

O construtivismo afirma que é o indivíduo quem constrói, através de sua própria experiência, seu próprio conhecimento. É, portanto, fazendo coisas que o indivíduo chega a conhecer. Há, nesta posição teórica, uma igualdade entre ação e conhecimento. Se sabe aquilo e só aquilo que resulta da ação do indivíduo. Por isso, para os construtivistas, ninguém pode construir conhecimento e repassá-lo a outro. A construção do conhecimento é próprio, individual. É neste sentido que dizemos que o construtivismo é uma teoria individualista de aprendizagem (Radford, 2018c, p. 63, tradução nossa).

A TO particularmente difere das abordagens construtivistas, e se opõe em relação ao ensino transmissivo ao reconhecer a importância do envolvimento dos estudantes para a aprendizagem (Radford, 2021b). Embora Radford (2018c) considere a posição construtivista conceitualmente coerente, para o autor o problema dessa abordagem repousa na redução do saber enquanto um fenômeno subjetivo, acrítico e a-histórico, quando comparado às interpretações à luz das teorias socioculturais.

Nas abordagens transmissivas de ensino e no construtivismo piagetiano ou radical, em ambos os casos, o saber é compreendido como algo que se possui, ou seja, uma propriedade do indivíduo, seja como alguém que é capaz de construir o próprio conhecimento, como na vertente construtivista (Radford, 2020a); ou enquanto sujeito que adquire o saber oriundo da transmissão de outro indivíduo, como no ensino transmissivo (Radford, 2021a).

A TO, por sua vez, trilha um caminho teórico diferente desses paradigmas pedagógicos e não considera os processos de ensino e aprendizagem como distintos ou apartados, ou seja,

não os interpreta como ações ora centradas nos estudantes ou nos professores. A TO o considera como um único processo: o processo de ensino-aprendizagem⁹, que se materializa com o empenho conjunto de professores e estudantes (Radford, 2020a).

Além disso, a TO reconhece a influência da cultura sobre os sujeitos e dos sujeitos sobre ela, se apoiando numa concepção histórico-cultural do saber (Radford, 2021a), se configurando como uma alternativa teórica e metodológica na esfera da educação, em especial, no campo da educação matemática. E, com o advento das proposições de Luis Radford, a TO tem recebido cada vez mais atenção no âmbito educacional internacional (Moretti; Panossian; Radford, 2018) e, inclusive, no que concerne as pesquisas brasileiras nas áreas do ensino de ciências nos últimos anos (Gobara; Radford, 2020; Ximenes; Gobara; Radford, 2019), o que a credencia e a vem consolidando como uma teoria da aprendizagem geral (Gobara; Silva; Praça, 2019), isto é, que extrapola as suas origens na educação matemática e pode contribuir com a transformação da sala de aula a partir de diferentes componentes curriculares.

A TO se situa no âmbito das teorias socioculturais contemporâneas (Radford, 2021a), uma vez que reconhece o entrelaçamento entre os sujeitos e a sua cultura. Segundo o próprio precursor da teoria, “os seres humanos são consubstanciados com a cultura na qual eles vivem suas vidas. Em outras palavras, o que os seres humanos pensam, fazem, sentem, imaginam, esperam e sonham está profundamente enredado em sua cultura” (Radford, 2017a, p. 230).

Pautada nas filosofias de Hegel e Marx; na psicologia de Vygotsky; e na concepção educacional de Paulo Freire (Radford, 2017a; Radford, 2020a; Radford, 2021b); a TO concebe a aprendizagem como o encontro comunitário de formas de reflexão sobre o mundo a partir de modos epistêmico-culturais historicamente constituídos (Radford, 2006).

O termo objetivação, por sua vez, que denomina a teoria de ensino-aprendizagem em questão (Radford, 2021a), originou-se da palavra “*objekt*”. Para intitular a sua teoria, Radford recorreu ao uso comparado de dois termos de origem alemã empregados, inicialmente, por Hegel (1977), o primeiro e já citado, “*objekt*”; e o segundo, designado “*gegenstand*”.

O autor argumenta que o termo “*objekt*” suscita a ideia de objeto geral, independente ou diferente do sujeito, isto é, de algo que se objeta, que impõe resistência e/ou se opõem ao sujeito, tratando-se do objeto real; enquanto “*gegenstand*” refere-se ao objeto da consciência, ou seja, o objeto mediado pela consciência e que continuamente muda em relação a ela (Radford, 2018c). A partir de uma perspectiva Hegeliana, Luis Radford postula que:

⁹ Utiliza-se a expressão “processo de ensino-aprendizagem”, com hífen, porque a TO não considera o ensino e a aprendizagem como dois processos diferentes ou separados, mas sim, como um processo único e indissociável.

ao nascer, cada um de nós se depara com um mundo povoado não apenas por objetos materiais, mas também por um mundo povoado por sistemas de ideias (científicas, jurídicas, artísticas, médicas etc.). De repente, nos encontramos em um mundo que se opõe a nós, que não é o resultado de nossas ações. É um mundo que já foi transformado pelo trabalho das gerações que nos precederam e que já está permeado de significados. Os objetos que encontramos à nossa frente [...] já carregam experiências humanas anteriores (Radford, 2014, p. 141).

Dessa forma, a ideia de objetivação, a partir da perspectiva Hegeliana, consiste no esforço ou trabalho de compreender um objeto que já existe na cultura (“*objekt*”) e transformá-lo em objeto da consciência (“*gegenstand*”) (Radford, 2018c).

Todavia, tal esforço para compreender o objeto não se trata ou se resume ao empenho exclusivamente individual dos sujeitos durante as relações e/ou atividades humanas, ou no caso específico, dos sujeitos em sala de aula, seja por um lado, caracterizado pelo zelo do professor, ou por outro, pela dedicação dos estudantes, como concebem as abordagens transmissivas e construtivistas. Pelo prisma da TO, é preciso repensar os conceitos e/ou papéis desempenhados pelo(a) professor(a) e estudantes. Faz-se necessário criar condições para que os sujeitos, professor(a) e estudantes, colaborem, interajam, dialoguem e se posicionem no espaço da sala de aula em processos que envolvem a coprodução de saberes e de subjetividades (Radford, 2021a). Para tanto, Luis Radford destaca que:

o conceito de professor e de estudante que a TO traz consigo não é o conceito de seres autossuficientes e feitos por si próprios, que já conhecem seus assuntos. Professores e estudantes são conceitualizados como subjetividades em elaboração, ou como projetos de vida. Em vez de serem considerados como algo já dado, como fontes de saber e intencionalidade, eles são considerados como abertura para o mundo. A TO concebe os professores e os estudantes como seres humanos em fluxo, como projetos inacabados, em busca de si mesmos, empenhados num mesmo esforço onde sofrem, lutam e encontram satisfação juntos (Radford, 2017a, p. 241-242).

Para a TO, esse esforço para compreender o objeto, e as suas nuances numa perspectiva mais crítica, emana das necessidades do grupo e das relações e ações conjuntas de professores e estudantes, que são considerados subjetividades em transformação, num movimento coletivo que tem como pano de fundo as tensões suscitadas nos/pelos contextos históricos e culturais. Em um sentido amplo, o encontro com objetos culturais, que são diferentes dos próprios sujeitos, e a relação dialética entre sujeitos e a cultura caracterizam o cerne desta teoria.

Na seção a seguir serão apresentados e discutidos aspectos epistemológicos que constituem os pilares da TO.

3.2 Aspectos epistemológicos da TO

A TO é uma teoria de ensino-aprendizagem que está apoiada em uma epistemologia e ontologia não racionalista; com uma concepção antropológica do pensamento e uma visão essencialmente social da aprendizagem (Radford, 2006; 2021a). Nesse contexto, a dimensão

epistemológica e ontológica da TO é alicerçada pelos seguintes *princípios teóricos estruturais*: (a) saber; (b) conhecimento; (c) processos de objetivação; (d) processos de subjetivação; (e) aprendizagem; (f) alienação; (g) labor conjunto; e (h) conceito.

3.2.1 Saber

O (a) saber nas abordagens do ensino transmissivo é percebido como algo dado, pronto, acabado e delimitado que pode ser passado de um indivíduo para o outro, como uma propriedade ou mercadoria. Para a TO, o saber não é pensado como algo pronto que está contido na memória do indivíduo, tampouco uma propriedade, uma vez que não se trata de uma entidade da esfera psicológica ou cognitiva (Radford, 2021b).

Pelas lentes da TO, busca-se superar a perspectiva do saber como propriedade individual, isto é, como algo que se possui, se transmite e/ou se repassa ao longo da vida prática, ou no contexto da sala de aula, do professor para os estudantes. Para Radford, essa concepção é ingênua e simplista, tais como ele argumenta no trecho abaixo:

A ideia de que os estudantes recebem saber supõe que o saber possa ser transmitido de um indivíduo para outro (de um emissor para um receptor). Esta é a ideia principal do modelo pedagógico transmissivo - e é realmente muito ingênua. Recorre a uma ideia muito simplista de saber (o saber é conceituado como algo que os indivíduos possuem ou não, conseqüentemente como um conceito mercantilizado de saber), e uma ideia muito superficial e harmônica de professor e do aluno (Radford, 2017a, p. 239).

Já no paradigma pedagógico do construtivismo piagetiano ou radical, o saber ou a aprendizagem do próprio saber, *per se*, equivale ao produto de sua construção, isto é, refere-se àquilo que o estudante faz como resultado da sua experiência individual, e, portanto, é tratado como algo que o indivíduo construiu por si só, atribuindo-lhe a autonomia no processo de aquisição ou posse desse saber (Radford, 2020b). Na TO, o saber não é compreendido como construção, pois essa possibilidade subestima a importância das interações, da intersubjetividade e da esfera ética, deixando pouca margem para o papel do outro e da cultura (Radford, 2021b).

A concepção do saber como construção advém dos séculos XVI e XVII, influenciada pela manufatura, principal sistema de produção na Europa à época, a qual compreende o saber como algo semelhante ao produto construído (Radford, 2021a). A partir dessa perspectiva, posteriormente no século XX, influenciado pelas ideias de Immanuel Kant, Jean Piaget propôs o conceito de saber como construção/fabricação em sua epistemologia genética (Radford, 2020b). De forma mais específica:

Esse conceito de saber como construção foi apresentado por Piaget em sua epistemologia genética e foi amplamente adotado na educação matemática, onde foi dada ênfase à dimensão pessoal da construção do saber: você e somente você pode

construir seu próprio saber. Nessa visão, o saber não é algo que alguém possa construir e passar para o outro; o que você sabe é resultado da sua própria experiência (Radford, 2021a, p. 64).

Por essa ótica, o saber não é concebido como algo que se possa construir e transmitir para outra pessoa, uma vez que o que cada um de nós conhece ou aprende é resultado da própria experiência e/ou ações individuais (Radford, 2020b). Diferentemente, na TO, o saber tem caráter histórico-cultural. E, a partir das proposições aristotélicas – que recorre às ideias de ato e potência –, o saber, que está disponível na cultura é considerado como pura potencialidade, isto é, como a capacidade de fazer algo (Moretti; Panossian; Radford, 2018). Assim, conforme Radford, o saber não é concebido como:

algo que possamos “apropriar-nos” ou que possamos “possuir”. O saber não é uma mercadoria. Nem é uma entidade psicológica – não é algo que teríamos em nossas cabeças. [...] Em vez disso, o saber é algo que existe em nossa cultura (na forma de saber plantar sementes de milho, de saber calcular hipotecas, etc.). É uma entidade cultural e histórica que podemos (ou não) encontrar no curso de nossas vidas (dependendo das redes histórico-culturais-políticas de acesso a sabermos que eles operam de forma onipresente em nossa sociedade) (Radford, 2020a, p. 35).

Nesse sentido, o saber é compreendido como formas potenciais e historicamente constituídas de pensar, agir, refletir, posicionar-se, e atuar, que já estão presentes na cultura (Radford, 2019). Por exemplo, como os saberes sobre o cultivo de plantas, as técnicas de pesca, a produção de medicamentos sintéticos ou naturais, a capacidade de ler partituras e tocar instrumentos musicais e as formas de refletir sobre os fenômenos da natureza com base na ótica científica ou nas vivências do cotidiano, dentre outros.

Em outras palavras, o saber é considerado como uma entidade geral que existe na cultura antes mesmo do nascimento dos sujeitos (Radford, 2018a). Ou seja, as possibilidades de encontro (ou não) com diferentes saberes presentes na cultura, a partir das práticas sociais, caracterizam os sujeitos como potencialidades históricas e culturais. Concebido como um sistema histórico-cultural constituído de processos de ação e reflexão, o saber varia/muda entre as culturas e o com o passar do tempo (Radford, 2018a). Assim, o saber “é considerado uma entidade histórico-cultural em movimento, uma entidade que é continuamente renovada e expandida através da vida pela prática, percepção sensorial e atividade humana” (Radford, 2019, p. 3062).

3.2.1.1 Exemplo de saber: o uso de ferramentas por macacos-prego

Com inspirações no exemplo que relaciona a discussão acerca do conceito de saber e o uso de ferramentas por chimpanzés disponível no capítulo 3 do livro de Luis Radford, denominado *Teoria da Objetivação: uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e na aprendizagem da matemática* (Radford, 2021a), e por uma razão biográfica, isto é,

pautado na vivência do proponente desta tese, que durante as etapas de graduação em ciências biológicas e pós-graduação em biologia animal (mestrado) desenvolveu pesquisas sobre a ecologia comportamental de duas espécies de primatas brasileiros em situações de vida livre, optou-se pela tentativa de utilizar a mesma linha de raciocínio. Em outros termos, procurou-se relacionar o conceito de saber com o comportamento de uma espécie de macaco-prego (*Sapajus libidinosus*), especialmente, no que se refere ao uso de ferramentas (Figura 14).

O uso de ferramentas, como martelos e bigornas, tem sido observado por primatologistas em algumas populações de macacos-prego no Brasil, especificamente, nas espécies *Sapajus libidinosus* (macaco-prego-amarelo) e *Sapajus flavius* (macaco-prego-galego) (Emídio; Ferreira, 2012; Verderane *et al.*, 2013). Contudo, o registro do uso de ferramentas não tem sido absoluto para todas as populações dessas duas espécies estudadas em trabalhos de longo prazo (Izar; Resende; Ferreira, 2018). Ou seja, há populações em que existem registros do uso de ferramentas para quebrar cocos e outras populações que, aparentemente, não utilizam. Os primatologistas tem chamado o uso dessas ferramentas de tradições que, no recorte específico, existem em determinadas populações de macacos-prego (*Sapajus sp.*) e noutras, aparentemente, não.

Figura 14 - Um macaco-prego selvagem adulto utilizando ferramentas, martelo e bigorna, para a obtenção de alimento enquanto é observado por outros indivíduos mais jovens



Fonte: Tiago Falótico. Disponível em < <https://www.falotico.com.br/news> >. Acesso em 05 jan. 2025.

Basicamente, os macacos-prego levam cerca de 4 a 5 anos para dominar a técnica que consiste em (a) pegar o coco; (b) colocá-lo na bigorna; (c) pegar o martelo; e (d) bater no coco; além de desenvolver habilidades como a seleção de pedras, considerando o tamanho, o formato e o peso; e o emprego adequado da força e ajuste do movimento corporal, dentre outras (Resende *et al.*, 2014; Resende *et al.*, 2021).

No início, quando jovens, os macacos-prego parecem estar interessados nos restos dos cocos quebrados por indivíduos mais experientes, porém ainda não são capazes de realizar a técnica *per se* na sequência descrita acima, desempenhando-as em ordem variável e pouco focal (Resende *et al.*, 2014). Contudo, com o passar dos anos, ao passo que vão se tornando mais habilidosos e maiores, os macacos-prego se mostram capazes de selecionar e manipular as ferramentas adequadas, martelos e bigornas, e realizar as ações na sequência supramencionada de forma mais eficiente, com vistas a acessar o recurso alimentar e incluí-lo na dieta.

Segundo Resende e colaboradores (2021), a habilidade de quebrar os cocos não está no sistema nervoso dos macacos-prego, tampouco no ambiente, e sim, na integração de ambos, ocorrendo em um ambiente social. Em outras palavras, o uso de ferramentas se configura como uma tradição em algumas populações de macacos-prego, que é aprendida socialmente a partir da observação das ações realizadas por indivíduos mais experientes e manipulação ativa das ferramentas (Resende *et al.*, 2014).

Para fins exclusivamente de caráter didático, à luz da TO, pode-se interpretar o uso de ferramentas para quebrar cocos como um saber, que se caracteriza como uma tradição existente em algumas populações de macacos-prego. Logo, o domínio de ferramentas para quebrar cocos, que é desenvolvido a partir da aprendizagem em âmbito social, está disponível como pura potencialidade, no sentido aristotélico, para algumas populações de macacos-prego e noutras, não.

Assim, o saber enquanto potencialidade, isto é, como entidade geral, existe como arquétipo ideal (forma de quebrar o coco com o uso de ferramentas) que aparece apenas perante a sua prática concreta e singular, manifestando-se de modo perceptível (ato de quebrar o coco com o uso de ferramentas). De acordo com Radford, “podemos pensar o saber como uma forma ideal de ações, em oposição às próprias ações. O saber como forma ideal está relacionado a cada uma de suas instâncias ou realizações concretas, ao mesmo tempo que é diferente de cada uma delas” (Radford, 2021a, p. 70).

Na TO, a materialização, atualização ou manifestação sensível do saber é denominada por (b) conhecimento, e esse será o tópico de discussão da próxima seção.

3.2.2 Conhecimento

Pautando-se no exemplo da seção anterior, no que tange as tradições sobre o uso de ferramentas em populações de macacos-prego, o conhecimento pode ser interpretado pelo ato em si, desses primatas, de quebrar cocos utilizando o martelo e a bigorna. Neste exemplo, o saber enquanto potência se transformou em ato, isto é, em conhecimento.

Deixando esse exemplo de lado a partir deste momento, mas ainda com enfoque na discussão dos elementos epistemológicos da TO, reconhece-se que o saber e o conhecimento são componentes entrelaçados, relacionados e/ou interdependentes nesta teoria. O conhecimento está relacionado a atualização ou materialização do saber, ou seja, a transformação do saber presente na cultura em ato por meio da atividade, doravante a atividade humana. Enfatiza-se, ainda, que esse movimento entre o saber e o conhecimento, seja numa visão geral da vida social humana, ou de forma específica no contexto da sala de aula, só se torna possível mediado por uma atividade. De forma mais elucidante, Radford descreve essa proposição no seguinte trecho:

[...] o saber e o conhecimento se relacionam através da atividade. De fato, o saber só pode aparecer através da atividade. Esta atividade atualiza o saber, dá-lhe vida, o traz à vida, assim como a atividade de tocar um violino dá vida às notas musicais. A mesma coisa acontece na escola; imaginemos uma discussão em sala de aula entre professor e estudante sobre como resolver uma equação algébrica. Esta discussão ocorre dentro de uma atividade de ensino e aprendizagem que dá vida ao saber algébrico, o torna evidente, o manifesta (Radford, 2021b, p. 41).

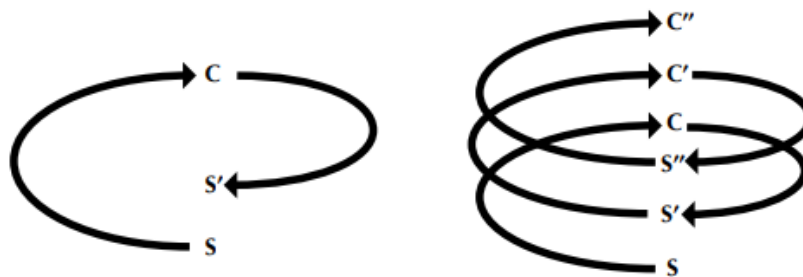
Essa transformação do saber em conhecimento ocorre, por sua vez, dentro dos limites e das possibilidades da existência humana para determinado tempo e espaço (Radford, 2021a). Em outras palavras, o conhecimento é entendido como uma forma sensível e singular do saber histórico e cultural que aparece na consciência por meio da atividade humana, a partir das condições e contextos nos quais os sujeitos se encontram, e que se torna perceptível sensorialmente em virtude da sua materialidade ou expressão.

Nesse sentido, o conhecimento representa a atualização ou materialização do saber e sua transformação subjetiva de um objeto da cultura em objeto da consciência. Ou seja, para a TO, o conhecimento é definido como a “tomada de consciência no curso de um processo social, emocional e sensível” (Radford, 2014, p. 142).

Entretanto, para suplantarmos possíveis reducionismos teóricos e/ou interpretações demasiadamente simplificadas como a transformação unidirecional do saber, entendido como entidade abstrata e geral, em conhecimento, percebido como o ato concreto e manifestação singular e sensorial do primeiro, ressalta-se, ainda, que a relação entre esses elementos se dá de forma dialética, no sentido materialista.

Neste recorte do aporte teórico da TO, Radford (2017b) tem utilizado a seguinte imagem (Figura 15) para ilustrar a relação entre saber (S), atividade (A) e conhecimento (C).

Figura 15 - Relação entre saber (S), atividade (A) e conhecimento (C)



Fonte: adaptado de Radford (2017b).

Na ilustração (Figura 15), à esquerda, observa-se que o saber (S) é materializado por meio da atividade humana (A), representada pelas setas, em conhecimento (C) e, posteriormente, transformado num novo saber (S'). À direita, a partir da atividade humana, o saber (S) se expande em novos saberes (S'; S''), que se transformam em novos conhecimentos (C'; C''), respectivamente.

Segundo o autor, é por meio da materialização ou atualização, que o saber se expande, se modifica e não permanece estático, mas,

sem a possibilidade de se atualizar, isto é, de se transformar em conhecimento, o saber permaneceria geral e sem possibilidades de ser modificado e ampliado. Do ponto de vista filogenético, em um ponto de desenvolvimento de uma cultura, o saber S [...] é colocado em movimento pela atividade humana [...] e atualizado ou materializado em uma forma desenvolvida (como conhecimento, C). Através da atividade, que é sempre movimento que é afetado por S e pelo C emergente, os indivíduos podem agora refinar, ajustar, expandir e transformar o saber S, dando como resultado um novo saber S'. Esse saber S', convertido em nova potencialidade, pode, através da mediação de outras atividades [...] revelar-se ou atualizar-se em outro conhecimento C' (Radford, 2021a, p. 81).

Face ao exposto e com fins unicamente didáticos, toma-se como exemplo uma possível receita tradicional passada por gerações de familiares. Essa receita hipotética factualmente evocaria memórias coletivas, subjetividades e, sobretudo, arquétipos culturais de seleção de ingredientes, processamentos e/ou formas específicas de cozimento, isto é, os saberes envolvidos. Nesse sentido, o saber enquanto receita familiar só se mostraria ou apareceria de modo palatável, sensível, perceptível, cinestésico e/ou material mediante o ato de prepará-la em uma determinada refeição, ou seja, à luz da TO, é nesse momento que o saber se torna conhecimento.

Todavia, à medida que essa receita é realizada, repetida, refinada, ajustada ou adaptada pelos membros dessa família, considerando aspectos como os procedimentos adotados para cozer ou em virtude da escassez e/ou substituição de certos ingredientes, o ato de preparar a receita – o conhecimento – se diferenciaria da receita em si – o saber. Logo, numa relação dialética, ambos – saber e conhecimento – se transformariam ao longo do tempo por meio da atividade humana, mudando, se expandindo, coevoluindo.

Com isso em mente, pode-se perceber que o conhecimento, enquanto singular, jamais se iguala ao saber, como entidade geral; bem como, remete-se a ideia de que existe um movimento do saber desencadeado por meio da atividade humana. Essa relação dialética entre saber e conhecimento é esclarecida por Radford no excerto a seguir:

Conhecimento como a materialização do saber é sempre uma forma singular (única) desenvolvida. A atualização não é capaz de capturar o saber em sua totalidade. [...] Nesse sentido, o conhecimento é sempre um déficit. Mas, ao mesmo tempo, o conhecimento é excesso: dado o seu caráter material sensível, o conhecimento supera a potencialidade e abre caminho para definir novos problemas, para criar novas linhas de reflexão e investigação. Portanto, ao encarnar o saber, o excesso, o nega. O princípio dialético do saber e do conhecimento não é um princípio de identidade: é um princípio de diferença (Radford, 2021a, p. 83).

Esse movimento entre saber e conhecimento, mediado pela atividade humana, possibilita transformá-los em novos saberes e em novos conhecimentos ao longo do tempo, demonstrando a natureza dinâmica, processual e inacabada desses elementos.

3.2.3 Processos de objetivação, processos de subjetivação e aprendizagem

Ao considerar o saber como formas potenciais de pensamento e ação que estão presentes na cultura, os encontros com essas capacidades e/ou potencialidades de atuação são denominados, pelo prisma da TO, como (c) processos de objetivação (Radford, 2021b). No contexto da sala de aula, os processos de objetivação são interpretados como “processos sociais através dos quais os estudantes confrontam com formas de pensamento e ação historicamente e culturalmente constituídas e gradualmente se familiarizam com eles, de uma maneira crítica” (Radford, 2018c, p.67).

Nessa abordagem, os processos de objetivação referem-se aos encontros coletivos com novas formas de pensar e agir preexistentes na cultura, filtrados pelo tempo e espaço, que convergem na tomada de consciência, como descrito abaixo:

Mais especificamente, os processos de objetivação são aqueles processos sociais e coletivos de tomada de consciência progressiva de um sistema de pensamento e ação, cultural e historicamente constituído, do qual tomamos consciência gradual e parcialmente e ao qual dotamos de significado. Os processos de objetivação são aqueles processos que tentam apreender algo culturalmente significativo, algo que se revela à consciência não passivamente, mas através da atividade corporal, sensível, afetiva, emocional, artefactual, semiótica e criativa dos indivíduos (Radford, 2021b, p. 45).

Ao refletir sobre as interações entre os sujeitos, professor(a) e estudantes, verifica-se a existência de uma variedade de signos (verbais, visuais e gestuais) e artefatos¹⁰ culturais que são empregados para possibilitar a comunicação e realizar as ações em sala de aula. Na TO,

¹⁰ Artefatos são compreendidos, pelo prisma da TO, como objetos materiais, instrumentos e/ou sistemas de signos que foram produzidos pela atividade humana ao longo das gerações e que portam significados e/ou são dotados de inteligência histórica (Radford, 2006; 2021a).

tanto os signos quanto os artefatos não são considerados mediadores, e sim, são interpretados como partes constituintes do pensamento e da atividade humana (Radford, 2021a). Exercem um papel de comunicação, expressão e ou ações, o que possibilita que os sujeitos durante a atividade (labor conjunto) em sala de aula dotem de significados os saberes histórico-culturais encontrados, ou seja, favorecem a ocorrência dos processos de objetivação (Morey, 2020).

Além disso, a dimensão do sujeito (ser) é tão importante quanto a do saber. E, ao ter em vista que as práticas educacionais produzem saberes e subjetividades (Radford, 2018a), assume-se o pressuposto de que os sujeitos podem aprender e, ao mesmo tempo, se transformar. Assim, compreende-se os sujeitos como entidades histórico-culturais e que a transformação, no sentido dialético, do sujeito e da própria cultura ocorre por meio da atividade humana.

Essa perspectiva reconhece a natureza cultural dos sujeitos, destacando que seu poder de atuação e vontade estão condicionados aos contextos históricos (Morey, 2020). Para descrever ou modelar tanto o alcance quanto as limitações da atuação humana, a TO baseia-se na superestrutura simbólica denominada Sistemas Semióticos de Significação Cultural (SSSC). Conforme Radford (2021a), os SSSC são sistemas dinâmicos que configuram essa superestrutura simbólica, originados na atividade prática e sensorial dos sujeitos. O autor ainda enfatiza que:

Os SSSC são cheios de tensões, assim como as atividades de onde elas emanam. Eles têm uma função normativa (implícita, explícita ou ambas) e necessariamente transmitem visões políticas e éticas; por exemplo, como nos mostramos aos outros e como se espera que nos comportemos socialmente e sejamos reconhecidos pelos outros (Radford, 2021a, p. 239).

Ao ter em vista que os sujeitos são influenciados pelo contexto em que vivem, a subjetividade é identificada como a instanciamento ou materialização do ser, que é caracterizada por sua natureza contínua e sempre parcial (Morey, 2020). Os sujeitos, por sua vez, são concebidos como entidades histórico-culturais em constante transformação. Com base nesse pressuposto, entende-se que as práticas educacionais não produzem apenas saberes, mas também subjetividades (Radford, 2018c). Nesse cenário, entende-se que a formação de subjetividades está intrinsecamente associada ao processo de transformação dos sujeitos, no sentido de "tornar-se" ou "vir a ser", de forma única e inacabada (Radford, 2021a).

À luz da TO, define-se os (d) processos de subjetivação como a transformação do sujeito (ser), que se revela perante devir ou tornar-se perspectiva no e sobre o mundo (Radford, 2021b). Especificamente, pode-se pensar que “a subjetivação consiste naqueles processos pelos quais os sujeitos assumem uma posição nas práticas culturais e são formados como sujeitos culturais históricos únicos” (Radford, 2014, p. 142). A partir da perspectiva Freiriana, “refere-se à ideia

do estudante como alguém que, através de atividade de sala de aula, passa a ocupar um espaço no mundo social e a ser uma perspectiva nele” (Radford, 2020a, p. 22).

Para a TO, ambos os processos citados, os processos de objetivação e os processos de subjetivação, são entrelaçados e ocorrem simultaneamente por meio da atividade (Figura 16).

Figura 16 - Processos de objetivação e de subjetivação



Fonte: Praça (2020).

A separação em dois processos, contudo, se dá unicamente para fins didáticos para esclarecimento e organização, como descrito pelo autor:

Envolvidos na mesma atividade, os processos de objetivação e subjetivação não ocorrem separadamente. Se nós falamos sobre eles como coisas diferentes, é simplesmente pela conveniência de análise. O que isto significa é que se ampliarmos a atividade, veríamos por dentro, por assim dizer, entrelaçados, os processos de objetivação e subjetivação (Radford, 2017c, p. 148).

A (e) aprendizagem, por sua vez, para a TO, se caracteriza pelo “complexo encontro com o saber e sua transformação subjetiva em objeto da consciência” (Radford, 2021a, p. 110). Sem desconsiderar o componente emocional e afetivo atrelado aos processos de subjetivação, a aprendizagem resulta-se dos processos de objetivação (Radford, 2020a), uma vez que o encontro com saberes também corrobora para a transformação dos sujeitos.

Mediante o contexto, a aprendizagem ocorre por meio dos processos de objetivação e subjetivação supradescritos, que estão entrelaçados e configuram respectivamente no encontro com o saber historicamente constituído e no devir ou tornar-se, na perspectiva do sujeito crítico e ético (Radford, 2018a). Logo, a aprendizagem vai além do encontro com saberes, levando em consideração, dialeticamente, a produção de subjetividades, ou seja, o desenvolvimento de sujeitos que refletem sobre novas maneiras de pensar e agir (Radford, 2018b).

Ressalta-se, ainda, que pela proposta da TO, os sujeitos são entidades inacabadas, isto é, estão sempre em movimento e transformação. E, para que essa transformação ocorra:

é necessário que o saber (essa pura potencialidade) seja posto em movimento e que, de pura potencialidade, se converta em algo tangível de maneira que possa ser percebido e sentido pelo indivíduo. [...] É através da atividade humana (por exemplo, a atividade dos alunos e do professor em sala de aula) que o saber (por exemplo, o

saber matemático) se converte ou se transforma em algo inteligível, ou seja, suscetível de ser percebido ou sentido. Dizemos sentido, porque neste encontro com o saber participamos com todo nosso corpo, com todos nossos sentidos e a dimensão material da cultura (artefatos, símbolos etc.) (Moretti; Panossian; Radford, 2018, p. 233).

A atividade humana representa, nessa ótica, o elo entre o sujeito e a cultura, por meio do qual o saber se materializa em algo sensível, ou seja, em algo suscetível de ser pensado e de se converter em objeto da consciência (Moretti; Panossian; Radford, 2018). Ancorado na TO, a aprendizagem não é concebida simplesmente como uma prática de transmissão ou construção de saberes, mas como um encontro por meio de processos sensoriais, artefactuais, cognitivos e coletivos (Radford, 2018a). E, tais processos só são possíveis por meio de práticas coletivas e éticas que visam superar as perspectivas individualistas e alienantes em sala de aula.

Na próxima seção, apresenta-se a concepção de alienação em sala de aula pela TO.

3.2.4 Alienação

Como previamente mencionado na seção 3.1, o ensino e a aprendizagem compreendem um processo único e indissociável, processo de ensino-aprendizagem, que pode ser fonte de realização pessoal e coletiva ou pode ser alienante (Radford, 2014). Inspirado nas contribuições de Marx, Radford propõe discussões sobre a (f) alienação no contexto escolar, com intuito de suplantá-la a partir dos postulados da TO, que buscam promover a compreensão de saberes matemáticos mais profundos, culturalmente diversos e possibilitar espaços de reflexão crítica permeados pela solidariedade e responsabilidade coletiva (Radford, 2013).

De modo geral, as discussões sobre a alienação em sala de aula perpassam por fatores como a expressividade e/ou a atuação do sujeito e o reconhecimento de sua participação ou esforço durante a produção de um objeto, em um ambiente social que não negligencia, desmerece ou desconhece o papel do outro. Para o autor, a alienação se estabelece mediante:

O fato de que o objeto produzido não é mais a expressão dos indivíduos. O que é alienante aqui é, portanto, a perda da expressividade da vida no objeto, a perda da autoexpressão no objeto. Em vez de expressão, realização e autorrealização, temos um produto que se torna uma coisa. No ensino transmissivo, os alunos não se reconhecem nas ideias matemáticas que são produzidas na sala de aula. Os alunos são impotentes. Eles são alienados do processo de produção e do produto resultante (Radford, 2021a, p. 281).

No contexto da sala de aula, as proposições de caráter alienante, como as abordagens centradas no professor, ou apenas nos estudantes, pavimentam o caminho rumo à alienação ou para a aprendizagem por uma vertente alienante (Radford, 2024). Como resultado desse processo tem-se reforçado a promoção de sujeitos (estudantes) alienados, pois eles são privados de voz, expressividade e autoconsciência (Radford, 2013), que não reconhecem a si mesmos e o outro, bem como, as tensões do contexto histórico-cultural sob as quais vivem as suas vidas.

Assim, para além de uma perspectiva individualista e alienante, Radford (2019) critica as pedagogias centradas nos professores, tais como o ensino tradicional, ou apenas nos estudantes, como no construtivismo radical ou piagetiano, e enfatiza a importância do trabalho conjunto entre esses sujeitos. Luis Radford argumenta que:

No caso das pedagogias de transmissão de saberes, o estudante se esforça para compreender e aprender; e nesse esforço gasta suas energias, mas não pode reconhecer o fruto do seu esforço. As ideias que circulam na aula são estranhas para ele. O estudante é reduzido a um ente passivo, obediente, a um ente alienado do seu próprio trabalho e esforço. No caso das pedagogias centradas no estudante, o estudante investe energia; faz esforços, tenta muito. Mas permanece prisioneiro dos confins de sua própria subjetividade, alienado do mundo cultural, vivendo uma vida triste e monótona em uma experiência solipsista (Radford, 2020a, p. 25).

Pelo prisma da TO, as pedagogias tanto centradas no professor, quanto nos estudantes, são alienantes porque esses sujeitos (professores e estudantes) permanecem alienados uns dos outros e dos contextos histórico e cultural, respectivamente (Radford, 2020a). Como alternativa, à lume da TO, a aprendizagem pode ser contemplada pela relação dialética entre o encontro com saberes (processos de objetivação) e a transformação dos seres (processos de subjetivação), por meio de práticas educacionais coletivas e éticas, nas quais professores e estudantes se mostram presentes e empenham energia lado a lado, “ombro a ombro”.

Nessa perspectiva, que se apresenta como alternativa aos paradigmas pedagógicos centrados no professor, que ainda são muito recorrentes nas escolas brasileiras, e naquelas com foco no estudante, que são prevalentes ou mais investigadas no contexto educacional, busca-se com a TO a superação da alienação em sala de aula. Em outras palavras, procura-se suplantar a alienação no contexto escolar por meio de práticas educacionais genuinamente coletivas, que se constituem em novas formas de produção de saber por meio das relações de cooperação e interação, bem como, novos modos de produção de saberes (Radford, 2013; 2023).

Em síntese, destaca-se que a atividade coletiva, aqui sublinhada como labor conjunto, corrobora a superação da alienação em sala de aula, uma vez que no “labor conjunto (*Tätigkeit*), as pessoas produzem de forma coletiva, não alienante. Ou seja, elas se expressam no que produzem e encontram, ao mesmo tempo, a realização humana no que produzem e no processo de sua produção” (Radford, 2021a, p. 282). Por essa vertente, professor(a) e estudantes trabalham em labor conjunto, com vistas à superação da alienação e à promoção de sujeitos éticos e críticos, que consideram novas possibilidades mais solidárias de ação e reflexão.

Para fins de demarcação e/ou esclarecimento, a concepção de atividade como labor conjunto será apresentada, especificamente, na seção subsequente.

3.2.5 Atividade como labor conjunto

Na perspectiva Hegeliana, a atividade refere-se “a uma forma social de empreendimento conjunto, por meio da qual os indivíduos produzem seus meios de subsistência enquanto se produzem como seres humanos” (Radford, 2020a, p. 23). Todavia, ressalta-se que a concepção de atividade adotada não denota ou significa simplesmente fazer algo ou estar ocupado; para a TO, a atividade trata-se de um sistema dinâmico orientado pela satisfação das necessidades coletivas (Radford; 2018b; Radford, 2020a).

Desse modo, não se deve confundir o sentido de atividade como *Tätigkeit* (em alemão) ou *deyatel'nost'* (em russo), com a acepção de atividade como *Aktivität* ou *aktivnost'*, nas respectivas línguas, que denota a ideia de estar simplesmente ocupado com algo (Roth; Radford, 2011). Para a TO, a atividade como *Tätigkeit* ou *deyatel'nost'* “refere-se a um sistema dinâmico onde os indivíduos interagem coletivamente com um forte sentido social, o que torna os produtos da atividade também coletivos (Radford, 2021a, p. 53).

Nesse sentido, para evitar quaisquer interpretações equivocadas, reducionistas ou possíveis relações com outras teorias, Luis Radford usa o termo (g) labor conjunto para designar a atividade como “uma forma de vida, um tipo de energia formada pelos indivíduos em sua busca por algo comum, uma energia que é sensível e sensual, material e ideativo, discursivo e gestual” (Radford, 2019, p. 3066).

Pautando-se no materialismo dialético, a atividade como labor conjunto representa a principal categoria epistemológica e ontológica da TO (Radford, 2018b; Radford, 2020a). Desse modo, baseia-se na ideia fundamental de reconhecer a relação dinâmica, recíproca e entrelaçada entre os seres e a cultura, ou seja, a concepção de que os sujeitos criam a cultura e a cultura cria seus sujeitos (Radford, 2014).

No que concerne à sala de aula, compreende-se o labor conjunto como o empenho energético de professor(a) e estudantes (“ombro a ombro”) para resolver, colaborativamente, os problemas propostos de forma ética e responsável. Insta, que o labor conjunto vai além das interações entre os sujeitos envolvidos e/ou com os artefatos culturais dispostos, estando relacionado com a busca comum (cognitiva, emocional e ética) da solução para um problema levantado (Camilotti; Gobara, 2018). Ou seja, no labor conjunto os sujeitos assumem um objetivo comum e atuam em prol deste, esforçando-se com um forte sentido social para satisfazer uma necessidade que é comum a todos do grupo.

É por meio do labor conjunto que os estudantes se encontram com sistemas de ideias presentes na cultura, sejam científicos ou artísticos, por exemplo; e, portanto, também encontram com formas culturais e potenciais de ser e/ou tornar-se (Radford, 2014). Radford argumenta, ainda, que o labor conjunto precisa ser baseado em princípios de colaboração e que

a interação social deve ser realizada por meio de práticas que sejam capazes de fomentar a ética comunitária em sala de aula, isto é, uma ética de colaboração genuína entre os sujeitos (Moretti, Panossian; Radford, 2018). Para tanto, a materialização da ética comunitária em sala de aula é interpretada como uma relação fluída, pessoal e cultural de responsabilidade com o outro, ou seja, advém como forma de alteridade que pressupõe que as relações com o outro têm múltiplas origens (histórica, cultural e material) e refratam distintas visões de mundo (Radford, 2020a).

De acordo com Radford (2020a; 2021a), a aprendizagem sobre a ética e/ou aplicação da mesma em sala de aula ocorre por meio da práxis e, com intuito de promover um espaço coerente com a proposta da TO, três eixos são considerados e combinados: (1) a responsabilidade; (2) o compromisso com os demais; (3) e o cuidado com o outro. De forma mais detalhada, os eixos estruturantes da ética comunitária são descritos abaixo:

A responsabilidade aparece como união,nexo, vínculo, conexão e enlace com o próximo, que se expressa na resposta que fazemos ao chamado do outro [...]; O compromisso com os demais é a promessa e sua aplicação de fazer todo o possível, no decorrer do Labor conjunto, na realização da “obra comum” – é o que professores e estudantes produzem juntos na aula, trabalhando ombro a ombro [...]; o cuidado com o outro[...] repousa na constituição das sensibilidades ou capacidades humanas ao qual Marx (1988) fez referência em particular a sensibilidade da atenção e reconhecimento do outro e suas necessidades (Radford, 2020a, p.35-36).

Em suma, os três eixos estruturantes ou elementos da ética comunitária permeiam o labor conjunto e, por conseguinte, os processos de objetivação e subjetivação na perspectiva de fomentar ou criar espaços éticos que possibilitem novas formas de subjetividades coerentes com a proposta da TO (Radford, 2020a; 2021a). E, do ponto de vista da *metodologia*, o labor conjunto representa a principal unidade de análise da TO, haja vista que o engajamento para resolver problemas e/ou satisfazer necessidades coletivas aparece como a unidade mínima que reproduz a sociedade como um todo (Radford, 2015).

Assume-se, ainda, que o labor conjunto não é um processo totalmente previsível, uma vez que não é possível ter um controle total das ações coletivas que ocorrem na sala de aula. O labor conjunto, portanto, depende de como os sujeitos respondem eticamente uns aos outros e de como o saber é mobilizado em sala de aula, podendo em ambos os casos, serem refratados pelas experiências, (des)interesses ou preferências de cada sujeito na empreitada coletiva.

Por outro lado, há controle, assim como também flexibilidade, sobre a “Atividade de Ensino e Aprendizagem” (AEA), como denomina-se a proposta planejada pelo professor com base no projeto didático que alicerça a sua intencionalidade pedagógica (Felipe *et al.*, 2025). Ressalta-se que a AEA é elaborada antecipadamente e, posteriormente, é implementada nas salas de aula, à luz da TO, por meio de práticas coletivas que almejam alcançar a sensibilidade

colaborativa e solidária do labor conjunto, estando pautada nos eixos estruturantes supramencionados da ética comunitária.

Informações mais detalhadas sobre as características e a elaboração de uma AEA serão apresentadas no capítulo 4 desta tese, que trata dos aspectos metodológicos.

3.2.6 Definição de conceito

Ao ter em vista que o saber e o conhecimento são entidades histórico-culturais, reconhece-se a ausência de um elemento ou princípio teórico estruturante para descrever ou caracterizar a materialização subjetiva do saber. Assim, a definição ou compreensão sobre o significado de (h) conceito refere-se à refração subjetiva do saber na consciência (Radford, 2019) de cada ser (“prisma”).

Em outras palavras, no sentido dialético, o conceito configura-se como um elemento híbrido, de caráter histórico-cultural e psicológico, para explicar a materialização subjetiva do saber encontrado durante o labor conjunto. De acordo com Radford (2019), o conceito possibilita a conexão com a cultura e a história, transformando ao mesmo tempo, o ser em sujeito histórico-cultural. Nesse sentido, como metáfora da TO, utiliza-se o termo “habitar um conceito” para ilustrar a ideia de que o conceito, como refração subjetiva do saber na consciência, tem implicações nas formas de agir e pensar dos sujeitos na vida concreta, que se transformam ao habitar um novo mundo cultural e histórico (Radford, 2021a).

3.3 Proposta educacional da TO

Como alternativa para as abordagens individualistas fortemente vinculadas às teorias de aprendizagem vigentes ou mais prevalentes; a aprendizagem, à luz da TO, vai além do encontro com formas potenciais de pensar, agir e refletir que já estão presentes na cultura; e leva em consideração, dialeticamente, o desenvolvimento de sujeitos (seres) participativos e críticos; a partir de práticas educacionais verdadeiramente coletivas e éticas (Radford, 2023).

Em linhas gerais, o encontro com os saberes presentes na cultura (processos de objetivação) e a transformação dos sujeitos (processos de subjetivação); e o reconhecimento da relação dialética entre os sujeitos e a cultura, ou seja, a compreensão de que os sujeitos e a cultura se coproduzem e se transformam, caracterizam o aporte central desta teoria de ensino-aprendizagem contemporânea.

Nesse sentido, no que tange ao *conjunto de perguntas de investigação* de alcance da TO, ressalta-se que tal teoria de ensino-aprendizagem é uma tentativa:

de compreender a aprendizagem não como o resultado das ações do aluno individual (como em relatos individualistas de aprendizagem), mas como um processo histórico-cultural situado, e para oferecer relatos dos processos implicados de conhecer e tornar-

se. Busca estudar as maneiras pelas quais os alunos se tornam progressivamente conscientes de formas de pensar e agir histórica e culturalmente constituídas e como, como subjetividades em formação, professores e alunos se posicionam [...] (Radford, 2015, p. 553).

A partir dos pressupostos da TO, enfatiza-se a possibilidade do desenvolvimento ou promoção de sujeitos críticos, reflexivos e éticos, que tenham voz e se façam presentes em sala de aula. A aprendizagem notadamente perpassa pelo reconhecimento do saber existente na cultura, porém, não pela sua adoção incondicional (Radford, 2021a) e, com inspirações no pensamento educacional freiriano, Radford destaca que:

A TO está inscrita em uma compreensão da educação matemática como um esforço político, societário, histórico e cultural. Tal esforço visa à criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionem criticamente em práticas matemáticas constituídas histórica e culturalmente, ponderando e deliberando sobre novas possibilidades de ação e pensamento (Radford, 2017a, p. 242).

Assim, uma proposta educacional coerente com os princípios da TO tem por objetivo ir além da promoção do encontro com saberes; e busca, no sentido dialético, a transformação dos envolvidos em sujeitos éticos, críticos, atuantes e reflexivos, com vistas à cidadania e à transformação da própria sociedade para o bem comum.

No capítulo 4, que segue, é descrita a metodologia utilizada nesta tese, incluindo detalhes sobre os procedimentos empregados na produção dos dados.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa possui natureza qualitativa e foi implementada em uma sala de aula de uma escola pública. Com base na proposta metodológica da TO (Radford, 2015), esta pesquisa foi planejada e desenvolvida para responder à questão de investigação e atender aos objetivos estabelecidos. Mediante ao exposto, este capítulo está organizado em duas seções.

Na seção 4.1, apresenta-se informações gerais sobre a região na qual a escola está situada e algumas características da sua população e, em especial, da clientela escolar. Além disso, descreve-se um breve perfil da turma dos estudantes participantes desta pesquisa.

Já na seção 4.2, busca-se apresentar aspectos correlatos ao delineamento da pesquisa, incluindo o planejamento das AEAs e a implementação em sala de aula, de forma paralela ao currículo prescrito, ao longo do ano letivo de 2023, além da metodologia empregada para a produção, registro dos dados e análise dos resultados, *a posteriori*, à luz da TO.

4.1 Público-alvo

A presente pesquisa foi realizada em uma escola pública da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS. A unidade escolar se situa na Vila Nasser, na Região do Segredo, e atende aos estudantes que residem no bairro e em torno. Conforme a base de dados do censo (IBGE, 2010), a escola está localizada em um perímetro do município de Campo Grande/MS cuja renda *per capita* dos moradores varia entre R\$ 660 e 1.320 reais, bem como, apresenta uma taxa de analfabetismo que compreende cerca de 3,0 a 5,0% da população da região.

De acordo com as informações obtidas no Projeto Político Pedagógico (PPP) da unidade escolar, cujo nome foi preservado nesta descrição para manter o sigilo e não a identificar, o perfil da clientela é classificado como heterogêneo, uma vez que são oriundos de famílias de classe baixa, média-baixa e média. Ademais, o referido documento relata que a base familiar e/ou responsáveis pelos estudantes é composta por sujeitos que acompanham e zelam pelos direitos e deveres de seus filhos e por aqueles que não cumprem seu papel quanto ao cuidado e orientação necessária ao desenvolvimento e integridade destes.

Em relação ao público-alvo, em específico, a pesquisa foi realizada com estudantes de uma turma de 7º ano do ensino fundamental do turno vespertino, constituída por 35 indivíduos, com idades entre 12 e 13 anos à época. A composição por gênero se mostrou relativamente equilibrada, com 17 estudantes do sexo feminino e 18 do masculino.

Ao considerar o envolvimento nas aulas, a turma também apresentava um caráter heterogêneo, com estudantes mais participativos e outros menos engajados, assim como, a presença de sujeitos mais tímidos e outros extrovertidos. Possivelmente em virtude do contexto escolar culturalmente transmissivo, os estudantes participantes da pesquisa não possuíam o

hábito de trabalhar de forma coletiva no cotidiano, ou seja, historicamente os escolares participavam das aulas de maneira mais passiva em proposições focados em ações individuais.

4.2 Delineamento e implementação da pesquisa

A presente pesquisa foi implementada em uma escola pública municipal durante o horário das aulas de ciências ministradas pelo próprio professor pesquisador, contabilizando 18 encontros no total, entre os meses de março e dezembro de 2023. Para tanto, ressalta-se que a realização da presente pesquisa foi devidamente autorizada pela Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS (Semed) (ANEXO 1).

Amparada no Referencial Curricular de Ciências da Natureza da Rede de Ensino de Campo Grande/MS (Campo Grande, 2020), especificamente no que concerne aos saberes selecionados como objetos, reitera-se que a presente pesquisa foi implementada, ao longo de quatro bimestres (1º B, 2ºB, 3º B e 4ºB) no ano letivo de 2023. De modo a garantir, minimamente, o cumprimento do currículo prescrito sem quaisquer prejuízos aos escolares, implementou-se esta pesquisa de forma paralela/simultânea aos temas (noções e conceitos) e as respectivas habilidades previstas para o 7º ano do ensino fundamental (Figura 17) durante o 1º, 2º e 4º bimestres e, com enfoque integral, ao longo do 3º bimestre.

Figura 17 - Abordagem paralela dos saberes desta pesquisa e do currículo prescrito



Fonte: elaboração do autor.

Ressalta-se, ainda, que os saberes sobre vírus e vacinas propostos nesta pesquisa contemplam o currículo prescrito por meio da habilidade EF07CI10 e as noções e conceitos correlatas (Campo Grande, 2020). Todavia, a adoção da estratégia de se trabalhar de forma paralela fez-se necessária para garantir a abordagem de temas (noções e conceitos) e/ou o desenvolvimento de habilidades que compreendem as avaliações institucionais periódicas, conforme o plano anual indicado pela REME. Dessa forma, procurou-se dividir o tempo das aulas para a esta pesquisa e a manutenção cronológica do currículo prescrito em sua sequência indicada pela REME. Para tanto, buscou-se alternar as abordagens entre diferentes semanas ou conjunto de semanas e, quando oportuno, particionou-se a carga horária semanal (2 h/a), dedicando cerca de 1 h/a para a proposta de pesquisa e 1 h/a para o cumprimento do currículo na sequência temporal prescrita.

De acordo com o cronograma das ações previstas (APÊNDICE 1), após a aprovação do projeto pelo comitê de ética da UFMS (Parecer do CEP: 5.813.501), em fevereiro de 2023 encaminhou-se um envelope, com as principais informações da presente proposta, e contendo o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE 2) para os estudantes, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 3) aos pais e/ou responsáveis para a solicitar a autorização de participação na pesquisa. À época, a gestão da unidade escolar não autorizou a realização de uma reunião com os pais e/ou responsáveis para a formalização da proposta de maneira presencial, haja vista a dificuldade e/ou incompatibilidade de agenda devido as demandas particulares da própria escola. Desse modo, o professor pesquisador esclareceu os principais pontos aos estudantes em sala de aula, considerando a relevância da pesquisa, o sigilo em relação à identidade e a ausência de prejuízos para aqueles que não optassem pela participação. O professor pesquisador considerou o prazo de 15 dias para que pais e/ou responsáveis, e os participantes convidados, tomassem a decisão de participar ou não.

Como critério de inclusão para a participação na pesquisa, considerou-se somente os estudantes de uma turma do 7º ano que apresentaram os termos de autorização (TALE e TCLE) devidamente preenchidos e assinados. Entretanto, ressalta-se que todos os estudantes, participantes da pesquisa ou não, foram tratados com isonomia e realizaram as mesmas ações propostas durante as aulas de ciências. Ademais, somente para fins de pesquisa, enfatiza-se que os dados obtidos ou respostas produzidas pelos estudantes que não apresentaram os termos anteriormente citados foram desconsiderados nas análises, posteriormente.

A partir dos pressupostos teóricos e metodológicos da TO, para compor a presente pesquisa em sala de aula, procurou-se implementar durante as aulas de ciências três propostas

de Atividades de Ensino e Aprendizagem (AEAs). Para fins de esclarecimento, o termo AEA denota a parte predefinida da abordagem metodológica, concebida antecipadamente, que reflete a intencionalidade pedagógica do professor durante as ações em sala de aula a serem desenvolvidas coletivamente por meio do labor conjunto (Felipe *et al.*, 2025). Nesse sentido, as propostas de AEAs demarcam a intenção ou projeto didático do professor e as suas implementações em sala de aula são flexíveis e podem ser alteradas no decorrer do seu desenvolvimento, uma vez que dependem das interações entre os sujeitos, ou seja, de como os participantes respondem uns aos outros ao trabalharem coletivamente.

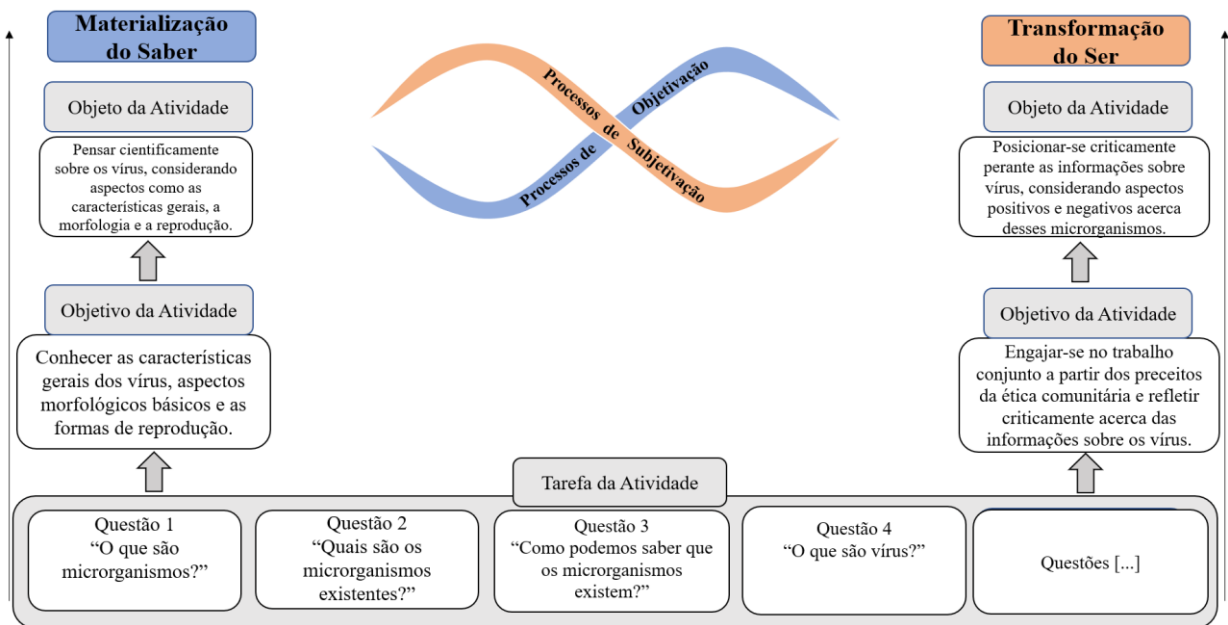
Destaca-se que as propostas de AEAs, que constituem o cerne metodológico da presente pesquisa, seguem a estrutura descrita por Radford (2015; 2021a), por meio da tríade objeto-objeto-tarefa. De acordo com essa tríade, o objeto refere-se ao saber a ser revelado e/ou encontrado pelos estudantes durante o labor conjunto; já o objetivo identifica a intencionalidade pedagógica do professor e movimenta e/ou orienta o labor conjunto para o encontro com o objeto; e a tarefa que, em cada AEA, se constitui em questões e/ou problemas a serem apresentados e discutidos, sendo propostos com níveis crescentes de dificuldade.

Perante as considerações iniciais expostas, ressalta-se que esta pesquisa foi realizada em três fases: aplicação de questionários diagnósticos (I); implementação das AEAs (II); e análise dos dados à luz da TO (III).

Na **primeira fase (I)**, aplicou-se dois questionários (Partes 1 e 2), de caráter diagnóstico (APÊNDICE 4), cujos conteúdos versam sobre as características gerais dos vírus (Parte 1) e das vacinas (Parte 2), com vistas a subsidiar possíveis ajustes ou complementações nas AEAs, pautando-se nos saberes atuais ou percepções dos estudantes.

Já na **segunda fase (II)**, procedeu-se com a implementação das três AEAs, propostas sequencialmente ao longo do ano letivo de 2023, e que abarcavam saberes relativamente entrelaçados. Para fins de síntese e exposição visual, selecionou-se a organização gráfica adaptada de Praça (2020) para representar as AEAs. De forma simplificada, com a AEA.1 procurou-se promover discussões coletivas acerca das características gerais dos “vírus” (Figura 18); enquanto a AEA.2 abrangeu o tema “vacinas” (Figura 19); e a AEA.3 explorou o assunto “*fake news*” no contexto dos saberes sobre vírus e vacinas (Figura 20).

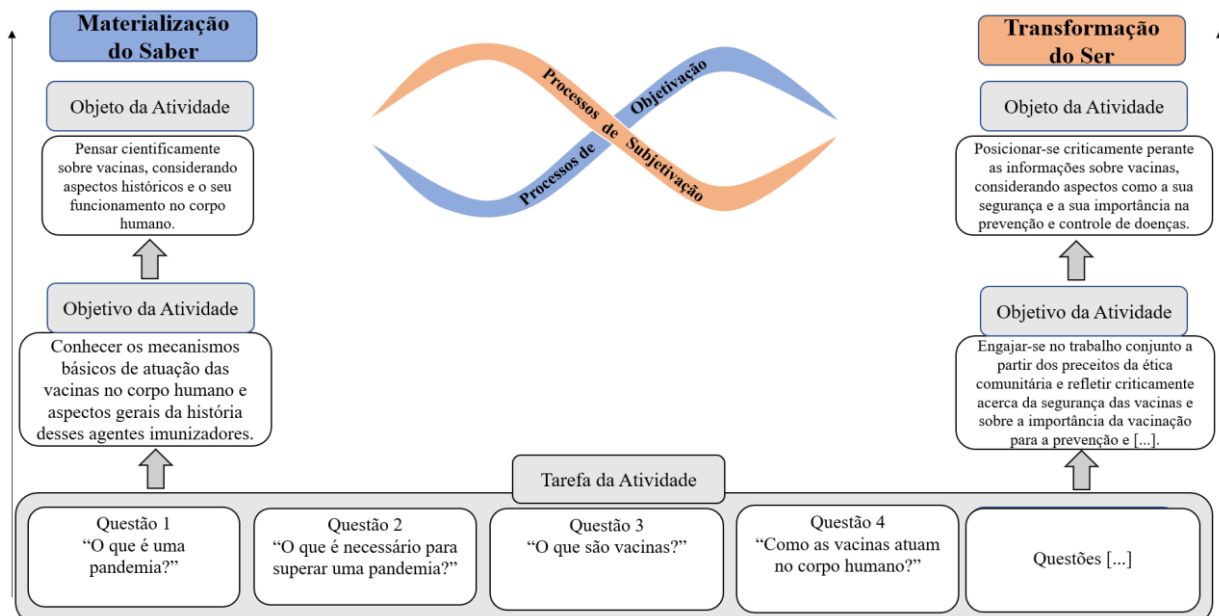
Figura 18 - Representação simplificada da proposta de AEA sobre o tema vírus (AEA.1)



Fonte: Adaptado de Praça (2020).

Além disso, para obter maiores detalhes sobre os planejamentos ou descrições mais minuciosas das respectivas ações e questões/problemas que constituem a tarefa de cada uma das AEAs citadas, deve-se consultar os apêndices 5, 6, e 7.

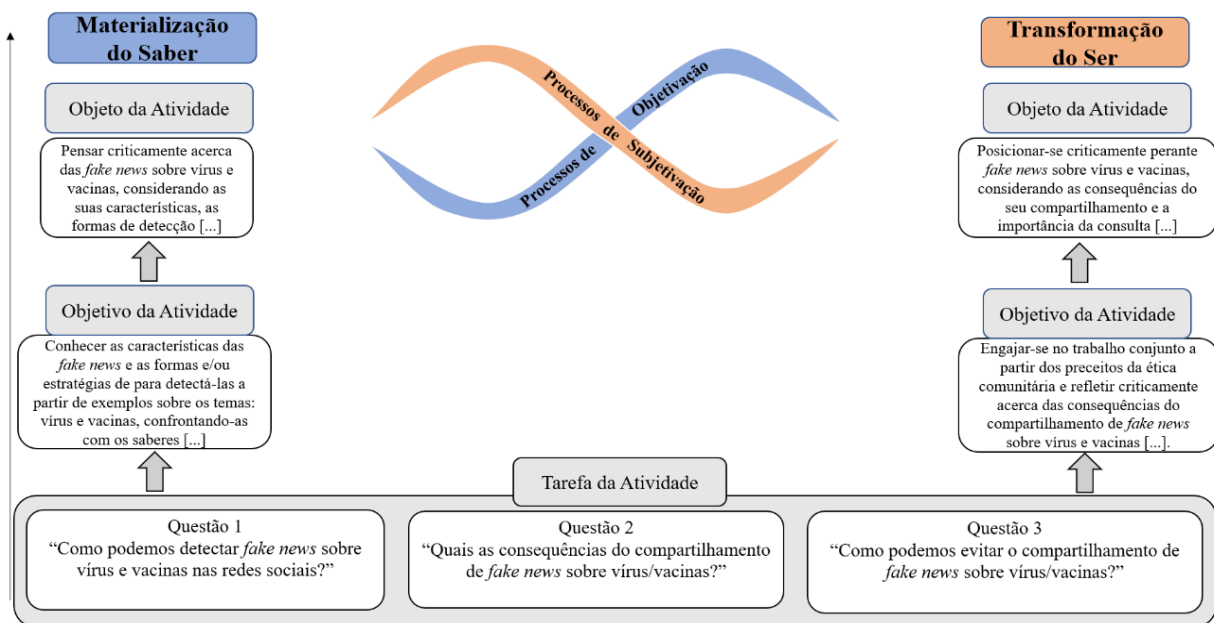
Figura 19 - Representação simplificada da proposta de AEA sobre o tema vacinas (AEA.2)



Fonte: Adaptado de Praça (2020).

Em linhas gerais, a partir das implementações das AEAs, à luz da TO, buscou-se criar condições para a realização de discussões e/ou reflexões coletivas acerca de saberes sobre as características gerais dos vírus, das vacinas e das *fake news*.

Figura 20 - Representação simplificada da proposta de AEA sobre fake news (AEA.3)



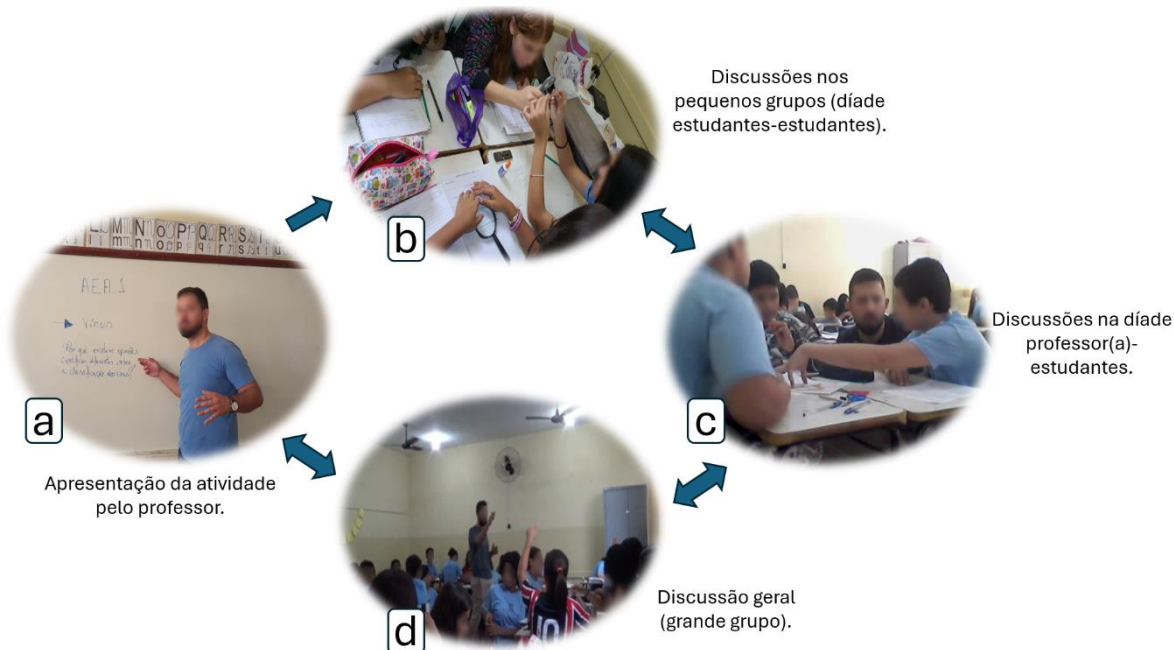
Fonte: Adaptado de Praça (2020).

As dinâmicas implementadas para o desenvolvimento das AEAs envolveram o trabalho coletivo entre os sujeitos em sala de aula, professor e estudantes. A partir da apresentação da proposta de atividade pelo professor (Figura 21a), os estudantes interagiam nos pequenos grupos (interações intragrupo), por meio das díades estudantes-estudantes (Figura 21b) e professor-estudantes (Figura 21c) e, posteriormente, com discussões no grande grupo, ou seja, com a participação de vários estudantes em interações intergrupos em sala de aula (Figura 21d). Ressalta-se que as interações entre os sujeitos não ocorriam, necessariamente, de forma cíclica, e tal como apresenta a Figura 21, as discussões entre o professor e os(as) estudantes poderiam ser retomadas no pequeno grupo na díade estudantes-estudantes ou continuar no grande grupo. Ademais, em momentos oportunos, houve a realização de discussões entre os sujeitos de dois pequenos grupos ao mesmo tempo (grupos híbridos) antes do debate geral no grande grupo.

As interações realizadas em sala de aula foram registradas por meio de anotações em cadernos de campo e, sobretudo, mediante gravações audiovisuais, com auxílio de câmeras de vídeo, posicionadas estrategicamente (Figura 22), e/ou com gravadores de voz, dispostos nas mesas dos escolares e/ou portados pelo pesquisador. Além disso, para compor as análises desta

tese também foram considerados os registros, as anotações e/ou as respostas dos estudantes disponíveis nas respectivas folhas de tarefa.

Figura 21 - Dinâmicas coletivas durante as implementações das propostas de AEAs



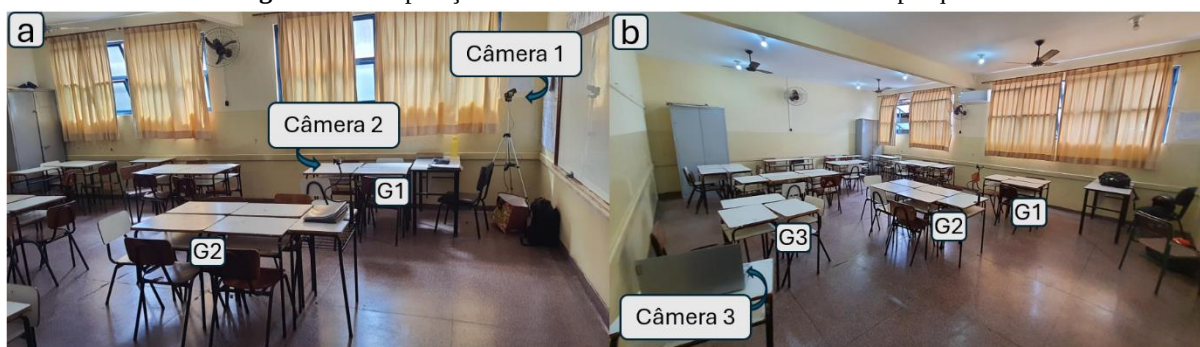
Fonte: elaboração do autor.

Para fins de esclarecimento e/ou melhor compreensão dos registros referentes às transcrições das interações em sala de aula, informa-se que os estudantes do 7º ano foram subdivididos, por critérios dos próprios sujeitos, em 10 grupos. Os grupos estão identificados por G_i , $i = 1$ a 10, com configurações numéricas que vão de 2 a 5 membros. Destaca-se, ainda, que os integrantes de cada grupo podem ser individualizados mantendo o sigilo sobre a identidade, por meio da codificação alfanumérica adotada, na qual a letra identifica o grupo pertencente, e o número, ao lado da letra, individualiza o sujeito.

Desse modo, aos estudantes do G1 (grupo 1) foi atribuída a letra A; do G2, a letra B; do G3, a letra C; do G4, a letra D; do G5, a letra E; do G6, a letra F; do G7, a letra G; do G8, a letra H; do G9, a letra I; e do G10, a letra J. Logo, seguindo esses critérios de codificação alfanumérica, a partir das disposições e/ou configurações iniciais dos grupos, os estudantes denominados A1, A2, A3 e A4 constituíram o G1; B5, B6, B7, B8 e B9, integraram o G2; enquanto C11, C12 e C13 referem-se aos membros que formaram o G3, por exemplo. Já o professor pesquisador foi identificado nas interações pela sigla PP.

Destaca-se que a disposição específica dos grupos G1, G2 e G3, de modo próximo às câmeras de captação dos registros audiovisuais, conforme a Figura 22 (Foto “a” apresenta a câmera 1, que se encontra em um tripé, e a câmera 2, que é um celular apoiado em um suporte de mesa; Foto “b” mostra a câmera 3, que é uma webcam de notebook), se deve, *a priori*, em virtude da baixa adesão inicial de estudantes da turma de 7º ano no que concerne ao aceite e/ou entrega da autorização para participação na presente pesquisa. Desse modo, a disposição inicial dos grupos seguiu esta configuração, pois os estudantes que constituem os G1, G2, e G3 foram os primeiros a formalizarem o consentimento e/ou autorização para participar da pesquisa com a entrega do TALE e do TCLE devidamente preenchidos e assinados.

Figura 22 - Disposição das câmeras na sala de aula durante a pesquisa



Fonte: Santos e Gobara (2024).

Cabe salientar que, a partir de diálogos entre os estudantes e o PP, identificou-se que alguns deles informaram que os pais e/ou responsáveis não autorizaram as respectivas participações na presente pesquisa, inicialmente, devido a temática proposta, no caso específico, por conta do tema “vacinas”. Embora os termos, TALE e TCLE, expressassem o enfoque e o objetivo da proposta, alguns estudantes relataram que os pais e/ou responsáveis acreditavam que a presente pesquisa, supostamente, envolveria ações como a aplicação e/ou testes de novas vacinas.

Contudo, ressalta-se que o PP pôde esclarecer, posteriormente, a natureza pedagógica da pesquisa proposta junto aos pais e/ou responsáveis que tinham dúvidas, para que eles pudessem tomar uma decisão mais esclarecida acerca da autorização ou não, que envolvia a participação dos escolares. Após a realização dos esclarecimentos, a pesquisa contou com uma adesão de 97% dos estudantes de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Reitera-se que todos os estudantes realizaram as mesmas ações em sala de aula e aqueles que não participaram da pesquisa não tiveram os seus dados divulgados ou considerados nas análises posteriores.

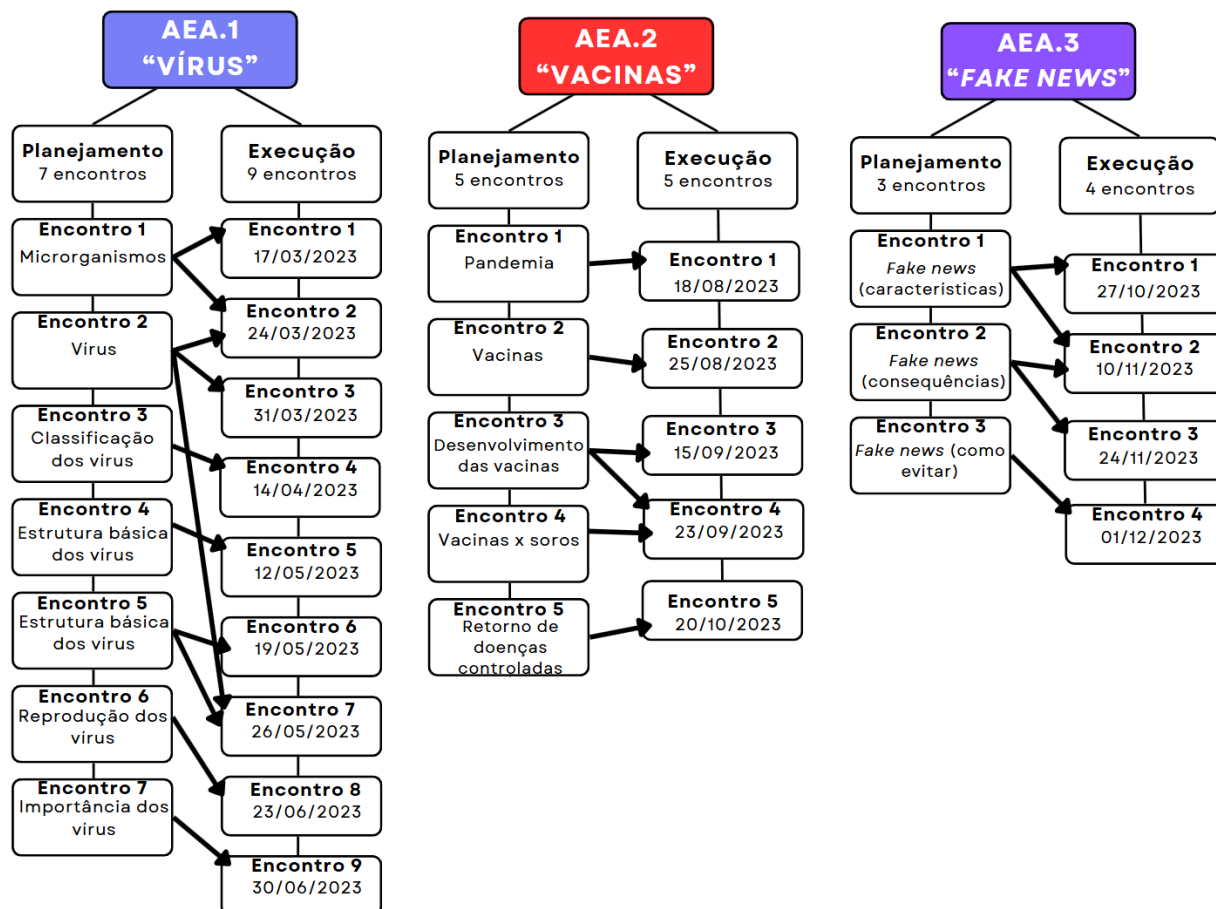
Com intuito de esclarecer possíveis distinções, em termos cronológicos, entre os números dos encontros planejados, conforme as AEAs (APÊNDICES 5, 6, e 7), e os registros

das transcrições apresentadas na próxima seção, salienta-se que a implementação da presente pesquisa em sala de aula ocorreu, pelo prisma da TO, de forma flexível.

Isto significa que em decorrência do movimento em sala de aula, que inclui a realização de ações coletivas e, por conseguinte, da influência de como os sujeitos respondem uns aos outros durante as dinâmicas adotadas, tornou-se necessário ampliar o número de encontros previstos inicialmente, de 15 para 18 (Figura 23), com vistas a oportunizar a conclusão das proposições, conforme as AEA.1, AEA.2, e AEA.3, por todos os estudantes. Assim, em determinadas ocasiões, sobretudo no que tange à AEA1, foi necessária a realização de mais de um encontro para concluir as ações previstas no planejamento (ver datas na Figura 23). Além disso, apresenta-se de forma esquemática, os saberes trabalhados em cada encontro executado, indicados pelas setas, em comparação com o planejado para cada AEA.

Os detalhamentos das propostas referentes aos objetos apresentados de forma mais minuciosa, com as questões e descrições das ações em sala de aula, bem como, as folhas de tarefas e os textos de apoio utilizados pelos estudantes, podem ser observados nos apêndices (5, 6 e 7) e por meio do seguinte link: <bit.ly/arquivosAEAs123>, respectivamente.

Figura 23 - Relação entre os encontros planejados e executados durante a implementação das AEAs



Fonte: elaboração do autor.

Na **terceira fase (III)**, mediante a implementação das AEAs em sala de aula, com a posse dos registros audiovisuais das interações coletivas realizadas durante os encontros promovidos em 2023, e com as anotações do caderno de campo, procedeu-se com as análises por meio do dispositivo analítico adaptado por Camilotti, Praça e Gobara (2019). Esse dispositivo se apoia em pressupostos da TO (Radford, 2015; 2021a), com intuito de identificar elementos que evidenciam possíveis processos de objetivação, processos e/ou momentos de subjetivação e/ou vetores ou elementos da ética comunitária.

De forma mais detalhada, o dispositivo adaptado por Camilotti, Praça e Gobara (2019) se pauta, ainda, na classificação dos modos semióticos indicados por Piccinini e Martins (2004), a saber: (i) o modo verbal, constituído por falas e textos escritos; (ii) o modo gestual, que inclui gestos com a face e/ou movimentos com outras partes do corpo, como mãos e braços, além das mímicas representativas de emoções e/ou de conceitos e a entonação da voz; e (iii) o modo visual, que abrange imagens estáticas ou dinâmicas, como ilustrações, desenhos e/ou vídeos.

Além disso, ressalta-se que Camilotti, Praça e Gobara (2019) se inspiraram nas contribuições de Veneu (2012), que estavam pautadas nas ideias bakhtinianas, para definir os enunciados e o contexto extraverbal. De acordo com as definições de Veneu (2012), compreende-se o enunciado por meio da alternância dos sujeitos falantes; e o contexto extraverbal, como as condições concretas em que ocorrem as interações, ou seja, os contextos social, histórico e cultural que entrelaçam os sujeitos envolvidos.

Em suma, tal dispositivo possibilita a análise do processo de ensino-aprendizagem, considerando diferentes modos semióticos: verbais, gestuais e visuais, bem como, a partir de ponderações e/ou interpretações apoiadas nos contextos concretos que envolveram as interações realizadas com/entre os sujeitos investigados. Para tanto, o uso do dispositivo analítico se constitui mediante 4 etapas:

1º etapa – *Identificação e seleção dos enunciados* – que se caracteriza, a partir dos registros obtidos, pela identificação inicial de episódios considerados relevantes, isto é, momentos de interações realizados com/entre os sujeitos, nas díades estudantes-estudantes e professor-estudantes, que demonstram possíveis indícios de processos de objetivação; processos de subjetivação; e/ou elementos da ética comunitária (Radford, 2020a). Em outros termos, nesta etapa, selecionou-se os episódios com registros de interações que apresentaram manifestações relevantes ao longo da realização das AEAs para analisar os encontros com os saberes histórico-culturais, bem como, possíveis mudanças de posturas ou de perspectivas dos sujeitos, além de momentos em que os vetores da ética comunitária, como o respeito, o cuidado com os outros e o comprometimento, foram observados. Ressalta-se que os enunciados

presentes nos episódios relevantes foram selecionados considerando diferentes modos semióticos (verbal, visual e gestual), simultâneos ou não, durante as interações registradas.

Já na 2º etapa, denominada - *Análise preliminar do enunciado* – os enunciados previamente selecionados durante os episódios considerados relevantes foram transcritos e organizados em quadros, conforme a adaptação proposta por Camilotti, Praça e Gobara (2019) (Figura 24), com a posterior identificação dos modos semióticos (verbal, gestual e visual); e realização de comentários interpretativos e/ou descrição contextual.

Figura 24 - Modelo de quadro utilizado para a transcrição dos enunciados

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto

Fonte: Adaptado de Camilotti, Praça e Gobara (2019).

A 3º etapa – *Descrição do contexto extraverbal* – por sua vez, se constitui da descrição, a partir do contexto extraverbal comum, em que se desenvolveu as interações analisadas e do contexto individual dos participantes. Para a descrição do contexto extraverbal comum foram considerados o contexto das interações durante o labor conjunto e o contexto escolar. Já para a descrição do contexto individual, ponderou-se sobre as características individuais dos sujeitos. Além disso, nesta etapa, para ambos, foram considerados aspectos da realidade sociocultural concreta dos sujeitos.

Na 4º etapa – *Análise do enunciado* – com a seleção e a transcrição dos enunciados dos episódios relevantes, procedeu-se a análise considerando-se os diferentes modos semióticos (verbal, gestual e visual); o contexto extraverbal; e os pressupostos da TO (Radford, 2021a), com intuito de identificar indícios de processos de objetivação; subjetivação e/ou elementos da ética comunitária a partir das interações registradas.

Ressalta-se, ainda, que devido ao grande volume de dados qualitativos que foram produzidos durante a implementação das três AEAs ao longo do ano letivo de 2023, diversos episódios considerados relevantes não puderam ser transcritos e analisados neste documento. No entanto, ao ter em vista que a presente tese tem como questão de pesquisa a investigação das possibilidades e dos desafios associados ao processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas em sala de aula, e que aprendizagem à luz da TO, considera tanto o encontro com os saberes, quanto a transformação dos seres, procurou-se selecionar episódios relevantes que apresentavam indícios de processos de objetivação e de subjetivação atrelados a esses saberes (vírus e vacinas). Ademais, uma vez que os estudantes não possuíam inicialmente o hábito de trabalhar coletivamente, buscou-se selecionar episódios que pudessem ilustrar mudanças nas

dinâmicas da sala de aula a partir da comparação entre os cenários mais pretéritos, de caráter individualista, até a emergência dos elementos da ética comunitária.

No capítulo, a seguir, serão apresentadas as percepções iniciais ou saberes atuais dos estudantes sobre os temas vírus e vacinas, bem como, os resultados e as análises dos episódios considerados relevantes que envolveram o processo de ensino-aprendizagem dessas temáticas com interpretações a partir dos pressupostos da TO.

5. ANÁLISES E RESULTADOS

As análises e os resultados desta tese serão apresentados em duas partes. Na primeira parte, disponível na seção 5.1, serão descritas as percepções iniciais ou saberes atuais de estudantes de uma turma do sétimo do ensino fundamental acerca de aspectos gerais sobre os temas vírus e vacinas. Assim, a partir dos resultados obtidos por meio de questionários diagnósticos, apresenta-se um panorama geral sobre a percepção dos estudantes acerca dessas temáticas e tece-se as considerações pautadas nesses resultados.

Na segunda parte, os episódios relevantes serão apresentados, analisados e discutidos, à luz da TO, em três subseções a partir de recortes obtidos durante as implementações da AEA.1, que abarcou o tema vírus (seção 5.2); da AEA.2, que discutiu acerca da temática vacinas (seção 5.3); e da AEA.3 (seção 5.4), que explorou o assunto *fake news* no contexto dos vírus e vacinas.

Especificamente, na seção 5.2 serão apresentados, analisados e discutidos os episódios relevantes que constituem alguns recortes referentes às interações intragrupos (pequenos grupos) e intergrupo (grande grupo), durante a realização da tarefa da AEA.1 sobre o tema vírus. Buscou-se, nesta seção, apresentar indícios de processos de objetivação e de subjetivação envolvendo saberes sobre vírus e assuntos correlatos, bem como, acerca da colaboração coletiva. Além disso, buscou-se registrar alguns desafios da prática em sala de aula, que foram identificados ao longo da implementação do trabalho em grupo, haja vista que os estudantes não possuíam o hábito de realizar as tarefas coletivamente, à luz da TO, no cotidiano escolar.

Já a seção 5.3 traz as transcrições dos episódios relevantes oriundos das interações dialógicas intragrupos e intergrupo, que foram objetos de análises e discussões a partir das falas e manifestações dos estudantes durante a realização da tarefa da AEA.2 sobre a temática vacinas. Nesta seção, apresenta-se indícios de processos de objetivação e de subjetivação envolvendo saberes sobre vacinas e assuntos que orbitam o tema, bem como, registros da possível influência dos contextos da vida concreta dos estudantes nas discussões da sala de aula, além de evidências da coexistência de diferentes éticas (ética da obediência e ética comunitária) que influem nas relações entre os sujeitos.

Por fim, a seção 5.4, trata dos registros das interações intragrupos pautados em discussões que envolveram a identificação de características de uma *fake news* no contexto dos saberes vírus e vacinas, e das reflexões iniciais dos estudantes, que estão atreladas às consequências de sua disseminação e/ou compartilhamento em redes sociais.

5.1 Percepções ou saberes atuais dos estudantes sobre vírus e vacinas

A partir da compilação e síntese dos dados obtidos com a aplicação de questionários, de caráter diagnóstico (APÊNDICE 4), procurou-se nesta seção descrever as percepções iniciais ou saberes atuais dos estudantes sobre assuntos gerais correlatos aos temas vírus e vacinas. Como recorte, a partir dos dados obtidos com uma turma do sétimo ano do ensino fundamental, optou-se por trazer, especificamente, as respostas dos estudantes que constituem os três grupos (G1, G2 e G3) escolhidos e que tiveram as interações coletivas transcritas, nas seções subsequentes, em decorrência dos episódios relevantes registrados nesta tese.

Procedeu-se com esta escolha de análise por dois motivos: (1º) as respostas fornecidas pelos estudantes que constituem os três grupos considerados (G1, G2 e G3) são capazes de representar, qualitativamente, uma síntese das informações produzidas por toda a turma; (2º) os leitores podem acompanhar possíveis mudanças de perspectiva ou evolução conceitual de alguns estudantes ao comparar os dados do diagnóstico com os registros das transcrições.

Destaca-se, ainda, que as respostas dos estudantes, quando dispostas entre aspas e em itálico, estão transcritas na íntegra, sem quaisquer ajustes ou correções de língua portuguesa. Sendo assim, pautando-se nas considerações expostas anteriormente e com o enfoque no questionamento “O que são vírus?”, disponível no primeiro questionário diagnóstico, os estudantes desses três grupos indicaram, *ipsis litteris*, as seguintes respostas:

Grupo 1 - G1

“Para mim vírus são doenças transmissíveis” (A1).

“Vírus é uma bactéria” (A2).

“É uma doença muito grave que dá risco de morte, bactéria etc.” (A3).

“Bactérias que estão presentes no nosso dia a dia e possui vários tipos, não possui células, e só conseguimos vê-las por um microscópio” (A4).

Grupo 2 - G2

“São bactérias do mal” (B5).

“Vírus é uma bactéria que pode dar doença” (B6).

“É uma bactéria tipo o corona vírus” (B8).

“São bactérias do mal que podem ser transmitidas de pessoa por pessoa e cada um afetando o ser humano” (B9).

Grupo 3 - G3

“Seres que não tem células, bom ou ruins, são minúsculos” (C11).

[...] (C12 deixou a resposta em branco).

“Uma célula que machuca o sistema do corpo humano e não tem vida” (C13).

Ao retomar as ideias, pautadas na microbiologia contemporânea, de que os vírus são microrganismos acelulares, ou seja, não são constituídos por células, e considerados parasitos intracelulares obrigatórios, pois dependem dos recursos das células hospedeiras para a sua reprodução (Tortora; Funke; Case, 2017), verifica-se que as respostas fornecidas pela maioria

dos estudantes, obtidas por meio do questionário diagnóstico para a questão “O que são vírus?”, se afastam dos saberes culturais científicos.

Destaca-se que os saberes atuais percebidos perante a identificação dos vírus como bactérias foi bastante representativo, tanto para a turma, quanto para os grupos escolhidos. Observa-se que essa identificação, incoerente em relação ao saber científico, emergiu como resposta predominante para a maioria dos estudantes do G1 (A2, A3 e A4) e, em totalidade, no G2 (B5, B6, B8 e B9), ao considerar os respondentes presentes, na ocasião.

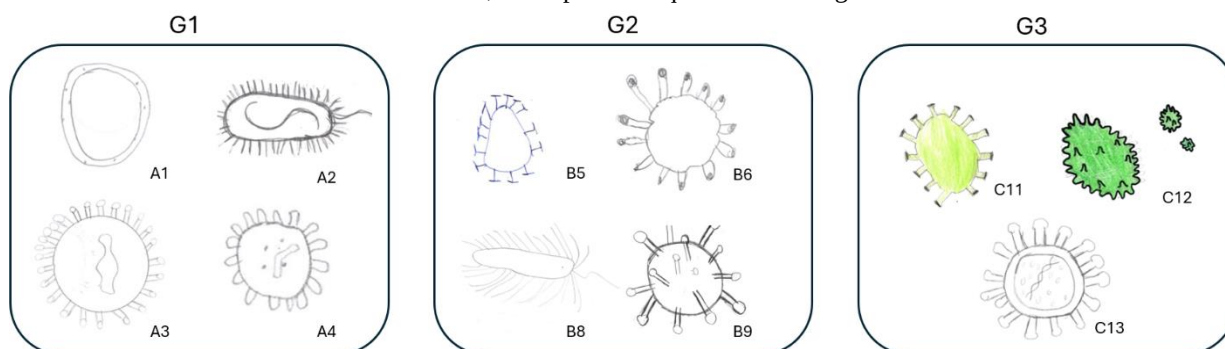
Ressalta-se que as bactérias também são microrganismos, porém, são seres bem diferentes em termos estruturais, por exemplo. As bactérias são unicelulares e classificadas como procariontes, uma vez que são constituídas, estruturalmente, por uma única célula que não apresenta carioteca. Além disso, esses microrganismos podem se associar como parasitas aos hospedeiros, ou diferentemente dos vírus, serem de vida livre.

Os vírus também foram considerados como doenças em si (A1 e A3) e/ou como agentes causadores de doenças (B6). Já o termo, “do mal”, com a função de adjunto adnominal, apareceu para qualificar a palavra “bactérias” de tal maneira (B5 e B9). Concepções iniciais dos vírus como doenças em si e/ou agentes causadores de doenças, ou como bactérias ou seres ruins e prejudiciais também foram observados por Abe *et al.*, (2019), em seu trabalho com estudantes do sétimo ano. Em linhas gerais, as concepções predominantemente negativas parecem estar associadas ao senso comum (Silva *et al.*, 2021) e podem ser reforçadas pelas abordagens mais costumeiras sobre os vírus nos veículos midiáticos em função do enfoque nas informações sobre as doenças virais.

Já a identificação dos vírus como “uma célula” que “não tem vida” foi registrada pelo estudante C13, do G3. Por outro lado, o reconhecimento da ausência de estrutura celular e referências ao tamanho desses seres apareceram em duas respostas. A primeira, fornecida pela A4, em uma conexão equivocada com as bactérias, e a segunda, por C11, que em comparação com os demais estudantes, trouxe uma percepção que menos se afastava dos saberes científicos, ao passo que considerou os vírus como “seres que não tem células, bons ou ruins, [...] minúsculos”. A descrição de C11, do G3, apresenta informações que versam sobre a estrutura acelular e tenta fazer referência ao tamanho microscópico desses seres (“minúsculos”), além de uma qualificação sem viés entre “bom” ou “ruim”.

Além disso, para representar a estrutura de um vírus (Figura 25) por meio de um desenho, os grupos de estudantes realizaram as seguintes produções:

Figura 25 - Desenhos que representam a estrutura de um vírus, produzidos pelos estudantes do G1, G2 e G3, individualmente, ao responder o questionário diagnóstico.



Fonte: acervo do autor.

Os estudantes puderam, ainda, explicar as respectivas ilustrações. Pertencentes ao G1, A1 escreveu “*Eu não sei NADA sobre vírus. Eu desenhei como eu imagino que seja um vírus*”; A2, por sua vez, deixou o espaço para explicar o desenho em branco, isto é, sem resposta; A3 registrou como complemento a seguinte frase “*Vírus e as bacterias*”; e A4 descreveu o conteúdo do seu desenho como “*Coisinhas bem pequenas que não conseguimos ver se olharmos*”.

Integrante do G2, B5 descreveu o seu desenho como “*O corona vírus*”, assim como B6, que explicou “*Eu desenhei o corona vírus*”. Já B8 afirmou “*Eu desenhei um virus*”, enquanto B9 explicou “*Esse é o corona virus ou Covid 19, que viveu uma pandemia à anos atras*”. Ademais, os membros do G3 também explicaram os seus desenhos, como C11 que escreveu “*O virus de um espirro*”, e C12 que ressaltou “*Eu fiz um viros chamado covidi 19 /corona viros*”; além do C13 que forneceu detalhes da sua ilustração, ao afirmar “*Eu desenhei o corona vírus e o DNA do vírus e ele é procarionte não tem núcleo definido*”.

As representações ilustrativas dos vírus por meio de desenhos elaborados pelos estudantes reforçam algumas perspectivas já mencionadas nesta subseção. Dentre elas, destaca-se a identificação dos vírus como bactérias, tal como parece ser representado e/ou lembram as produções de A2 e B8 (Figura 25), e é registrado na explicação de A3.

Ressalta-se, ainda, a possível influência das mídias, principalmente, durante a pandemia de COVID-19, na divulgação de imagens representativas que, aparentemente, tiveram um efeito inspirativo na produção da maioria dos desenhos, que detiveram um estereótipo geral do coronavírus, além de menções diretas nas respectivas explicações, nas quais inclusive se observa, em alguns casos, uma confusão entre o agente etiológico e o nome da doença.

Ainda no contexto das ilustrações, ao considerar o seu desenho como a representação do coronavírus, C13 também forneceu informações que reforçaram a sua compreensão desses seres como constituídos por células, ao detalhar a presença do DNA, porém, classificando o vírus como procarionte, designação dada a um tipo de célula que não possui carioteca.

Os saberes atuais da maioria dos estudantes carregam interpretações que associam ou confundem os vírus com outros microrganismos (bactérias), que não identificam aspectos estruturais ou a sua constituição corretamente, uma vez que esses seres são acelulares, e que enfatizam percepções previamente negativas. Com apoio nas interpretações de Karas *et al.*, (2018), reconhece-se que o estudo desses microrganismos é complexo e desafiado pelas suas dimensões microscópicas, necessitando de uma abstração para a melhor compreensão por parte dos estudantes, e do uso de distintos recursos artefatuais ou estratégias por parte do professor.

Em relação à questão “O que são vacinas?”, os estudantes dos três grupos escolhidos (G1, G2 e G3), que estavam presentes na data de aplicação de segundo questionário diagnóstico, registraram as seguintes respostas individuais:

Grupo 1 - G1

“São contra os vírus, é uma doze que você toma para matar os vírus” (A1).

“Vacinas são para proteger de várias doenças, virus. Caso a pessoa fique doente não é tão forte, aí já pega mais fraco. A vacina é injetada no corpo humano” (A2)

“Vacina é para evitar problemas com as famílias e para não trazer virus. É aquilo que você toma para ficar imune não ser contaminado” (A3)

“Vacina é algo que nos precisamos para nos prevenir do virus e sem ela o virus ficam mais forte em nosso corpo, mas se nós tomarmos as vacinas certinho o vírus ficará mais fraco” (A4).

Grupo 2 - G2

“São remédios numa seringa que são soluções de doenças perigosas elas são injetadas na veia, pele etc” (B5).

“São células que são injetadas no nosso corpo” (B6).

“São um tipo de cura para qualquer vírus mais depende do vírus. Por exemplo, se vim um vírus para o nosso mundo eles vão estudar sobre o vírus e vão criar a vacina: corona vírus” (B7).

“Vacinas é um liquido injetado por uma seringa no corpo humano para tentar ajudar ou eliminar uma doença” (B9)

Grupo 3 – G3

“O que são vacinas. Vacinas são remedios para doenças de varios seres principalmente seres Humanos tem varias vacinas dengue, covid 19, Zica, chicungunha. ETC” (C11).

“Vacinas são, ao contrario do viros tipo, agente descobre um novo viros, e agente usa o viros para estuda e descobrir a cura” (C12).

“Uma substancia com o vírus inativo (sem o material genetico) que prepara o corpo para aquele tipo de vírus que está na substancia” (C13).

De acordo com os saberes científicos, as vacinas são imunizantes capazes de estimular a produção de anticorpos específicos, ou seja, gerar uma resposta imunológica que confere resistência (imunidade) a determinada doença (Vilanova, 2020). Dentre os componentes que constituem uma vacina, destaca-se o antígeno, que pode ser derivado dos próprios agentes

causadores das doenças, como partes estruturais de vírus, bactérias ou protozoários; de microrganismos inteiros inativados ou atenuados; ou de moléculas produzidas a partir de sequências específicas do material genético desses agentes (Silva; Almeida, 2021).

Apoiando-se nos resultados obtidos por meio do questionário diagnóstico, percebe-se que a resposta de C13 é a que mais se aproxima dos saberes científicos. No caso, o estudante descreveu a vacina como “uma substância com o vírus inativo (sem o material genético) que prepara o corpo para aquele tipo de vírus que está na substância” (C13). Sem a utilização da terminologia específica, o estudante parece reconhecer, inicialmente, a relação entre antígenos (“vírus inativo”) e a produção de uma resposta imune (“que prepara o corpo para aquele tipo de vírus”), isto é, o estímulo à produção de anticorpos a partir da interação com os antígenos.

Os demais estudantes apresentaram concepções ou saberes atuais que se mostraram mais distantes dos saberes científicos. B6, por exemplo, definiu as vacinas como “[...] células que são injetadas no nosso corpo”. Embora dissonante aos saberes científicos, a proposição de B6 deixou margens para interpretações de possíveis aproximações por uma leitura particular sobre as vacinas clássicas, que envolvem microrganismos unicelulares inteiros como bactérias, por exemplo, algo que não pôde ser confirmado durante a pesquisa.

Outros estudantes definiram as vacinas a partir das suas funções, tais como a relevância para evitar as formas mais graves das doenças, caracterizando os imunizantes como “algo [...] para nos prevenir do vírus e sem ela os vírus ficam mais fortes em nosso corpo, mas se nós tomarmos as vacinas certinho o vírus ficará mais fraco” (A4); “[...] para proteger de várias doenças, vírus. Caso a pessoa fique doente não é tão forte, aí já pega mais fraco. [...]” (A2). Ademais, a vacina como algo que evita a disseminação dos agentes causadores de doenças fica subentendido em: “[...] é para evitar problemas com as famílias e para não trazer vírus. É aquilo que você toma para ficar imune não ser contaminado”, com a resposta de A3.

Já a percepção das vacinas como medicamentos, fármacos ou algo que permite o tratamento e/ou a cura de doenças foi interpretado em algumas situações, tais como nas respostas de A1: “uma dose que você toma para matar o vírus”; de B5, “[...] são remédios numa seringa que são soluções de doenças perigosas [...]”; de B7, “são um tipo de cura para qualquer vírus [...]”; de B9, “[...] é um líquido injetado por uma seringa no corpo humano para tentar ajudar ou eliminar uma doença”; de C11, “[...] são remédios para doenças de vários seres principalmente seres humanos [...]”; e C12, “vacinas são, ao contrário do vírus, tipo a gente descobre um novo vírus, e a gente usa o vírus para estudar e descobrir a cura”.

Embora haja menções nas respostas anteriores, os estudantes também registraram, por meio do questionário diagnóstico, o reconhecimento específico da importância das vacinas de

acordo com as suas interpretações pessoais. Para os estudantes do G1, por exemplo, as vacinas são importantes: “[...] *para prevenir nós de doenças*” (A1); “[...] *para não pegar doenças [...]*” (A2); “*para você não ser contaminado*” (A3); e para “*proteger, ajudar a deixar o vírus mais fraco, acabar com vírus, e para ajudar a proteger o nosso corpo*” (A4).

Os integrantes do G2 assinalaram a importância das vacinas para: “*nos curar*” (B5); “*proteger nosso corpo de doença*” (B6); “*curar doenças*” (B7); “*que as doenças não se evoluem e vá passando a ser comum*” (B9). Os estudantes do G3, por sua vez, declararam que as vacinas são importantes como “*remédios contra seres que podem matar*” (C11); “*para não pegar a doença* .(obs. *Eu não gosto de tomar vacina haha ~~treeho~~ ilegível*) (C12); e “*para deixar as pessoas imune aos virús e evitar mortes*” (C13).

Ao refletir sobre a habilidade CG.EF07CI10.s prevista para o sétimo ano (Campo Grande, 2020), cujas nuances perpassam pela compreensão de como as vacinas atuam no organismo, nota-se a partir do diagnóstico que uma parte considerável dos estudantes apresenta uma compreensão da vacina como promotora de “cura” para doenças, em detrimento da função preventiva desencadeada a partir da resposta imune ancorada na relação antígeno-anticorpo. Logo, a compreensão desses estudantes (ex.: B5, B7 B9 e C12) parece se aproximar mais dos saberes que orbitam o tema soro (ex.: soros antiofídicos), que difere das vacinas, em termos de objetivo, função e composição, haja vista que o primeiro atua no tratamento e já possui os anticorpos em sua constituição devido ao uso como antídoto em casos emergenciais como, por exemplo, em acidentes com picadas de serpentes.

A partir desses diagnósticos, incluindo aspectos associados aos vírus e às vacinas, ressalta-se que se percebeu a necessidade de realizar alguns ajustes nos planejamentos das AEA. Na AEA.1, por exemplo, optou-se por incluir uma ação complementar, com intuito de ampliar as discussões sobre os diferentes microrganismos em função do ruído ou confusão dos vírus terem sido considerados como bactérias por alguns estudantes. Essa ação adicional foi materializada mediante a elaboração coletiva de critérios comparativos para verificar diferenças e semelhanças entre microrganismos, ocorrida no encontro 7 da AEA.1.

Além disso, a partir de algumas reflexões sobre as informações obtidas por meio dos questionários diagnósticos, optou-se por ampliar o número de encontros da AEA.2, de quatro para cinco, com intuito de incluir e/ou possibilitar a realização de discussões comparativas envolvendo as funções, constituições e mecanismos de ação dos soros e das vacinas (encontro 4 da AEA.2). Ambas as proposições citadas, a ação adicional na AEA.1 e a inclusão de mais um encontro na AEA.2, não constavam na versão preliminar dos planejamentos propostos.

Na próxima seção, serão apresentadas as análises e as discussões que perpassam o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus a partir da implementação da AEA.1.

5.2 Atividade de Ensino e Aprendizagem sobre vírus - AEA.1

A AEA.1 foi planejada, inicialmente, para ser implementada em sete encontros de 2h/a (APÊNDICE 5). Todavia, a materialização desse planejamento em sala de aula foi consolidada por meio de nove encontros que ocorreram ao longo do primeiro semestre de 2023 (Figura 23). A ampliação do número de encontros ocorreu devido a necessidade de mais tempo para consolidar a implementação das ações planejadas, uma vez que essas dependem das interações entre os sujeitos e de como esses respondem uns aos outros. Para a composição desta tese, envolvendo saberes sobre vírus, selecionou-se alguns dos episódios relevantes que foram registrados durante os encontros 2, 3, 4, 5, 6 e 7 da AEA.1.

Esclarece-se que devido ao grande volume de dados qualitativos produzidos, e considerando-se que o foco das análises repousa no movimento provocado pelos estudantes na realização da tarefa em sala de aula envolvendo saberes sobre vírus, optou-se por iniciar as análises e discussões desta seção a partir de episódios identificados no encontro 2, uma vez que o encontro 1 pautou-se em uma abordagem mais concreta e sensorial instrumentalista acerca do tema microrganismos, com enfoque em aspectos procedimentais, como por exemplo o uso de artefatos como o microscópio, a observação e o planejamento para a coleta de dados, o reconhecimento da importância do grupo controle e análises de resultados e etc.

Além disso, há uma retomada do tema microrganismos por meio de uma ação complementar que foi implementada no encontro 7 da AEA.1 (Figura 23). Portanto, considerando a questão de pesquisa e a posterior retomada de saberes sobre microrganismos de forma comparada, optou-se por iniciar as análises de dados, extraídas das transcrições desta proposta a partir do encontro do 2.

As subseções, com transcrições de episódios relevantes ou conjunto desses episódios agrupados referentes à implementação da AEA.1, serão apresentadas e analisadas a seguir.

5.2.1 Episódios dos encontros 2 e 3

5.2.1.1 Episódios relevantes registrados no encontro 2 da AEA.1

As transcrições a seguir referem-se aos episódios relevantes identificados durante o encontro de número 2, que foi realizado no dia 24 de março de 2023, e que teve por objetivo promover discussões introdutórias sobre o tema vírus.

Ressalta-se que os episódios transcritos descrevem interações intragrupo, ou seja, realizadas entre os estudantes do grupo 1 (G1), constituído por quatro integrantes (A1, A2, A3

e A4), e entre os estudantes do grupo 2 (G2), composto por cinco indivíduos (B5, B6, B7, B8 e B9), bem como, aquelas desempenhadas conjuntamente com o PP nos respectivos grupos.

Inicialmente, os estudantes da sala se organizaram em grupos de dois a cinco membros. Na abordagem inicial, como de costume, o PP retomou as principais ideias discutidas na aula anterior, com intuito de fomentar uma breve discussão a partir das observações dos resultados do experimento “cultivando microrganismos” que foi iniciado no encontro 1.

Em seguida, com enfoque nas ações propostas para o encontro 2, PP fez o seguinte questionamento introdutório: “O que são vírus?”. O episódio descrito adiante, no Quadro 1, se refere às interações realizadas entre PP e os integrantes do G1, que foram suscitadas a partir da questão supramencionada, levando em consideração os saberes atuais ou percepções dos estudantes, sem a utilização de artefatos culturais e/ou materiais de apoio sobre a temática vírus.

Quadro 1 - Primeiro episódio relevante: interações no G1 a partir da questão “O que são vírus?”.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
01	PP	“Pessoal, o que vocês acham que são vírus?”	Verbal	
02	A3	“Professor, eu posso não falar?”	Verbal	
03	PP	“Pode, se não quiser, não precisa. Mas, seria ótimo se você participasse.”	Verbal e gestual	A3 movimenta a cabeça verticalmente, de cima para baixo, sinalizando que “sim”.
04	PP	“‘A1’, o que você acha que são vírus?”	Verbal	
05	A1	“Não sei!”	Verbal	
06	PP	“E você, o que acha?”	Verbal	PP está falando com A2, neste momento.
07	A2	“Não!”	Verbal e gestual	A2 movimenta a cabeça lateralmente, sinalizando com a cabeça que “não”.
08	PP	“A4, qual sua opinião?”	Verbal	
09	A4	“São bactérias... não sei.”	Verbal	A4 se mostra inseguro com a sua resposta neste momento.
10	PP	“Você acha que vírus são bactérias?”	Verbal	
11	A4	“Não...tipo bactérias.”	Verbal	
12	PP	“De que maneira seriam parecidos?”	Verbal e gestual	Os estudantes olham uns para os outros sem saber responder.
13	A1	“O tamanho!”	Verbal	A1 arrisca uma proposição mediante o silêncio dos demais colegas de grupo.
14	PP	“Como assim, o tamanho?”	Verbal	
15	A1		Verbal e gestual	A1 forma uma pinça com os dedos polegar e indicador para reforçar a ideia de “pequenos”.

		“São pequeninhos!”		
16	PP	“O quão pequenos?”	Verbal	
17	A4	“Que precisa ver com microscópio.”	Verbal e gestual	A1 parece concordar com a fala de A4 ao sinalizar que “sim” balançando a cabeça.
18	PP	“O que vocês acham disso?”	Verbal e gestual	PP direciona a pergunta para A2 e A3. Os estudantes sorriem e balançam a cabeça, sinalizando que “sim” e não se manifestam verbalmente.

Fonte: elaboração do autor.

Ao observar o Quadro 1 pode-se perceber nas interações, desde o início, o compromisso do PP para promover o engajamento coletivo dos estudantes na ação proposta. Já no início, ao abordar os estudantes do G1, PP procurou verificar a compreensão ou concepção dos estudantes sobre os vírus (enunciado 1), convidando-os a se expressarem. No entanto, diante da primeira abordagem, um dos estudantes, A3, perguntou ao PP se poderia se abster da fala (enunciado 2) que, por sua vez, procurou respeitar, *a priori*, o posicionamento de A3, porém com a ressalva de que a sua participação ou contribuição seria bem-vinda (enunciado 3).

Ao longo das interações, o PP tentou conhecer a opinião, percepções e/ou os saberes atuais dos estudantes por meio do convite ao diálogo, como pode-se notar com a abordagem junto a cada membro do G1, ou seja, com falas específicas direcionadas para A1, A2 e A4, com exceção de A3, que solicitou não participar por meio do contexto verbal. Essas interações iniciais possibilitaram que os estudantes comesçassem a se familiarizar um pouco mais com a proposta de caráter coletivo e, nesse encontro em específico, permitiu que o PP conhecesse alguns aspectos correlatos as concepções dos estudantes sobre os vírus.

Partindo-se das respostas dos estudantes, ressalta-se que A1 e A2 manifestaram não saber responder à questão inicial (“O que são vírus?”). Contudo, A4 se arriscou no diálogo e propôs, ainda com dúvidas ou insegurança, que vírus “são bactérias” (enunciado 09). Recordase que a definição dos vírus como bactérias também foi realizada por A4 ao responder o questionário diagnóstico. Mais à frente, a partir do diálogo, A4 esclarece que não concebe os vírus tais como as bactérias em si, mas os associa de algum modo (enunciado 11).

Quando PP questionou de que maneira poderiam ser parecidos, os vírus e as bactérias, o movimento iniciado por A4 passou a contar com a participação de A1, que sugeriu uma

convergência em relação ao tamanho (enunciado 13). A participação de A1 apresentou, ainda, o uso de gesto com os dedos polegar e indicador para sugerir a ideia de “pequenos”, somando-se a sua fala (enunciado 15). O PP tentou esclarecer, junto ao grupo, o quão pequenos eram esses seres mediante a proposição sugerida por A1. A resposta veio com a fala de A4: “que precisa ver com microscópio” (enunciado 17). O PP ainda tentou mais uma vez engajar os estudantes A2 e A3 (enunciado 18), que preferiram não se manifestar abertamente naquele momento.

No Quadro 2, evidenciam-se as interações entre os estudantes do G1 logo após a saída de PP, isto é, o momento subsequente em que o professor se dirige até a mesa de outro grupo.

Quadro 2 - Segundo episódio relevante: interações no G1 sobre a participação durante o trabalho coletivo.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
19	A4	“Tem que participar!”	Verbal e gestual	Após o PP se retirar, A4 olha para A2 e solicita a sua participação nos diálogos.
20	A2	“Mas eu não gosto de falar!”	Verbal	
21	A4	“É a vida, a gente não faz só o que gosta.”	Verbal	
22	A2	“Não gosto!”	Verbal	
23	A4	“Então, tá!”	Verbal e gestual	Neste momento, os estudantes encerram o diálogo e desfazem o contato visual.

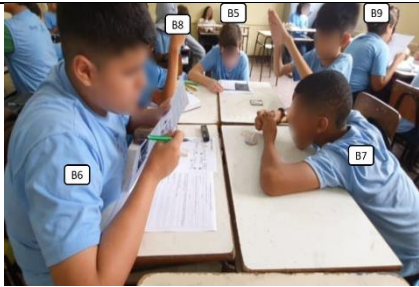
Fonte: elaboração do autor.

Ao observar o Quadro 2, verifica-se a presença de registros que evidenciam uma tensão entre os estudantes, especificamente, entre A4, que solicita a participação mais ativa de A2, que possui uma postura mais passiva no contexto das interações. O estudante A2 procurou esclarecer que não gosta de falar, porém A4 explicita que nem sempre se faz o que se gosta (enunciado 21). Não há registros, no entanto, dos integrantes do G1 solicitando a fala de A3, que nas interações mais pretéritas já havia manifestado a intenção de não se expressar (enunciado 02). A compilação desses registros demonstra que a proposta de trabalho em grupo, aparentemente, pelo menos em seu início, gerou possíveis desconfortos para alguns estudantes, como na tensão gerada a partir do apelo e da resistência para a participação explícita.

Já no Quadro 3, por sua vez, registra-se às interações realizadas entre os integrantes do G2 e, em seguida, em conjunto com o PP, durante os diálogos para responder coletivamente a primeira questão suscitada (“O que são vírus?”), a partir dos saberes atuais ou percepções dos estudantes e sem o uso de quaisquer materiais e/ou recursos de apoio.

Quadro 3 - Terceiro episódio relevante: interações no G2 a partir da questão “O que são vírus?”.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
-----------------	------	--------------------------	----------------	--------------------------------------

24	B7	“Vocês fazem, porque eu já fiz o outro!”	Verbal	B7 faz referência a sua colaboração na ação anterior (comparação das amostras coletadas para o experimento “cultivando microrganismos”).
25	B9	“O ‘B5’ faz!”	Verbal	B9 verbaliza indicando que B5 deveria fazer. B5 permanece em silêncio neste instante.
26	B5 e B6		Gestual	B5 e B6 estão com as folhas de tarefa nas mãos e, aparentemente, estão engajados na ação. Ao mesmo tempo, B7, B8 e B9 não manifestam a intenção de colaborar com o grupo. B9 e B8 “batem cartinhas/figurinhas” (bafo) na mesa enquanto B7 manipula as amostras da ação anterior de forma descomprometida.
27	PP	“Pessoal, o que vocês colocaram aí? O que o grupo acha que são vírus?”	Verbal	Neste instante, PP chegou à mesa para dialogar com os estudantes do grupo.
28	B5	“São células que podem tanto fazer mal para gente ou não fazer nada.”	Verbal	
29	PP	“O que você acha, ‘B7’?”	Verbal	Ao perceber que B7 estava disperso, PP o questionou na tentativa engajá-lo.
30	B7	“Isso, concordo com ele!”	Verbal	Neste momento, é B7 que está com cartinhas/figurinhas na mão e não se envolve na ação. Os estudantes da escola costumemente brincam de “bater cartinha” ou “bater figurinha”, uma brincadeira também chamada de “bafo”.
31	PP	“‘B8’, o que você acha disso?”	Verbal	
32	B8	“Que é.... eu concordo!”	Verbal	Com dúvidas, aparentemente, B8 concorda com a opinião manifesta inicialmente por B5.
33	PP	“E você, ‘B9’, o que pensa sobre isso? Vírus são células?”	Verbal	
34	B9	“Não. Existe vírus, células, bactérias...”	Verbal	B9 atende o chamado do professor e expõe a sua opinião sobre o tema.
35	B7	“Vírus são células que podem fazer mal!”	Verbal	Diante da participação de B9, B7 também se manifesta e entra no debate.
36	PP	“Peraí.. vírus são células ou são uma coisa diferente? O que vocês acham?”	Verbal	
37	B5	“São bactérias que fazem mal para a nossa saúde.”	Verbal	
38	B7	“Para mim, vírus são células de bactérias que fazem mal”	Verbal	
39	B9	“Vírus não é célula! Bactérias que têm células...”	Verbal	
40	B5	“Bactérias fazem bem ou mal”	Verbal	

41	B7	“Não, não... É isso mesmo...só bactérias têm células. Os vírus fazem mal também. Eu comecei a falar disso porque lembrei do coronavírus.”	Verbal e gestual	B7 aponta com o dedo o sinal de “não”, porém está concordando com B9.
42	PP	“Por que lembrou? O coronavírus é o que?”	Verbal	
43	B6	“Um vírus!”	Verbal e gestual	Os estudantes B7 e B9 consentem com a cabeça, sinalizando que “sim”.
44	PP	“Qual a diferença entre os vírus e as bactérias?”	Verbal	
45	B9	“É que existem bactérias que não estão no nosso organismo.”	Verbal	
46	PP	“Humm...espera aí... explica de um jeito diferente agora... O que esses seres têm de semelhante?”	Verbal	
47	B5	“São microrganismos!”	Verbal	
48	PP	“E o que é um microrganismo?”	Verbal	
49	B5	“Seres pequenos.”	Verbal	
50	PP	“Pequenos em que tamanho?”	Verbal	
51	B5	“Muito pequenininho! Que dá para ver só no microscópio!”	Verbal	
52	PP	“E o vírus é igual a bactéria?”	Verbal	
53	B9	“Diferente!”	Verbal	
54	PP	“Diferente! Vamos pensar em possíveis diferenças entre eles a partir de agora.”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

No Quadro 3, ao verificar o enunciado de número 24, nota-se que B7 anuncia que não irá realizar a ação proposta porque, segundo ele, já havia se dedicado na análise dos resultados do experimento que foi iniciado no encontro 1. Desse modo, B7 comunica que os demais membros do G2 devem realizar a ação proposta para o encontro 2. Em resposta, B9 afirma que quem irá fazer a ação é o estudante B5, que não se manifesta. Neste instante, os estudantes B5 e B6 tentam, ainda que de forma individual, com as folhas de tarefas nas mãos, iniciar a proposição sugerida por PP. B8 e B9 “batem cartinhas¹¹” (bafo) na mesa e B7 manipula, sem comprometimento, as amostras já analisadas do experimento iniciado no encontro 1.

Ao abordar os estudantes do G2, o PP procurou conhecer a posição dos estudantes sobre a questão suscitada (enunciado 27). Prontamente, B5 respondeu que os vírus “são células que podem tanto fazer mal para gente ou não fazer nada” (enunciado 28). Na sequência, PP tentou

¹¹ Para fins de esclarecimento, o termo “bater cartinhas/figurinhas” empregado nesta seção é como os estudantes da unidade escolar designam o jogo “bafo”, que consiste, mediante o mínimo de dois jogadores, em “bater” com as mãos nas cartas ou figurinhas de um monte disposto em uma superfície, como uma mesa ou o chão, para virá-las do seu lado contrário. A depender da combinação prévia de regras, pode-se obter as cartas ou figurinhas do adversário. Para mais detalhes sobre esse jogo, indica-se o acesso ao site: <https://www.jogostradicionais.org/bafo>.

engajar os demais membros do G2 e, rapidamente, os estudantes B7 e B8, que estavam “batendo cartinhas” há alguns minutos, sinalizaram concordar com a fala de B5 sem demonstrar muito envolvimento ou compromisso coletivo.

PP convidou B9 para o diálogo, compondo a sua questão a partir dos elementos sugeridos por B5. Na ocasião, B9 atendeu ao chamado de PP e foi categórico ao se opor a proposição que estava vigente na mesa do G2 (enunciado 34). B7 e B5 ainda mantiveram o posicionamento sobre os vírus serem considerados células, adicionando que tratavam de células bacterianas ou bactérias que faziam mal à saúde (enunciados 37 e 38).

B9, por sua vez, também manteve seu posicionamento e o esclareceu conforme o seguinte excerto: “Vírus não é célula! Bactérias que tem células...”. E, ao escutar a fala de B9, B7, reconsiderou o seu posicionamento inicial como pode ser verificado no enunciado de número 41, no qual ele reconhece a condição celular das bactérias; que os vírus podem fazer mal e a possível interpretação equivocada ao se lembrar do coronavírus. Esse estabelecimento de uma relação concreta com a vida dos estudantes, por conta da vivência sob a condição de pandemia, possibilitou a participação de B6, quando este respondeu voluntariamente o questionamento do PP, reconhecendo o coronavírus como um vírus (enunciado 43).

Do ponto de vista dos saberes atuais ou percepções, o movimento desencadeado pelas interações entre os sujeitos (ver intervalo entre os enunciados 39 e 48) evidenciou que os estudantes reconheceram o caráter microscópico como uma semelhança entre os vírus e as bactérias; e que eles começaram a pressupor e/ou perceber a existência de possíveis diferenças entre esses seres (enunciados 39 e 41, respectivamente). Em outros termos, a partir da questão proposta (“O que são vírus?”), os estudantes do G2 manifestaram reconhecer a condição microscópica dos vírus, provavelmente, subsidiados pelos saberes que foram mobilizados no encontro de número 1, cujo enfoque foi uma abordagem concreta ou instrumental sobre os microrganismos (APÊNDICE 5), e começaram a pensar em possíveis distinções entre esses seres (vírus e bactérias). Já o estudante B9, por exemplo, apresentou indícios da tomada de consciência em comparação aos registros dispostos no questionário diagnóstico (seção 5.1), na qual definiu os vírus como “bactérias do mal [...]” e, nos enunciados desta seção, evidenciou reconhecer distinções entre os vírus e as bactérias (enunciados 34 e 39).

Ao considerar os encaminhamentos previstos para o encontro 2 da AEA.1 (APÊNDICE 5), os estudantes deveriam iniciar a montagem de uma linha do tempo como ação planejada para subsidiar a discussão coletiva para o seguinte questionamento: “Quais avanços contribuíram para melhorar os estudos sobre os vírus?”. Contudo, em virtude de fatores como o encerramento dos encaminhamentos do encontro 1 (Figura 23), a divisão de tempo em sala

de aula para a presente pesquisa e para o trabalho com o currículo prescrito (Figura 17), que segue o cronograma de avaliações da REME, e dos desdobramentos das próprias discussões coletivas, inerentes às ações realizadas, não foi possível concluir o planejamento conforme previsto (APÊNDICE 5). Dessa forma, procedeu-se com a retomada da ação planejada, elaboração de uma linha do tempo, no encontro seguinte, o encontro de número 3 (Figura 23).

5.2.1.2 Episódio relevante registrado no encontro 3 da AEA.1

A transcrição a seguir apresenta o episódio relevante 4, identificado no encontro 3, realizado em 30 de março de 2023. Neste encontro, objetivou-se continuar com as discussões iniciais sobre os vírus, que não foram encerradas durante o encontro 2 da AEA.1. Como a elaboração coletiva de uma linha do tempo/cronologia (ação 6 da AEA.1) sobre possíveis avanços científicos/tecnológicos que contribuíram para melhorar os estudos sobre os vírus não foi realizada no encontro 2, iniciou-se o encontro 3 com essa demanda junto aos estudantes.

Em linhas gerais, o PP iniciou o encontro 3 com o seguinte questionamento: “Quais avanços contribuíram para melhorar os estudos sobre os vírus?”. E, para fomentar reflexões sobre essa questão, os estudantes receberam textos de apoio e, após a leitura e diálogo coletivo, deveriam elaborar uma linha do tempo/cronologia para identificar possíveis aspectos históricos, científicos e/ou tecnológicos relevantes, conforme os detalhes disponíveis no Apêndice 5.

O episódio transcrito no Quadro 4 se refere às interações realizadas entre os integrantes do G2, constituído na ocasião por B5, B6, B7, B9 e B40, com diálogos que perpassam a dinâmica e/ou organização do trabalho coletivo, com vistas à elaboração da linha do tempo.

Quadro 4 - Quarto episódio relevante: dinâmica de trabalho coletivo adotada pelos estudantes do G2.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
55	B9	 “Bora de Jo-Ken-Po pra ver quem vai começar?”	Verbal e gestual	Enquanto PP acompanha os outros grupos, B9 propõe a ideia de jogar Jo-Ken-Po (pedra, papel e tesoura) para definir a dinâmica de trabalho. Os demais membros do G2 aceitam sem titubear. Por critérios do próprio grupo, quem perder no Jo-Ken-Po deverá começar a ação. A ação consistia em identificar aspectos/episódios históricos, científicos e/ou tecnológicos, em textos de apoio, que contribuíram para o avanço do estudo dos vírus.
56	B7	“Vai logo, cara! Para decidir logo!”	Verbal	Após os estudantes realizarem algumas rodadas de Jo-Ken-Po e, seguindo critérios ou regras próprias, B9, B6 e B40 foram

				eliminados. Neste momento, B7 quer uma rodada final com B5.
57	B5	“Mas eu fui o último a sair.”	Verbal	
58	B9	“Ah, tremeu, tremeu, tremeu!”	Verbal	B9 provoca B5 mediante a sua hesitação. B6 e B40 permanecem em silêncio.
59	B7	“Todo mundo perdeu para você e todo mundo perdeu para mim. Vai cara, Jo-Ken-Po!”	Verbal	B7 fala enfaticamente com B5. Neste momento, B7 quer que tenha mais uma rodada de Jo-Ken-Po, enquanto B5 não.
60	B5	“Não!”	Verbal	
61	B7	 “Então, você que vai fazer!”	Verbal e gestual	B7 entrega as folhas de tarefa para B5 realizá-las sozinho, que não quer recebê-las.
62	B5	“Eu fui o último, não vale!”	Verbal	B5 parece se sentir injustiçado com a imposição de B7.
63	B7	“Você não quer tirar Jo-Ken-Po!”	Verbal	
64	B5	“Eu tirei!”	Verbal	
65	B7	“Bora fazer!”	Verbal e gestual	B7 retoma as folhas de tarefa e repassa para a B6, que as recebe sem hesitar.
66	B7	“‘B40’, não fala com o ‘B5’. ‘B6’, é sério! Não fala com ele!”	Verbal	
67	B5	“Hei!”	Verbal	
68	B6	“O professor está explicando!”	Verbal	B6 minimiza a discussão entre B7 e B5 e solicita que o grupo se atente às explicações do PP, que neste momento está falando para toda a sala sobre como realizar a ação 6, que consiste em elaborar uma linha do tempo/cronologia acerca de aspectos científicos relevantes que contribuíram para o avanço do estudo dos vírus.
69	B7	“Eu vou mudar de grupo!”	Verbal e gestual	B7 ameaça mudar de grupo. Ele pega os seus materiais e se levanta da mesa, mas acaba retornando. Os demais membros ficaram em silêncio e continuaram o trabalho.
70			Gestual e visual	Ainda sob tensão, o grupo retomou a elaboração da linha do tempo. B5 e B40 selecionam imagens para ilustrá-la; B6 e B9 procuram informações relevantes no texto; e B7 traça a linha do tempo e cola a primeira imagem.

71	B7	“Já fiz a primeira, agora vocês que se virem!”	Verbal	B7 entrega a folha da linha do tempo na mesa, abandonando-a. Ele alega ter feito um item da linha do tempo e agora os demais devem ser feitos pelos outros membros do grupo.
----	----	--	--------	--

Fonte: elaboração do autor.

Observa-se no Quadro 4 que os estudantes do G2 acataram a sugestão de B9 e utilizaram o “Jo-Ken-Po”, a partir de critérios definidos unicamente pelos integrantes do grupo, para determinar o delineamento ou organização do trabalho coletivo. A princípio, o uso do “Jo-Ken-Po” como estratégia, como descrito na fala de B9 (enunciado 55), foi proposto para definir a ordem sequencial dos estudantes para a realização da ação prevista, que se tratava da elaboração de uma linha do tempo que abrangesse aspectos históricos, científicos e/ou tecnológicos que contribuíssem para o avanço do estudo das entidades virais. Contudo, antes mesmo da definição da sequência dos estudantes, já havia se instalado uma tensão, sobretudo, entre B7 e B5. Os estudantes discordaram sobre a necessidade de uma última rodada para definir quem iria iniciar a ação (enunciados 56 a 60). A partir disso, a tensão entre os estudantes se tornou maior, chegando ao ponto de B7 entregar as folhas de tarefas para B5 e informá-lo que ele iria fazer a ação (enunciado 61). Neste momento, B5 aparentemente se sentiu injustiçado. Na sequência, B7 retomou as folhas de tarefa e disse para B40 e B6 não falarem com B5. B6 tentou minimizar a tensão presente mudando o foco do grupo, mas aparentemente não funcionou.

B7 pareceu estar irritado e ameaçou sair do grupo, inclusive, levantando-se da mesa. Após alguns segundos, B7 sentou-se novamente em sua cadeira e, na sequência, os estudantes começaram a realizar as ações correlatas, com a seleção de imagens, busca de informações nos textos de apoio e o desenho da linha do tempo (enunciado 70). Após desenhar uma linha na folha sulfite e colar um item constituinte da linha do tempo, B7 a abandona na mesa e informou com entonação forte: “Já fiz a primeira, agora vocês que se virem!” (enunciado 71). Ressalta-se que não houve colaboração coletiva, diálogos, indicações no texto de apoio ou interações entre os sujeitos perante a elaboração do primeiro item por B7, que o fez de forma individual.

Esses registros sugerem que os estudantes do G2, apesar de estarem sentados em grupo, procuraram desenvolver a ação proposta por meio da divisão de trabalho (enunciado 70), sem apresentar quaisquer indícios de engajamento ou senso de compromisso, responsabilidade ou cuidado com os outros. A dinâmica do grupo, registrada no Quadro 4, parece ser guiada por uma perspectiva mais individualista, o que sugere o menor esforço dos integrantes pela divisão do trabalho e, desse modo, houve pouco espaço para compreender o outro e suas necessidades, bem como, para a encontro coletivo com saberes histórico-culturais sobre o tema vírus.

Ressalta-se que essa forma de interação e/ou relação entre os sujeitos é bastante corriqueira na escola na qual a pesquisa foi desenvolvida, uma vez que os estudantes não possuem o hábito de trabalhar em grupo e as proposições para a sala de aula, normalmente, são pautadas nas dinâmicas que circundam o ensino transmissivo e/ou tradicional a partir de aulas expositivas e/ou dialogadas. De forma geral, com este episódio, não se procurou relatar aspectos associados à percepção dos estudantes sobre o tema vírus, tampouco registrar as tentativas de engajamento do PP junto ao G2, como corriqueiramente ocorreu em todos os encontros. O objetivo desta subseção foi apresentar alguns desafios iniciais perante o trabalho em grupo, haja vista a observação de indícios que possam corroborar a resposta de pesquisa desta tese.

5.2.1.3 Ensaios analíticos à luz da TO sobre os episódios relevantes dos encontros 2 e 3 da AEA.1

As interações transcritas dos episódios que foram identificadas nos encontros 2 e 3 se afastam relativamente das perspectivas da TO. Não se buscou com esses episódios, portanto, interpretar as interações *per se* durante o processo de ensino-aprendizagem à luz desse referencial teórico, mas sim, proporcionar um panorama aos leitores, de como os sujeitos se relacionaram e/ou interagiram nos encontros mais preliminares diante da proposta de trabalho em grupo, comparando com as expectativas amparadas na base teórica adotada.

Pretende-se, nesta seção, promover discussões que possam evidenciar os desafios iniciais da implementação de uma proposta para a sala de aula pautada na TO, contrastando os episódios com preceitos do referencial teórico adotado. Além disso, busca-se fornecer indícios dos saberes atuais ou percepções dos estudantes sobre o tema vírus.

Ao analisar os episódios descritos nos Quadros 1 e 3 percebe-se que as interações entre os sujeitos, PP e estudantes dos G1 e G2, apresentaram pouca aderência à TO. Embora, em ambos os episódios (Quadros 1 e 3), o PP tenha convidado os estudantes a participar, contribuir e apresentar as suas concepções ou opiniões, ou seja, se fazerem presentes enquanto sujeitos coparticipantes, há indícios de certa resistência dos estudantes, como no caso de A3 (enunciado 2), que opta por abdicar da possibilidade de fala e/ou de parte de sua expressividade em sala de aula. No Quadro 2, pode-se verificar, ainda, a tensão entre A4 e A2 na ausência do PP, que emergiu em decorrência da nova dinâmica proposta para a sala de aula, na qual os estudantes são convidados a dialogar, propor e se expressar.

Dentro da proposta educacional da TO, busca-se a criação ou promoção de sujeitos reflexivos que se posicionem criticamente perante os saberes histórico-culturais e, desse modo, ponderem sobre novas possibilidades de pensamento e/ou ação (Radford, 2020a). Nesse

sentido, procura-se ampliar o espaço de atuação dos estudantes para além daquelas imbricadas na perspectiva do ensino transmissivo, por exemplo. Em outras palavras, procura-se superar a centralidade do professor como suposto detentor do saber predeterminado ou acabado e, por conseguinte, a postura acrítica e passiva dos estudantes num ambiente com pouca margem para o diálogo (Radford, 2016; 2020a).

Pela ótica da TO, o processo de ensino-aprendizagem é moldado pelas relações que ocorrem e se estabelecem entre os sujeitos. Desta feita, Radford esclarece que a natureza ética das relações e a legitimação de saberes estão associadas, no sentido dialético, à maneira como os sujeitos, professor(a) e estudantes, se engajam, se responsabilizam e se percebem na sala de aula (Radford, 2021a). Presume-se, portanto, que a experiência estudantil pautada, sobretudo, no contexto do ensino transmissivo, ainda bastante recorrente na unidade escolar na qual a pesquisa foi desenvolvida, corrobora a perspectiva passiva dos estudantes mesmo diante do convite ao diálogo. Tal forma de se perceber ou atuar em sala de aula, aparentemente, representa um desafio para a implementação de práticas educacionais de caráter alternativo.

Já no episódio do Quadro 3 nota-se, aparentemente, pouco compromisso ou responsabilidade coletiva com a obra comum, haja vista que até mesmo os estudantes mais engajados, inicialmente, B5 e B6, procuraram realizar a ação prevista de maneira individual, cada qual com a sua folha de tarefa sem manifestar qualquer tentativa de coprodução a partir da questão suscitada (enunciado 26). Além disso, os demais estudantes (B7, B8 e B9) estiveram envolvidos em ações paralelas ou indiferentes à proposta, tais como o jogo de “bater cartinhas” e a manipulação descomprometida de amostras produzidas durante o encontro 1, que foram analisadas previamente no encontro 2, antes do início das transcrições apresentadas nesta seção.

Na TO, o termo labor conjunto é empregado para se referir ao engajamento dos sujeitos, com forte sentido de responsabilidade com o outro, na resolução de problemas e/ou na busca por algo comum a partir das necessidades coletivas. Para tanto, o labor conjunto em sala de aula deve ser pautado nos princípios da colaboração e as interações devem ser regidas pela ética comunitária (Moretti; Panossian; Radford, 2018).

Ao ter em vista que a manifestação prática da ética comunitária se dá nas relações entre os sujeitos, mediante a materialização de três elementos entrelaçados: a responsabilidade, o compromisso e o cuidado com os outros (Radford, 2020a; 2021a), destaca-se que, aparentemente, as interações registradas, por exemplo, nos Quadros 3 e 4, não apresentaram indícios de comprometimento coletivo ou labor conjunto.

O estudante B7, por exemplo, deixou evidente que não iria contribuir com o grupo, pois havia colaborado anteriormente e, nesse contexto, B9 afirmou que B5 faria a ação proposta

(enunciados 24 e 25 no Quadro 3, respectivamente). Já no Quadro 4, os estudantes do G2 optaram, a partir de critérios próprios, por definir a sequência de envolvimento no trabalho por meio do jogo “Jo-Ken-Po” (enunciado 55). Os estudantes do G2, aparentemente, procuraram se apoiar na estratégia do menor esforço, na qual cada integrante realizaria determinada ação de forma independente e, desse modo, revezariam na elaboração das produções sem estarem engajados ou comprometidos integralmente.

A priori, PP havia solicitado que os estudantes trabalhassem em grupo, considerando as contribuições de todos os membros para a solução e/ou resposta coletiva. Entretanto, ressalta-se que não há problema com a divisão de trabalho em si, isto é, dos estudantes se organizarem e estabelecerem dinâmicas e afazeres em prol da obra comum. O que se procura evitar é a divisão de trabalho com caráter alienante, na qual os estudantes não reconhecem uns aos outros durante o processo tampouco os produtos e relações desse trabalho e, apenas, cumprem as ações solicitadas pelo professor como uma tarefa na qual não percebem as conexões, não se veem e não encontram sentido.

Nesse caso específico do Quadro 4, também pôde-se registrar as tensões entre os estudantes a partir dos desdobramentos dessa proposta de divisão de trabalho, que culminou em interações pouco cordiais, ameaças de abandono do grupo e declarações individualistas, como “Já fiz a primeira, agora vocês que se virem!” (enunciado 71).

Mediante o exposto, reconhece-se também como um desafio o obstáculo de envolver os estudantes em práticas educacionais genuinamente coletivas, à luz da TO, na perspectiva de superação das abordagens reprodutivistas, acríticas e alienantes em sala de aula. Em outros termos, para além das meras formações de grupos em sala de aula, se faz necessário que o encontro coletivo com o saber histórico-cultural ocorra por meio do labor conjunto entre os sujeitos estando amparado pelos princípios da ética comunitária (Radford, 2023).

Para além da aproximação dos estudantes com uma proposta para a sala de aula apoiada na TO e da identificação de alguns desafios que emergiram diante do trabalho em grupo, os registros disponíveis nos episódios dos encontros 2 e 3 também podem indicar possíveis concepções em relação ao objeto histórico-cultural proposto para a AEA.1.

As interações com o G1, por exemplo, sugerem uma percepção sobre os vírus enquanto seres similares às bactérias em virtude, segundo os estudantes, do “tamanho microscópico”. Esses indícios emergiram com o entrelaçamento dos modos verbal e gestual (enunciado 15) no diálogo dos estudantes com PP, principalmente, com o envolvimento de A1 e A4. E, é possível que tal percepção tenha vindo à tona em decorrência das condições criadas na sala de aula que

favoreceram o diálogo e a incursão na esfera das formas de pensar, ainda que introdutórias, sobre os vírus e os microrganismos de maneira geral.

No G2 também ocorreu uma convergência em relação ao reconhecimento da semelhança dos vírus e bactérias como seres microscópicos, isto é, que só podem ser observados com auxílio de microscópio. Contudo, antes disso e de forma ainda mais variada, os vírus foram definidos pelos estudantes do G2 como: “células que podem tanto fazer mal [...] ou não” (enunciado 28); como “bactérias que fazem mal” (enunciado 37); e como “células de bactérias que fazem mal” (enunciado 38).

No âmbito dos diálogos dos estudantes (Quadro 3), tornar-se evidente a associação equívoca com outro microrganismo, no caso as bactérias, bem como, o estabelecimento de uma relação incoerente pautada na organização celular e, sobretudo, o forte viés ou apelo com a relação às questões de saúde, provavelmente, em virtude da ênfase ou contato mais popular com informações correlatas às doenças virais. Abe e colaboradores (2019) também registraram a percepção dos estudantes sobre os vírus, reduzindo-os a agentes nocivos.

Tais perspectivas se mantiveram predominantes até o reconhecimento do limite mais básico entre esses seres, com o anúncio de B9: “vírus não é célula! Bactérias que tem células...” (enunciado 39) e, posteriormente, com a reconsideração de B7 logo na sequência. A fala de B7: “Não, não... É isso mesmo... só bactérias têm células. Os vírus fazem mal também. Eu comecei a falar disso porque lembrei do coronavírus” sugere o reconhecimento ou percepção mais alinhada aos saberes histórico-culturais a partir das interações coletivas, que possibilitou o movimento para a ocorrência gradativa dos processos de objetivação a partir das formas de pensar os vírus que ainda não estavam tão claras ou familiarizadas sobre esses microrganismos.

Além disso, a menção de B7 ao coronavírus (enunciado 41) mostra a relação concreta que os vírus apresentam na vida dos estudantes e ajuda a compreender a forte associação desses microrganismos com questões correlatas às doenças ou malefícios, como evidenciado nos parágrafos anteriores por meio da retomada dos enunciados de números 28, 37 e 38. O estabelecimento de tais relações pelos estudantes com aspectos da sua vida concreta corrobora com a perspectiva sociocultural da TO, ao reconhecer ou reafirmar que as formas de pensar e/ou agir performadas estão dialeticamente entrelaçadas ou enredadas com a vivência experienciada e/ou contexto cultural que envolvem os sujeitos (Radford, 2017b; 2021a).

A partir de reflexões pautadas nesses encontros e nos resultados do questionário diagnóstico, o PP interpretou que os estudantes ainda poderiam ter dúvidas acerca de saberes sobre os vírus, sobretudo, no que concerne à comparação com as bactérias (enunciado 27 a 54). O reconhecimento sobre essas dúvidas é aqui interpretado como algo natural, uma vez que esses

sujeitos se encontram em processos de objetivação, que são contínuos conforme aponta a TO. Aliado a esse contexto, procurou-se oportunizar mais discussões sobre esses microrganismos de forma comparada, por meio de uma ação complementar para o planejamento da AEA.1. Essa ação consistiu em promover discussões sobre as características dos vírus por meio da formulação coletiva de critérios para compará-los com os demais microrganismos, sendo materializada no encontro de número 7 (Figura 23), disponível na seção 5.2.4, como uma forma de ampliar o espaço de discussão em virtude de uma necessidade identificada.

Em relação ao trabalho coletivo, o PP também interpretou a dificuldade dos estudantes em trabalhar inicialmente em pequenos grupos como algo esperado, porém, passível de ser superado mediante a recorrência da nova dinâmica proposta para a sala de aula. Ao considerar que as experiências dos estudantes são pautadas, do ponto de vista da sua história no ambiente escolar, em abordagens transmissivas de ensino, o aumento do espaço de atuação durante as aulas com a participação mais ativa dos estudantes, no contexto coletivo, pode ter favorecido a geração de tensões, aspecto incentivado pela TO. Para corroborar com a superação das tensões originadas a partir da dinâmica adotada em sala, o PP manteve a proposta do diálogo coletivo como um convite, isto é, como algo que se pode aceitar ou não, sem obrigatoriedade. Esperou-se, com essa perspectiva, que os estudantes pudessem participar à medida que fossem se sentindo mais à vontade em relação à proposição alternativa implementada em sala de aula.

Na seção, a seguir, são apresentados e analisados os episódios relevantes identificados e extraídos do encontro 4, cujas discussões se referem às ponderações sobre considerar os vírus como seres vivos ou não.

5.2.2 Episódios do encontro 4

5.2.2.1 Episódios relevantes registrados no encontro 4 da AEA.1

A presente transcrição refere-se aos episódios relevantes identificados durante o encontro 4, que foi realizado no dia 14 de abril de 2023, e que teve o objetivo de promover discussões coletivas sobre os vírus serem considerados seres vivos ou não.

O encontro foi iniciado a partir da seguinte questão: “Por que existem opiniões científicas diferentes sobre a classificação dos vírus como seres vivos?”. E, com intuito de estimular reflexões acerca da proposição, os estudantes realizaram duas ações antes do debate no grande grupo, sendo elas: classificar imagens de objetos, animais, plantas, bactérias e vírus, dentre outras opções, que foram disponibilizadas pelo PP, e organizá-las por meio de colagens em dois grupos: “seres vivos” e “seres não vivos” (Figura 26); bem como, descrever as características dos seres considerados vivos em comparação aos vírus.

No Quadro 5, pode-se observar os registros dessas interações que, a partir da questão supracitada, apresentam as discussões realizadas pelo grande grupo em conjunto com PP.

Quadro 5 - Quinto episódio relevante: dúvida do G4 sobre a condição das bactérias.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
72	PP	“Pessoal, das opções disponíveis, quais vocês colocaram como seres vivos?”	Verbal	A fala de PP ocorreu no início da discussão junto ao grande grupo e faz referência direta a primeira ação solicitada.
73	B5	“Todos, menos o robô, a pedra e o computador!”	Verbal	
74	PP	[...] “Alguém colocou uma resposta diferente?”	Verbal	PP aguarda a manifestação dos estudantes por alguns segundos antes realizar um novo questionamento.
75	B7	“Não!”	Verbal e gestual	Os demais estudantes sinalizam que “não” com a cabeça.
76	PP	“Por que as opções escolhidas não são seres vivos?”	Verbal	
77	B5	“Porque não respira e não se reproduz...”	Verbal	
78	C13	“Porque não tem célula!”	Verbal	
79	B7	“Não tem célula e não se reproduz!”	Verbal	
80	PP	“Mas tem um grupo aqui que colocou diferente!”	Verbal e gestual	D19 do G4 levantou a mão e solicitou a fala.
81	B7	“Vixi! Não sabem de nada!”	Verbal	Alguns integrantes do G2 deram risadas neste momento.
82	PP	“Calma, vamos escutar os outros.”	Verbal	
83	PP	“O que vocês colocaram de diferente?”	Verbal	
84	D19	“Na verdade, temos uma dúvida!”	Verbal	
85	PP	“Fala para a gente qual é a dúvida do grupo.”	Verbal	
86	D19	“Sobre as bactérias serem seres vivos.”	Verbal	
87	PP	“Vamos pedir a colaboração do grande grupo! Pessoal, bactérias são seres vivos ou não vivos?”	Verbal	
88	B7	“Vivos!”	Verbal	
89	PP	“Por que podemos considerá-las como seres vivos?”	Verbal	
90	B5	“Porque elas têm célula, se reproduz, respira...”	Verbal	
91	B7	“Elas têm célula, se reproduz, respira...”	Verbal	B7 reafirma a fala de B5 quase ao mesmo tempo.
92	PP	“‘D19’, por que elas não seriam vivas, o que vocês pensaram?”	Verbal	
93	D19	“Por conta que as células da bactéria não têm núcleo!”	Verbal	
94	PP	“Entendi, vamos pensar, quais são as características de um ser vivo? O que vocês escreveram aí?”	Verbal	
95	C13	“Reprodução, ciclo de vida, metabolismo, composição...”	Verbal	

96	C12	“Interação com ambiente e ter célula!”	Verbal	
97	PP	“Essa composição, o que vocês querem dizer com isso?”	Verbal	
98	C12	“Têm ácidos nucleicos.”	Verbal	
99	PP	“O que são esses ácidos nucleicos?”	Verbal	
100	C13	“Material genético.”	Verbal	
101	PP	“Ótimo!”	Verbal	
102	B7	“Então, todos eles têm!”	Verbal	
103	PP	“Todos eles têm o quê?”	Verbal	
104	B7	“Todos os seres vivos têm material genético!”	Verbal	
105	PP	“Ok! E em relação à dúvida do grupo, bactérias são seres vivos?”	Verbal	
106	B5	“Sim, porque elas têm tudo isso! Célula, material genético, ciclo de vida, tudo que estamos falando.”	Verbal	
107	PP	“Pessoal, tudo bem?”	Verbal e gestual	PP se direciona para o G4 e os integrantes 4 sinalizam que “sim” e PP segue adiante.

Fonte: elaboração do autor.

No início das interações do encontro 4 (Quadro 5), o PP solicita que os estudantes indiquem quais imagens, dentre as opções disponíveis, foram classificadas como exemplos de seres vivos ou não (Figura 26). B5, que é um estudante que integra o G2, sinalizou que o robô (d), as rochas (b) e o computador (f) eram seres não vivos (enunciado 73). Os demais estudantes do grande grupo concordaram, prontamente, com a posição indicada (enunciado 75).

Figura 26 - Recorte da folha de tarefa do encontro 4, com imagens que foram classificadas como seres vivos ou seres não vivos



Fonte: acervo do autor.

Nesse íterim, PP procura verificar os motivos que levaram os estudantes a classificarem as opções disponíveis de tal de maneira (enunciado 76) e eles manifestaram suas proposições indicando a ausência de células, de reprodução e de respiração como as características delimitadoras (enunciados 77 a 79).

Na sequência, PP se enganou e pensou ter ouvido que o G4 tinha uma proposição diferente (enunciado 80), o que acarretou uma resposta pouco cordial de B7: “Vixi! Não sabem

de nada!” (enunciado 81). O PP tenta contornar a situação solicitando que os demais estudantes escutem as ideias dos integrantes do G4 (enunciado 82) e, em seguida, D19 esclarece que o grupo tinha dúvidas sobre a condição das bactérias (enunciado 86). Mediante o contexto, o PP solicitou que o grande grupo colaborasse com discussões a partir da questão suscitada por D19, ao representar os integrantes do G4 (enunciado 87).

Prontamente, B7 forneceu uma resposta direta e, conceitualmente, correta para o questionamento (enunciado 88). Todavia, o PP propôs uma questão complementar com intuito de estimular a mobilização de saberes sobre as características dos seres vivos e sustentar a resposta declarada por B7. Logo, B5 atende ao chamado do PP e cita a presença de células, a respiração e a reprodução como condições delimitadoras, sendo reafirmado, quase ao mesmo tempo, por B7 (enunciados 90 e 91).

O PP se volta para D19 para tentar conhecer os motivos que levaram esses estudantes à proposição levantada por ele (enunciado 92), que justifica a dúvida coletiva em virtude da condição procarionte das bactérias, quando menciona a ausência de núcleo como motivação para a incerteza nas discussões internas do G4 (enunciado 93). Mais uma vez, o PP tenta engajar o grande grupo convidando todos a pensarem sobre as características de um ser vivo (enunciado 94). Desta vez, os estudantes do G3, C13 e C12, atenderam ao chamado de PP e indicaram as características como a reprodução, o ciclo de vida, o metabolismo, a composição, a interação com o ambiente e a presença de células (enunciados 95 e 96). A partir dos diálogos, os estudantes esclareceram que a composição supramencionada se tratava da presença de material genético e, em seguida, B7 a identificou como condição de todos os seres vivos (enunciados 102 e 104).

O PP retomou a questão do G4 e o estudante B5, do G2, afirmou, a partir das falas dos colegas, que as bactérias são seres vivos, identificando a condição celular, a presença de material genético, o ciclo de vida e as demais características citadas (enunciado 106). Os estudantes do G4 se mostraram, gestualmente, satisfeitos com as ideias indicadas pelos colegas no grande grupo e demonstraram reconhecer as bactérias como seres vivos.

Observa-se que, inicialmente, D19 e os demais membros do G4 manifestaram uma relação conceitualmente equivocada entre os saberes correlatos às características de um ser vivo e o principal atributo que retrata os seres procariontes, no caso, a ausência de núcleo celular definido. Contudo, sugere-se que o movimento desencadeado pelos diálogos tenha favorecido o encontro coletivo com formas de pensar mais alinhadas aos saberes científicos.

O episódio transcrito no Quadro 5 se mostra relevante porque os estudantes, a partir das interações estabelecidas conjuntamente com PP, tiveram espaço para propor questões e

desenvolver diálogos subsidiados por saberes científicos. Presume-se que o movimento desencadeado, com o maior espaço agêntico ou agentivo¹² dos estudantes em sala de aula, tenha apoiado a materialização de saberes sobre as características dos seres vivos, transformando-os em conhecimento, ao reconhecer as bactérias como tal, durante o debate.

Já no Quadro 6, apresenta-se as interações do grande grupo, em conjunto com o PP, a respeito das discussões sobre os vírus serem considerados seres vivos ou não.

Quadro 6 - Sexto episódio relevante: debate no grande grupo sobre os vírus serem considerados vivos ou não (Parte I).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
108	PP	“Ok! Vamos à questão inicial, então. Se você é um cientista que afirma que os vírus são seres vivos, qual ou quais são os seus argumentos?”	Verbal	
109	C12	“Eles têm material genético!”	Verbal	
110	PP	“Vírus têm material genético!”	Verbal	
111	PP	[...] “Ok, agora você é um cientista que afirma que os vírus não são seres vivos, por que você afirmaria isso?”	Verbal	PP aguardou a manifestação dos estudantes do grande grupo, que ficaram em silêncio e, partir disso, propôs outra questão.
112	C12	“Eles não respiram!”	Verbal	
113	B7	“Eles não comem e não morrem!”	Verbal	
114	PP	[...] “Alguém discorda? Alguém quer falar alguma coisa sobre isso?”	Verbal	Após alguns segundos, sem manifestação, PP tenta engajar os estudantes.
115	C13	“Eles não comem, mas se reproduzem!”	Verbal	
116	PP	“Esse motivo é para considerar ser vivo ou não vivo?”	Verbal	
117	C13	“Vivo!”	Verbal	
118	PP	“Então, temos dois motivos até agora?”	Verbal	
119	B7	“Isso!”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

Inicialmente, o PP tentou engajar os estudantes para focar na questão proposta para o encontro 4. Para isso, o PP perguntou ao grande grupo quais seriam os argumentos que poderiam ser levados em conta para considerar os vírus como seres vivos e teve uma única resposta do estudante C12, que mencionou a presença de material genético (enunciado 109). Mediante o silêncio dos demais, PP inverteu a pergunta e questionou sobre quais seriam os argumentos que poderiam ser considerados para identificar os vírus como seres não vivos (enunciado 111). Desta vez, C12 e B7 indicaram proposições que estavam associadas às questões metabólicas, como o fato de não respirarem ou não comerem (enunciados 112 e 113).

¹² O espaço agêntico ou agentivo são termos que denotam as possibilidades culturais ou o espaço de atuação dos indivíduos e lhes proporcionam um senso definido de personalidade. Os termos indicados derivam da palavra agência, que é uma ação ou atuação originária do próprio sujeito (RADFORD, 2021a).

O PP tenta encorajar a participação dos estudantes (enunciado 114) mais uma vez e C13 se manifesta com uma ponderação sobre a fala de B7: “Eles não comem, mas se reproduzem!” (enunciado 115). Dentro do contexto, PP procura verificar se a reprodução era identificada como uma característica de ser vivo ou não e C13 esclarece rapidamente: “vivo!”.

Em seguida, como pode-se observar na continuação das interações do sexto episódio, descritas no Quadro 7, o PP retoma as características: “material genético” e “reprodução” que foram levantadas para considerar os vírus como seres vivos e pergunta quais seriam os motivos contrários, isto é, para considerá-los como não vivos (enunciado 120). Na oportunidade, B9 atende ao chamado de PP e menciona a ausência de organização celular (enunciado 121).

Quadro 7 - Sexto episódio relevante: debate no grande grupo sobre os vírus serem considerados vivos ou não (Parte II).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
120	PP	“Foi citado até agora: o material genético e a capacidade de reprodução. São dois motivos a favor! E os motivos contra?”	Verbal	
121	B9	“Professor, eles não apresentam organização celular!”	Verbal e visual	B9 se apoia nas anotações feitas no pequeno grupo para responder ao questionamento.
122	PP	“O que significa dizer que eles não têm organização celular?”	Verbal	
123	B7	“Significa que eles não têm célula.”	Verbal	B7 responde ao questionamento com alguma insegurança.
124	C13	“Isso, ele não é uma célula!”	Verbal	
125	B7	“Foi o que eu disse!”	Verbal	
126	C13	“Ele não é uma célula, mas tem núcleo!”	Verbal	
127	PP	“Ele tem núcleo?”	Verbal	
128	C12	“DNA!”	Verbal	
129	PP	“O que você tá chamando de núcleo, explica?”	Verbal	
130	C13	“É o material genético! Falei errado.”	Verbal	
131	PP	“O ‘B9’ disse que vírus não tem organização celular, o que isso significa mesmo?”	Verbal	
132	B5	“Que é tudo bagunçado, que eles não têm a célula certinha!”	Verbal	
133	B7	“Pra mim, é que não tem célula!”	Verbal	
134	C13	“Ele é menor que uma célula.”	Verbal	C13 refere-se implicitamente aos vírus em sua fala.
135	B7	“O ‘B9’ disse que não tem organização celular, o ‘C13’ disse... como é mesmo que você falou? Que o vírus é menor que uma célula!”	Verbal e gestual	B7 aponta para C13 enquanto recorda as falas de B9 e C13.
136	C13	“Isso!”	Verbal e gestual	C13 sinaliza que “sim” com a cabeça enquanto verbaliza.
137	PP	“Juntando essas ideias, a qual conclusão podemos chegar?”	Verbal	
138	B9	“Vírus não é ser vivo!”	Verbal	

139	B7	“Vírus não é ser vivo!”	Verbal	B7 repete a fala de B9 em sequência.
-----	----	-------------------------	--------	--------------------------------------

Fonte: elaboração do autor.

No Quadro 7, quando o PP pergunta o que significa não ter organização celular, B7 toma iniciativa e responde: “significa que eles não têm célula” (enunciado 123), proposição apoiada logo em seguida por C13 (enunciado 124). No momento adiante, C13, inclusive, se confunde ao complementar a sua própria fala, quando indica que os vírus são seres que não possuem células, mas que apresentam núcleo (enunciado 126). O PP procura averiguar a fala de C13, perguntando: “Ele tem núcleo?” e é rapidamente respondido por outro integrante do G3, C12, que menciona: “DNA”! No entanto, PP tem interesse em saber o que C13 está chamando de núcleo e o estudante esclarece: “É o material genético! Falei errado.” (enunciado 130). De forma mais particular, a título de comparação, no questionário diagnóstico o C13 definiu vírus como “uma célula que machuca o sistema do corpo humano [...]” (seção 5.1) e, ao longo dos registros desta seção (Quadro 7), sugere-se uma tomada de consciência desse saber, com o reconhecimento do estudante de que esses microrganismos não são constituídos por células, porém apresentam material genético (enunciados 124, 126 e 130).

Perante o ruído conceitual observado, o PP insiste e retoma a fala de B9 (enunciado 131) perguntando ao grande grupo o que significa não ter organização celular. Prontamente, B5 interpreta ao pé da letra o termo usado por B9, que foi repetido pelo PP, e sugere algo que seja literalmente o contrário de “organização celular”, quando suscita a ideia de “desorganização”, conforme o enunciado 132: “Que é tudo bagunçado, que ele não tem a célula certinha!”. B7 se opõe rapidamente com: “pra mim, é que não tem célula” (enunciado 133) e C13 complementa com uma característica dos vírus: “Ele é menor que uma célula!” (enunciado 134).

Na sequência, acompanhando e participando dos diálogos, B7 reconhece e faz menções diretas as falas de B9 e C13 (enunciado 135). Neste instante, PP tenta verificar qual seria a conclusão ponderada a partir das falas dos colegas (enunciado 137) e B9 e B7 respondem quase ao mesmo tempo: “vírus não é ser vivo!”.

Ainda na continuação da transcrição do sexto episódio relevante, disponível no Quadro 8, quando o PP procura identificar os motivos para tal conclusão, B7 reconsidera: “Não, eles são seres vivos... só que tipo assim, eu fico em dúvida...” (enunciado 141).

Quadro 8 - Sexto episódio relevante: debate no grande grupo sobre os vírus serem considerados vivos ou não (Parte III).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
140	PP	“Agora, o pessoal tá dizendo que não é ser vivo...por que eles não são seres vivos?”	Verbal	

141	B7	“Não, eles são seres vivos.... só que tipo assim, eu fico em dúvida....”	Verbal	B7 ainda tem dúvidas perante os diferentes posicionamentos acerca do assunto.
142	C12	“É que tem gente que defende que são seres vivos e tem gente que defende que não são seres vivos.”	Verbal	C12 reconhece haver um debate em aberto sobre considerar os vírus como seres vivos ou não.
143	B7	“Isso...é...”	Verbal	A proposição defendida por C12, aparentemente, é consentida por B7.
144	PP	“Então expliquem...quem diz que é ser vivo diz isso por quê?”	Verbal	
145	C13	“Por que tem material genético e se reproduz.”	Verbal	
146	B7	“A minha defesa é que os vírus são seres vivos, sabe por quê? Porque eles têm material genético e se reproduzem.”	Verbal	
147	PP	“Temos uma defesa dos vírus como seres vivos aqui. Há argumentos. Agora, quais são os argumentos contrários?”	Verbal	
148	C12	“Eles não têm célula!”	Verbal	
149	PP	“Agora te pergunto: o que é a célula?”	Verbal	
150	C13	“É o que constitui todos os seres vivos!”	Verbal	
151	A1	“É a unidade básica da vida!”	Verbal	
152	PP	“Como classificamos os vírus agora?”	Verbal	
153	C13	“Talvez seja um ser diferente.”	Verbal	
154	B7	“Eu sei por que dizem isso aí. Os seres vivos têm célula e os vírus não têm. Então não é ser vivo.”	Verbal	
155	PP	“‘B7’, já argumentou por um lado e por outro.”	Verbal	
156	B9	“E se reproduzem...”	Verbal	
157	PP	“E como será que se reproduzem?”	Verbal	
158	C12	“Usando células de outros, como o humano.”	Verbal	
159	C13	“Bactérias também.”	Verbal	
160	PP	“O fato de vocês terem dúvidas em como classificar os vírus é justo, porque temos argumentos a favor e contra, ou seja, características de seres vivos e de seres não vivos.”	Verbal	O horário de encerramento da aula estava se aproximando e PP tenta realizar uma ponderação sobre as dúvidas dos estudantes.
161	C12	“Ser neutro, professor. Meio termo!”	Verbal	C12 propõe uma alternativa entre o vivo e o não vivo.
162	B7	“Professor, tô confuso agora... é vivo ou não vivo?”	Verbal	
163	PP	“O que vocês acham?”	Verbal	
164	B7	“Para mim, ele é vivo!”	Verbal	
165	C12	“É um ser neutro!”	Verbal	
166	A1	“Para mim, não é ser vivo!”	Verbal	
167	PP	“Ter dúvidas nesse caso não é um problema. Argumentar a favor ou contra é a intenção da nossa discussão. Afinal, esse é um debate que ainda existe na ciência.”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

No Quadro 8, como resposta a fala de B7, o estudante C12 demonstra reconhecer a existência de um debate aberto sobre a questão: “É que tem gente que defende que são seres vivos e tem gente que defende que não são seres vivos” (enunciado 142). B7 imediatamente concorda: “isso...é...” (enunciado 143). Com esse pano de fundo retomado, PP insiste e solicita que os estudantes identifiquem os motivos para a condição dos vírus enquanto seres considerados vivos. C13 se ampara nos argumentos da presença de material genético e da capacidade de reprodução (enunciado 145), sendo reafirmado por B7 na sequência (enunciado 146). Como principal argumento contrário levantado, C12 indica a ausência de células (enunciado 148) para identificar os vírus como seres não vivos.

Mediante a fala de C12, o PP pergunta: “O que é uma célula?” e os estudantes C13 e A1 atendem ao seu chamado e, respectivamente, respondem: “É o que constitui todos os seres vivos!”; “É a unidade básica da vida!”. O PP, por sua vez, procura estimular a reflexão coletiva com a seguinte questão: “Como classificamos os vírus agora?” (enunciado 152). C13 sugere uma peculiaridade, ao mencionar: “Talvez seja um ser diferente!” (enunciado 153). Em seguida, B7 que já havia mudado seu posicionamento anteriormente, reconsidera e indica que os vírus são seres vivos (enunciado 154).

O movimento suscitado em sala de aula levou a realização de menções sobre a reprodução dos vírus que, a partir da fala de B9 e questionamento de PP, foram identificados como dependentes do uso de células, humanas ou bacterianas, conforme as falas de C12, que até então não tinha se manifestado, e de C13 (enunciados 158 e 156).

Com a proximidade do horário de encerramento da aula, o PP pondera sobre a existência de dúvidas considerando as características elencadas, ou seja, que podem ser utilizadas para classificar os vírus como seres vivos ou não. C12 propõe uma alternativa ao identificar os vírus como seres neutros, isto é, entre os seres vivos e não vivos, corroborando a fala do integrante do seu grupo, C13, que havia sugerido certa peculiaridade desses microrganismos em momentos anteriores (enunciado 153).

A fala de B7: “Professor, tô confuso agora... é vivo ou não vivo?” retrata honestamente a sua dúvida, que já havia sido identificada ao longo das interações, pelas diversas vezes em que mudou seu posicionamento perante os diálogos, e a necessidade de obter a afirmação do professor para delimitar a resposta para a questão inicial. Diante do cenário construído, o PP pergunta aos estudantes se eles achavam (enunciado 163) que os vírus eram seres vivos ou não, e obtém três respostas distintas de integrantes de três grupos diferentes:

“Pra mim, ele é vivo” (B7 – enunciado 164);

“É um ser neutro!” (C12 – enunciado 165);

“Pra mim, não é ser vivo!” (A1 – enunciado 166).

Ao final, o PP procura respeitar a diversidade de respostas, mediante as discussões suscitadas, e pondera sobre o fato das dúvidas serem naturais, haja vista que a definição de vírus como seres vivos ou não se tratar de um debate ainda em aberto na ciência.

5.2.2.2 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 4 da AEA.1

Ao se apoiarem nas imagens (Figura 26), os estudantes, durante as discussões do grande grupo, consideraram os robôs, as rochas e o computador como seres não vivos. Ponderações sobre a ausência de células, de reprodução e respiração foram expressas como fatores delimitadores. Em contraposição, o ipê-amarelo, as bactérias, os cogumelos, o coronavírus, o protozoário e o quati foram, inicialmente, considerados como seres vivos pelos estudantes.

No entanto, a partir das interações, verificou-se que os estudantes do G4 tinham uma dúvida sobre a classificação das bactérias devido a condição procarionte. Dentro da sala de aula, pelo prisma da TO, procura-se aumentar o espaço de atuação dos estudantes para que possam se expressar e se tornar presença, podendo expor o que entendem ou não. O PP procurou, nesse sentido, conhecer a dúvida do G4, a partir da fala de D19, e convidar os demais estudantes do grande grupo para contribuírem a respeito da dúvida e/ou questão levantada.

Todavia, a colaboração entre os sujeitos não aparece na sala de aula como um movimento ou condição natural (Radford, 2020a; 2021a). Para manter a coerência com os princípios da TO, faz-se necessário criar condições ou maiores espaços de atuação para que os estudantes venham a realizar interações dialógicas e colaborações mútuas entre eles o PP, para possibilitar o encontro com os saberes por uma vertente que seja coletiva e não alienante.

Quando B7 diz: “Vixi! Não sabem de nada!” (enunciado 81), mediante a mera possibilidade de um posicionamento distinto perante a discussão, o PP tenta dar condições para a expressividade de outros estudantes, ao responder: “Calma, vamos escutar os outros.” (enunciado 82). Em seguida, pautando-se na dúvida do G4 (enunciado 86), PP propõe: “Vamos pedir a colaboração do grande grupo! Pessoal, bactérias são seres vivos ou não vivos?” (enunciado 87). Desse modo, o PP, enquanto participante da coletividade, procurou aumentar o espaço agêntico dos estudantes por meio do convite ao diálogo colaborativo.

Presume-se que o movimento desencadeado em sala de aula começou a apresentar um caráter mais coletivo, isto é, que se aproxima da forma genuinamente coletiva (Radford, 2023), após o convite de PP aos estudantes do grande grupo para colaborarem com a discussão pautada na dúvida do G4, pois não se tratava mais de esforços para atender a necessidade do próprio

indivíduo (de si mesmo), o que corrobora com a superação da alienação em relação ao outro. O grande grupo, mediante as interações em conjunto de estudantes e professor, a partir da mobilização de saberes sobre as características dos seres vivos, entendidos aqui como arquétipos gerais e abstratos, materializou o conhecimento, como manifestação singular e concreta, ao reconhecer coletivamente a condição das bactérias como seres vivos.

O movimento descrito no Quadro 5 sugere indícios de processos de objetivação, isto é, do encontro coletivo com formas histórico-culturais de classificar as bactérias a partir de saberes científicos, especificamente apoiados na teoria celular, contrapondo o possível ruído conceitual gerado pela dúvida em relação à condição procarionte desses seres, ou seja, sobre o tipo de célula. Essa forma de pensar sobre as bactérias não estava tão esclarecida para os integrantes do G4, como parecia estar para os demais estudantes do grande grupo. Contudo, o movimento coletivo, aparentemente, por meio de confirmação gestual (enunciado 107) dos integrantes do G4, corroborou tal encontro com essa forma de pensar.

Salienta-se, ainda, que esse movimento realizado com as discussões sobre as bactérias, suscitado pelo G4, é um exemplo de que o determinismo associado ao planejamento do professor, acerca dos saberes que são debatidos em sala de aula, não se estabeleceu. Embora haja esse planejamento, como a proposta de AEA, ressalta-se que não há um total controle acerca de todos os direcionamentos sobre as quais as discussões podem ser encaminhadas. Radford (2021a), ao comentar sobre a natureza dialética da atividade em sala de aula, elucida:

Uma atividade é um processo situado no espaço e no tempo que, embora afetado pelo projeto didático, não pode ser determinado antecipadamente. Professores e pesquisadores podem ter uma ideia, mas o processo não é mecânico nem determinístico. A forma como ocorre dependerá de como os alunos e professores se envolvem na atividade e como respondem uns aos outros, e de suas relações dinâmicas com o saber em geral e com as instituições, etc (Radford, 2021a, p. 126).

Nesse sentido, quando se abre espaço para o diálogo em sala de aula, ou seja, quando os sujeitos se tornam presença, gera-se condições para o imprevisível ou para a ocorrência de debates não esperados. Além disso, quando o(a) professor(a) se envolve e dialoga com os estudantes, ele(a) assume riscos e, portanto, torna-se vulnerável. Luis Radford (2021a), esclarece esse posicionamento por meio de um exemplo sobre as interações da professora Giroux com os seus estudantes, ao trabalharem em conjunto na identificação de variáveis matemáticas. Especificamente, o autor comenta que:

Ao envolver-se com os alunos desta forma, a professora assume a responsabilidade. Ao fazer isso, ela se expõe. Ela aparece na cena social, ocupando um espaço com seu corpo e suas ações. Ela se posiciona e se torna presença. E, ao se tornar presença, ela se torna vulnerável. Ela assume o risco de que as coisas possam ficar ruins. Por exemplo, os alunos podem ficar frustrados. Mas ela decide ir em frente. Teria sido muito mais fácil dizer aos alunos o que fazer! Mas então, o professor e os alunos teriam trilhado um caminho para a alienação (Radford, 2021a, p. 283).

No entanto, a vulnerabilidade do indivíduo, seja professor ou estudante, pode ser superada pelo empenho coletivo por meio de um ambiente ético, conforme os preceitos da TO. O PP também poderia simplesmente responder a dúvida do G4, mas também pavimentaria o caminho para a alienação. Dessa forma, para além das práticas transmissivas e/ou individualistas, pode-se superar a alienação em relação ao outro ao promover o convite para o diálogo, ao torna-se presença, ao manifestar as suas ideias sobre o saber a partir do que se entende ou não acerca de determinado tema e, sobretudo, por meio do empenho em conjunto para atingir o objetivo coletivo, ou seja, tomar consciência do objeto a ser encontrado.

Para movimentar a atividade em sala de aula na direção do objeto previsto, isto é, descrito no âmbito da AEA, o PP deu prosseguimento às discussões, posteriormente a sinalização dos estudantes do G4. Dessa forma, PP retomou a questão inicial do encontro 4, que favoreceu o movimento da atividade em sala de aula na direção do objeto: o estudo sobre as características dos vírus, e que foi retomada no grande grupo (enunciado 108). Entretanto, reitera-se que, até o momento, conforme a primeira ação prevista para o encontro 4, e considerando as manifestações dos estudantes no grande grupo (enunciado 73), os vírus haviam sido classificados exclusivamente como seres vivos, sem quaisquer registros de discordâncias sobre essa delimitação. Com a retomada da questão inicial, os estudantes passaram a considerar formas alternativas de pensar sobre esses microrganismos.

Durante as interações, o PP tentou engajar os estudantes, que indicaram inicialmente proposições baseadas na presença de material genético, para considerar os vírus como seres vivos; e na ausência de respiração ou alimentação, para delimitá-los como não vivos. À medida que o diálogo avançava, outros estudantes começaram a contribuir junto ao grande grupo, como C13, em sua fala pautada a partir da afirmação de B7, ao mencionar a reprodução como característica presente em seres vivos. Logo em seguida, é B9 que atende ao chamado de PP, e sugere a ausência de organização celular como característica que poderia enquadrar os vírus como seres não vivos.

O reconhecimento coletivo da condição acelular dos vírus (enunciados 123 e 124), com seus desdobramentos a partir da fala de B9, foi imprescindível para que os estudantes passassem a discutir e considerar outras formas de pensar sobre esses seres. A concepção de B5 sobre o termo “organização celular”, interpretado literalmente em sua proposição (enunciado 123), foi contraposta por B7. Neste momento, os estudantes se faziam presentes no grande grupo mediante uma discussão que estava evoluindo. Em outras palavras, a resposta de B9 ao convite de PP, com seus desdobramentos, cativou a participação, diálogo e envolvimento de outros estudantes.

A partir dessas interações, B7 e B9 trouxeram à tona a perspectiva de que os vírus poderiam ser considerados como seres não vivos (enunciados 138 e 139), diferindo das concepções mais pretéritas que haviam sido postuladas na aula.

No entanto, a possível expectativa ou concepção dos estudantes sobre os saberes, neste caso acerca dos vírus, como algo que se pensa como pronto ou acabado, somando-se a ausência de uma resposta claramente dada por PP, parecem ter gerado dúvidas durante as discussões. O estudante B7, por exemplo, demonstra ter dúvidas sobre como considerar os vírus (enunciado 141) e, por diversas vezes, flutua entre os posicionamentos expressados pelos colegas, reconsiderando as suas próprias posições.

A partir de outras abordagens, PP poderia simplesmente transmitir ou repassar as duas possibilidades debatidas no contexto científico para os estudantes, argumentando por um lado, e por outro, no que concerne à condição viva ou não dos vírus. Todavia, para superar o caráter central e autoritário do professor, a passividade dos estudantes e a alienação em relação aos seus próprios esforços (Radford, 2020a), com vistas a favorecer o reconhecimento da expressividade dos sujeitos perante o objeto estudado, PP procurou abrir espaços para o diálogo, convidando os estudantes a se tornarem presença em sala de aula.

Esse movimento levou C12 a expressar o reconhecimento do caráter inacabado ou aberto da discussão, ao ponderar sobre os vírus e afirmar que: “É que tem gente que defende que são seres vivos e tem gente que defende que não são seres vivos” (enunciado 142). Amparados nesse pressuposto e partir dos diálogos em conjunto com PP, os estudantes puderam retomar o debate e se pautar em saberes histórico-culturais que indicam características dos seres vivos, como a presença de material genético e a capacidade de reprodução; bem como, a condição acelular para delimitá-los como seres não vivos. A atuação a partir do uso desses saberes para classificar os vírus como seres vivos, ou não, apresenta evidências de processos de objetivação, haja vista a materialização em conhecimento durante o debate coletivo.

As discussões que foram suscitadas a partir do saber e/ou definição de “célula” enquanto unidade básica da vida reforçaram a perspectiva que considera os vírus como seres não vivos. Quando apoiadas na definição de célula, as interações indicam a forte influência da teoria celular para considerar os vírus como seres não vivos a partir da ausência de estrutura/organização celular. Logo, essa perspectiva contrapõe alternativas muito menos divulgadas no contexto do ensino de ciências, como a teoria biossemiótica, que reconhece a vida como um processo operado por códigos orgânicos e identifica os vírus como seres vivos (Prosdocime; Farias, 2021).

Ressalta-se, ainda, que o movimento suscitado em sala de aula, a partir das interações entre os estudantes e conjuntamente com o PP, permitiu o reconhecimento coletivo da coexistência de diferentes ideias e posicionamentos sobre a questão suscitada, tais como o reconhecimento dos vírus como seres vivos, como seres não vivos e até como seres “neutros”, a partir da concepção dos próprios estudantes, apoiados em saberes científicos, para uma questão que ainda permanece aberta ou em debate no contexto científico.

Ao relacionar o processo de ensino-aprendizagem sobre os vírus e o planejamento da AEA.1, com discussões pautadas a partir da seguinte questão: “Por que existem opiniões científicas diferentes sobre a classificação dos vírus como seres vivos?”, compreende-se que o reconhecimento do caráter aberto do debate acerca desses microrganismos serem considerados vivos ou não, amparado em saberes científicos, se caracteriza como possíveis indícios da materialização do saber, evidenciando o êxito nos processos de objetivação desencadeado pelo movimento coletivo em sala de aula. Assim, ao reconhecer os indícios do encontro coletivo com saberes previstos, procedeu-se a continuidade da proposta a partir de discussões sobre a estrutura básica dos vírus, conforme a AEA.1.

5.2.3 Episódios dos encontros 5 e 6

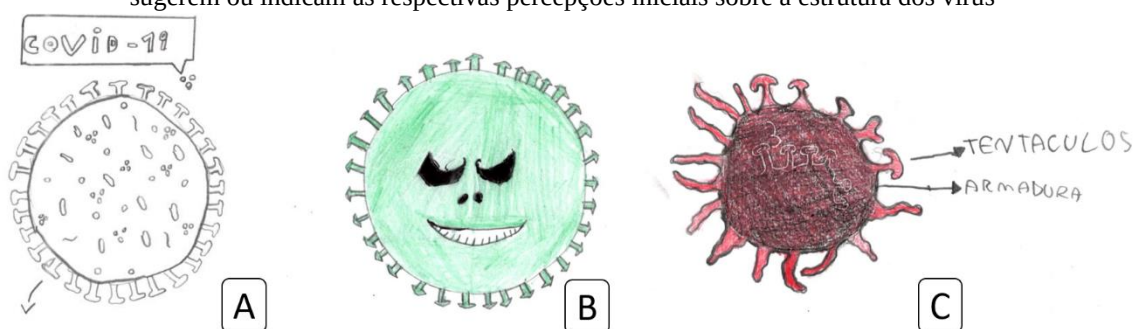
5.2.3.1 Episódios relevantes registrados no encontro 5 da AEA.1

A presente transcrição se refere aos episódios relevantes identificados durante o encontro 5, que foi realizado no dia 12 de maio de 2023, e que teve o objetivo de promover discussões iniciais sobre a estrutura básica dos vírus.

Neste encontro, o PP propôs dois questionamentos, sendo eles: “Como é a estrutura básica de um vírus?” e “Quais são as funções dos componentes que formam a estrutura de um vírus?”. Para tanto, com intuito de favorecer e subsidiar reflexões sobre esses questionamentos, PP solicitou que os estudantes realizassem ações como responder às questões iniciais de acordo com os seus saberes atuais ou percepções, ou seja, o que eles sabiam sobre o assunto naquele momento; identificar semelhanças e diferenças estruturais em distintas espécies virais a partir da observação de imagens dispostas na folha de tarefa e debater coletivamente sobre a função dos componentes que constituem a estrutura básica de um vírus.

Dentre as ações previstas para o encontro 5, com o intuito de verificar os saberes atuais ou percepções dos estudantes, o PP os convidou a responder às questões: “Como é a estrutura básica de um vírus?” e “Quais são as funções dos componentes que formam a estrutura de um vírus?” por meio de desenhos representativos e de forma textual, respectivamente. No recorte adotado selecionou-se os desenhos representativos da estrutura dos vírus (Figura 27), que constituem concepções, realizados por estudantes do G1(A), G2 (B) e G3 (C).

Figura 27 - Desenhos representativos elaborados pelos estudantes do G1 (A), G2 (B) e G3 (C), que sugerem ou indicam as respectivas percepções iniciais sobre a estrutura dos vírus



Fonte: acervo do autor.

Os desenhos elaborados parecem revelar concepções pautadas na experiência recente em decorrência da pandemia de COVID-19, em virtude do estereótipo viral bastante divulgado nas mídias em geral para representar o coronavírus, sendo associado diretamente na gravura A, por meio do nome da doença correlacionada. Além disso, a gravura B apresenta indícios de uma concepção animista dos vírus, sendo identificada pelo estudante que o produziu como “malvado por transmitir doença”. A gravura C, por sua vez, traz consigo nomenclaturas adotadas unicamente pelos estudantes do G3 para representar as proteínas S e o envelope viral.

Para a segunda questão, que trata das funções das estruturas que constituem um vírus, os estudantes forneceram, nas folhas de tarefa, as seguintes respostas:

“Aberturas para soltar mais vírus e bactérias.” (G1);

“Transmitir coisas. Exemplo: doenças.” (G2);

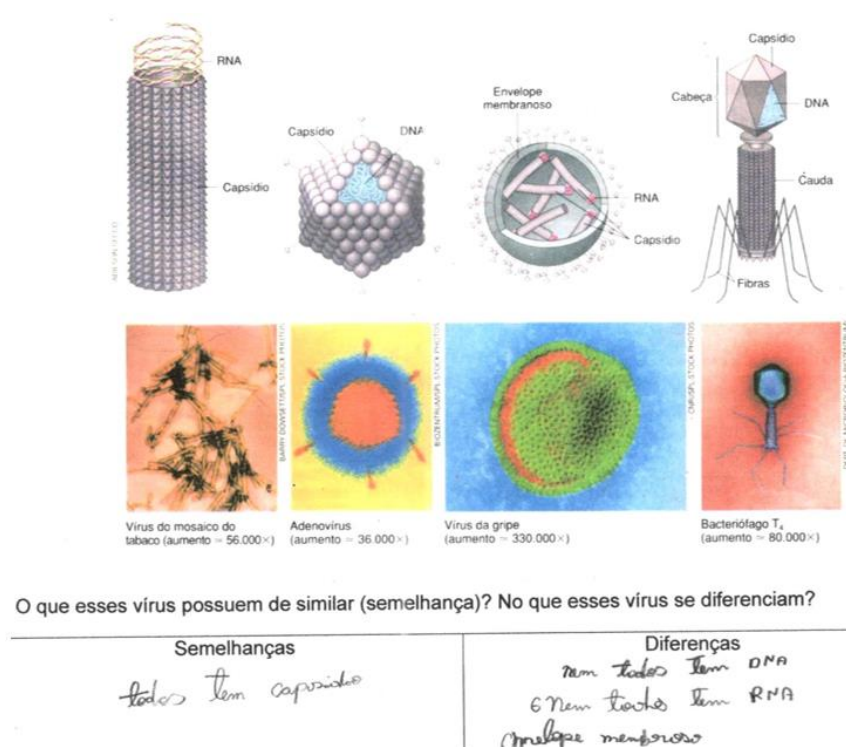
“Tentáculos que abrem as células.” (G3).

Os estudantes do G1 parecem conceber as proteínas *spike* (espículas), presentes na parte externa da estrutura do coronavírus, como aberturas para liberar, supostamente, mais vírus e bactérias. A relação concebida pelo G1 apresenta inconsonância com os saberes científicos, algo natural uma vez que são estudantes ainda em processos de objetivação, revelando a necessidade de aprofundar o estudo sobre como ocorre a interação dos vírus com as células hospedeiras e no estabelecimento de associações com as bactérias que estejam conceitualmente coerentes. Para o G2, as funções das estruturas de vírus se resumem a “transmissão de coisas”, no caso as

doenças. Por esse prisma, aparentemente, os estudantes do G2 concebem os vírus como vetores das doenças em si, e não, como possíveis agentes etiológicos. Já o G3, concebe as estruturas que foram batizadas como “tentáculos” como promotoras da interação com as células a serem parasitadas. Embora a nomenclatura adotada seja particular do G3, percebe-se uma maior aproximação com os saberes associados às interações que ocorrem entre os vírus e as células, quando comparado às concepções evidenciadas pelos demais grupos neste recorte.

Em linhas gerais, as concepções iniciais dos estudantes fornecem indícios sobre as suas percepções em relação aos vírus, e que apresentaram uma forte associação com as doenças virais. A representação estrutural a partir do “arquetipo do coronavírus” adotada pelos estudantes desses três grupos parece se justificar em virtude da influência e/ou contato, por meio de diferentes mídias, com imagens ou gravuras especificamente desse vírus, perante a realidade concreta dos estudantes durante o recente enfrentamento à pandemia de COVID-19. Como uma teoria sociocultural, a TO reconhece que as formas potenciais de pensar sobre os vírus preexistem e variam de acordo com os contextos históricos e culturais nos quais os sujeitos estão imersos ou vivenciam (Radford, 2018). Nesse sentido, presume-se que as concepções e a aprendizagem em âmbito formal são influenciadas por aspectos socioculturais.

Após a realização dos registros supramencionados, o PP solicitou que os estudantes trabalhassem em grupo para identificar semelhanças e diferenças estruturais de distintas espécies virais a partir das imagens disponíveis na folha de tarefa (Figura 28). Destaca-se que, formalmente, no âmbito da proposta de AEA.1 para a sala de aula, os estudantes estavam entrando em contato com saberes sobre a estrutura básica das entidades virais pela primeira vez.

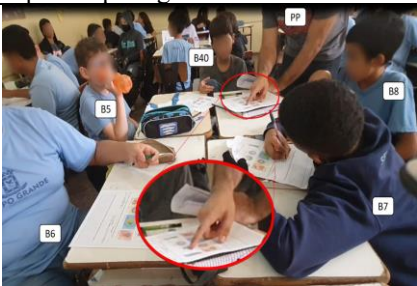
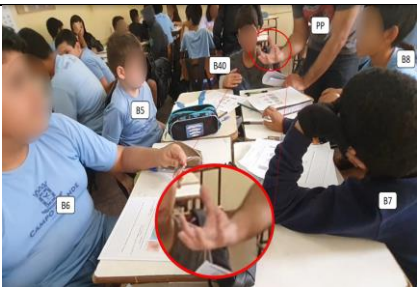
Figura 28 - Recorte da folha de tarefa do encontro 5, com imagens de algumas espécies virais

Fonte: acervo do autor.

No quadro 9 apresenta-se o sétimo episódio relevante, em que se transcreve as interações ocorridas durante o encontro 5 pelos integrantes do G2: B5, B6, B7, B8, B40, e em conjunto com o PP, que foram suscitadas a partir da observação e discussões das imagens de espécies virais (Figura 28).

Quadro 9 - Sétimo episódio relevante: interações no G2 sobre a estrutura básica dos vírus.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
168	PP	“Pessoal, o que grupo pensou... O que esses vírus têm de semelhante?”	Verbal e visual	PP se apoia na imagem disponível na folha de tarefa.
169	B6	“Capsídeo!”	Verbal	
170	B7	“DNA, RNA e capsídeo.”	Verbal	
171	PP	“O que é esse capsídeo?”	Verbal	
172	B5	“É a proteção deles!”	Verbal	
173	PP	“É a proteção? O que vocês acham?”	Verbal	PP olha para B8 e B40.
174	B40	“Sim.”	Verbal e gestual	B40 e B8 sinalizam com a cabeça que “sim”.
175	B5	“Sempre tá em volta!”	Verbal	
176	B7	“Sim. Sempre tá protegendo!”	Verbal	
177	PP	“Então, por exemplo, quando assumimos que os vírus não têm célula... Qual seria a sua estrutura?”	Verbal	
178	B6	“Capsídeo.”	Verbal	
179	PP	“Algo mais?”	Verbal	
180	B5	“Uns tem DNA, outros RNA e alguns tem envelope viral.”	Verbal	
181	PP	“Então, tem coisas diferentes entre eles. O que é que todos têm mesmo?”	Verbal	

182	B40	“Capsídeo.”	Verbal	
183	B7	“Capsídeo.”	Verbal	
184	PP	“E essa parte é importante?”	Verbal	
185	B5	“Sim. Por que tá protegendo o vírus... o DNA e o RNA.”	Verbal	
186	PP	“O que você acha, ‘B6’?”	Verbal	
187	B6	“É isso!”	Verbal	
188	PP	“O que você tá chamando de vírus aí?”	Verbal e visual	PP tenta compreender o que B5 está chamando de vírus com base na imagem disponível.
189	B5	 “O vírus é o DNA ou o RNA e o capsídeo protege ele.”	Verbal gestual	B5 utiliza as mãos para expressar a ideia de proteção dada pelo capsídeo.
190	PP	 “Quando eu olho para essa imagem... o que representa o vírus?”	Verbal, gestual e visual	PP se reposiciona para tentar envolver outros estudantes na discussão. Em seguida, enquanto fala com os estudantes, PP usa o dedo indicador para demonstrar a gravura do adenovírus na folha de tarefa.
191	B40	“DNA!”	Verbal	
192	B7	 “DNA!”	Verbal, gestual e visual	B7 utiliza a caneta para apontar o DNA na imagem representativa do vírus.
193	B5	“E quando não tem DNA é o RNA!”	Verbal	
194	PP	 “Então, o grupo acredita que o vírus é o DNA ou o RNA e o capsídeo é uma proteção?”	Verbal e gestual	PP sintetiza as proposições do debate coletivo e tenta utilizar um gesto com as mãos para expressar a ideia de proteção associada ao capsídeo, de forma semelhante a realizada anteriormente por B5, para esclarecer o posicionamento do grupo acerca do tópico discutido.
195	B5	“Aham!”	Verbal e gestual	Ao mesmo tempo B40 sinaliza que “sim” com a cabeça.

196	B7	“Tipo assim óh...essa parte de fora é a proteção...é o capsídeo...tipo a pele, nesse sentido...”	Verbal e gestual	B7 utiliza a analogia da pele humana para explicar o ponto de vista do grupo. Os demais estudantes do G2 sinalizam concordar ao balançar a cabeça.
197	PP	“Hum... então o ser humano, por exemplo, que tem pele, é só o que está dentro, abaixo da pele?”	Verbal	PP se apoia na mesma analogia para estimular uma reflexão alternativa.
198	B40 e B7	“Não!”	Verbal	B40 e B7 respondem quase ao mesmo tempo.
199	PP	“Então, o que vocês acham que é o capsídeo?”	Verbal	
200	B5	“É uma proteção que faz parte da estrutura!”	Verbal	
201	B6	“Faz parte do vírus!”	Verbal	
202	PP	“Basicamente, o vírus é formado pelo que, então?”	Verbal	
203	B40	“RNA...”	Verbal	
204	B6	“Capsídeo, DNA ou RNA.”	Verbal	
205	B5	“Capsídeo faz parte do vírus e o DNA ou o RNA é o que fica dentro.”	Verbal	
206	PP	“O que acha, ‘B7’?”	Verbal	
207	B7	“Sim. É parte da estrutura do vírus.”	Verbal	
208	B5	“E nem todos têm DNA! Outros têm RNA!”	Verbal	
209	B7	“Isso! E o capsídeo é a proteção!”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

Ao considerar as interações descritas no Quadro 9, percebe-se que o PP e os estudantes se apoiam na imagem disponível na folha de tarefa (Figura 28). Quando questionados por PP em relação as semelhanças identificadas, os estudantes manifestaram o reconhecimento da presença do capsídeo (enunciado 169) e de material genético, expressada pelos termos “DNA” e “RNA” (enunciado 170), como características comuns aos diferentes tipos de vírus.

Após atender o convite ao diálogo (enunciado 172), B5 se refere ao capsídeo como “proteção deles” (dos vírus), e PP tentou engajar os estudantes B8 e B40 (enunciado 173) para que eles também pudessem se expressar. Quando questionados, B40 disse “sim” e B8 apenas balançou a cabeça, demonstrando concordar (enunciado 174). As interações seguintes demonstraram que os estudantes B5 e B7 estavam mais participativos do ponto de vista da linguagem verbal, ao complementar a fala de B40 com “Sempre tá em volta!” e “Sim. Sempre tá protegendo!”, respectivamente (enunciados 175 e 176).

Na sequência, PP tentou resgatar algumas ideias discutidas em aulas anteriores, como a condição acelular dos vírus e, dessa forma, questionou: “Então, por exemplo, quando assumimos que os vírus não têm célula...Qual seria a sua estrutura?”. B6 que ainda não havia se manifestado, responde: “capsídeo” (enunciado 178). Diante da resposta de caráter simples, PP insiste e B5 complementa com informações relativas à presença de diferentes tipos de

materiais genéticos, DNA e RNA, e do envelope viral. PP tenta chamar a atenção dos estudantes para os aspectos mais comuns (enunciado 181) e B40 e B7 atendem ao chamado e respondem quase ao mesmo tempo: “capsídeo”.

Mediante o contexto, a fim de mobilizar os estudantes para que reflitam sobre o capsídeo viral, o PP continua questionando; “E essa parte é importante?” (enunciado 184). Neste instante, B5 fornece uma pista imprescindível para PP compreender como os estudantes do G2 percebem a estrutura ou constituição básica de um vírus. Perante o questionamento do PP, B5 assinala: “Sim. Porque tá protegendo o vírus... o DNA e o RNA”. Na sequência, PP encoraja a participação de B6, que concorda prontamente com a fala de B5.

O PP insiste e pergunta diretamente para B5: “O que você tá chamando de vírus aí?” (enunciado 188). B5 se manifesta de modo verbal e gestual, indicando que o vírus se refere ao DNA ou RNA em si e que o capsídeo o protege (enunciado 189). PP muda de posição na mesa com intuito de engajar outros estudantes, sobretudo, B7 e B8 que aparentemente estavam dispersos no momento. PP aponta para gravura do adenovírus na folha de tarefa e questiona os estudantes sobre o que representa o vírus naquela imagem (enunciado 190). B40 e B7 são categóricos e respondem: “DNA” (enunciados 191 e 192), sendo complementados por B5: “E quando não tem DNA é o RNA!” (enunciado 193).

O PP se apoia no gesto semelhante ao usado por B5, em uma tentativa de se aproximar da linguagem adotada pelos estudantes, e sintetiza as proposições suscitadas com intuito de esclarecer o posicionamento do grupo (enunciado 194). B5 e B40 confirmam o questionamento de PP; e B7 realiza uma analogia entre o capsídeo viral e a pele para explicar o ponto de vista do grupo (enunciado 196). Quando o PP se apoia na mesma analogia, numa tentativa de fomentar uma reflexão coletiva e questiona se o ser humano se refere, somente, ao que está abaixo da pele (enunciado 197), B7 e B40 reconhecem, prontamente, a inconsistência da proposição.

Após esses diálogos e o esforço conjunto, os estudantes aparentemente passaram a considerar o capsídeo também como uma estrutura constituinte dos vírus, assim como o DNA ou RNA, tal como se pode observar no enunciado 205: “Capsídeo faz parte do vírus e o DNA ou o RNA é o que fica dentro”. Em comparação aos dados dispostos na seção 5.1, que versa sobre a percepção ou saberes atuais dos estudantes antes da implementação da AEA.1, especificamente por meio dos registros dos estudantes B5 e B6, observa-se tomadas de consciência no que concerne ao reconhecimento das estruturas básicas que constituem as entidades virais, em detrimento das produções mais pretéritas, cujos termos “capsídeo” e “DNA/RNA” não apareceram mediante as representações ilustrativas e suas descrições.

Dando continuidade às reflexões, o Quadro 10 apresenta os registros das interações intergrupo, ou seja, realizadas no grande grupo, em conjunto com o PP, a partir de questões que suscitaram discussões sobre as funções dos componentes que formam a estrutura básica de vírus. Ressalta-se, ainda, que durante as interações intergrupo, os estudantes de todos os grupos foram convidados a participarem das discussões. No entanto, registra-se que, nas interações intergrupais mais preliminares desta tese, os estudantes do G2 e G3 demonstraram estar mais à vontade e/ou participativos durante as discussões coletivas no grande grupo.

Quadro 10 - Oitavo episódio relevante: debate no grande grupo sobre a estrutura dos vírus.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
210	B7	“Professor, falando resumido, tipo assim... o capsídeo é uma proteção do vírus ou não?”	Verbal	
211	PP	“Vamos lá! Se eu perguntar, qual é a função do capsídeo, o que responderiam?”	Verbal	
212	B5	“Proteger o vírus.”	Verbal	
213	PP	“Mas protege o que?”	Verbal	
214	C13	“O material genético.”	Verbal	
215	B5	“Isso mesmo!”	Verbal e gestual	B5 sinaliza que “sim” com a cabeça.
216	PP	“Por que é importante proteger o material genético?”	Verbal	
217	B7	“Para manter o vírus!”	Verbal	
218	B5	“O material genético que espalha tudo as doenças. É a parte mais importante do vírus.”	Verbal	
219	B7	“Por isso que o capsídeo protege ele. O capsídeo e o material genético formam o vírus.”	Verbal	
220	C12	“Para a reprodução dos vírus!”	Verbal	
221	PP	“De que maneira?”	Verbal	
222	C11	“Não sei!”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

Percebe-se que, mesmo diante das considerações realizadas no G2 (Quadro 9), o estudante B7 inicia a interação solicitando uma resposta final e/ou direta de PP (Quadro 10). Aparentemente, B7 está confundindo a estrutura do capsídeo com a sua respectiva função (enunciado 210). O PP convida os demais estudantes para dialogar a respeito da dúvida de B7 e, prontamente, B5 responde que o capsídeo “protege o vírus” (enunciado 211). A fala de B5 ainda carrega indícios da relação que o G2 estabeleceu, durante as discussões intragrupo, de considerar o material genético como a estrutura do próprio vírus em si (Quadro 9).

Diante do contexto, o PP insiste em saber o que o capsídeo protege e seu chamado é atendido por C13, que menciona o material genético (enunciado 214). B5 concorda com a fala de C13 e parece estar se situando em relação ao uso adequado dos termos nesta discussão. O

PP questiona sobre a importância de proteger o material genético e os estudantes responderam “para manter o vírus” (enunciado 217 – B7); além de revelar concepções iniciais, como: “O material genético que espalha tudo as doenças! É a parte mais importante do vírus!” (enunciado 218). Embora com ruídos conceituais em sua fala, o B5 passa a considerar material genético como parte do vírus, em detrimento da sua concepção mais pretérita que o tratava como o próprio vírus em si, isto é, de forma separada do capsídeo viral.

A partir das interações, B7 conclui que o capsídeo e o material genético constituem a estrutura básica de um vírus: “[...] O capsídeo e o material genético formam o vírus” (enunciado 219). C12, por sua vez, associa o material genético à reprodução viral (enunciado 220), porém, assim como C11 (enunciado 222), que são integrantes do G3, ainda não reconhecem com clareza a relação entre os vírus e as células hospedeiras. Destaca-se que, de acordo com a proposta teórico-metodológica da TO, as ações e/ou problemas são apresentados aos estudantes de forma gradativa, isto é, com grau ou nível de complexidade crescente, com vistas ao aprofundamento conceitual (Radford, 2015). Assim, o aprofundamento de questões correlatas à reprodução viral aconteceu durante o encontro 8, que não foi selecionado como constituinte desta tese, porém, será transcrito e analisado em futuros artigos que versam sobre aspectos do processo de ensino-aprendizagem dos vírus pelo prisma da TO.

5.2.3.2 Episódio relevante registrado no encontro 6 da AEA.1

A presente transcrição se refere ao episódio relevante identificado durante o encontro 6, que foi realizado no dia 19 de maio de 2023 e que teve por objetivo promover discussões mais aprofundadas sobre a estrutura e características dos vírus a partir de modelos didáticos¹³, que são concebidos, à luz da TO, como artefatos culturais, pois são dotados de inteligência histórica (Radford, 2021a). Na ocasião, o episódio transcrito se refere às interações realizadas entre o PP e os estudantes dos grupos 3 (G3), compostos pelos seguintes integrantes: C11, C12 e C13.

Ressalta-se, ainda, que o encontro 6 se configura como uma ampliação do cronograma e complementação das discussões previstas, inicialmente, para os encontros 4 e 5 da AEA.1 (APÊNDICE 5). Assim, devido a extrapolação do tempo destinado às primeiras ações dos encontros iniciais da AEA.1 (Figura 23), necessitou-se dilatar o prazo para o desenvolvimento de modelos didáticos para o estudo da estrutura básica e/ou morfológica dos vírus (ação 14 da AEA.1), bem como, ampliar as possibilidades de reflexões correlacionadas.

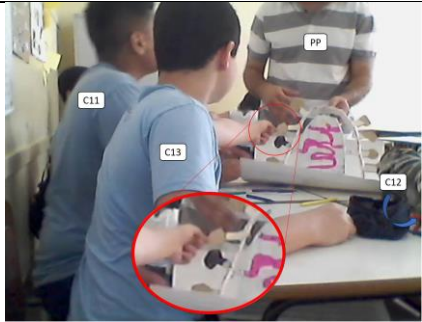
¹³ Um modelo didático é um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-se mais compreensível ao estudante (Giordan; Vechi, 1996 *apud* Della Justina *et al.*, 2003).

Para tanto, o PP manteve os seguintes questionamentos: “Como é a estrutura básica de um vírus?” e “Quais são as funções dos componentes que formam a estrutura de um vírus?”. Desse modo, com o intuito de ampliar as reflexões sobre tais questionamentos neste encontro, PP solicitou, previamente, que os estudantes elaborassem coletivamente um modelo didático de uma espécie viral em suas residências e trouxessem a produção para a sala de aula.

No Quadro 11, transcreve-se as interações realizadas pelos integrantes do G3, em conjunto com o PP, a partir das questões supramencionadas com apoio de um artefato cultural, ou seja, do modelo didático elaborado coletivamente pelos próprios estudantes.

Quadro 11 - Nono episódio relevante: interações no G3 sobre a estrutura dos vírus.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
223	PP	“Contem para mim, o que vocês fizeram?”	Verbal e visual	PP se refere ao modelo viral elaborado pelo G3. As interações entre PP e os estudantes estão sendo realizadas a partir da observação do modelo.
224	C12	“É o vírus da raiva!”	Verbal e visual	
225	PP	“O que podemos ver nesse modelo do vírus da raiva?”	Verbal e visual	
226	C11	“A parte rosa é o genoma RNA.”	Verbal e visual	
227	PP	 “Essa parte aqui...o que é?”	Verbal, gestual e visual	PP usa o dedo indicador para sinalizar determinada parte (em azul) do modelo de vírus.
228	C12	“Capsídeo!”	Verbal e visual	
229	PP	“Então, vou fazer uma pergunta... basicamente do que é formado o vírus que vocês fizeram em termos de estrutura?”	Verbal e visual	
230	C12	“Envelope, capsídeo e RNA.”	Verbal	
231	PP	“Na sequência, o que está mais externo?”	Verbal e visual	
232	C12	“É...o RNA... não!”	Verbal e visual	C12 responde com pouca confiança e logo reconsidera.

233	C13		Verbal, gestual e visual	Enquanto fala, ao mesmo tempo, C13 aponta a estrutura que se refere ao envelope viral com o dedo.
234	PP	“Ok! E essas estruturas aqui...o que são?”	Verbal, gestual e visual	PP aponta o dedo para o que em tese poderia estar representando as proteínas spike/espículas.
235	C12	“São as espículas!”	Verbal	
236	PP	“E qual a função dessas estruturas?”	Verbal, gestual e visual	
237	C13	“É para ligar, como uma ‘chavinha’!”	Verbal e visual	
238	C12	“Ligar na célula para entrar.”	Verbal	
239	PP	“Interessante! Só mais uma vez... Onde que está o capsídeo mesmo?”	Verbal e visual	
240	C12		Verbal, gestual e visual	Praticamente, ao mesmo tempo, todos os estudantes do G3 indicam a estrutura com o dedo indicador.
241	PP	“E o envelope é qual?”	Verbal	
242	C11	“Esse aqui!”	Verbal, gestual e visual	C12 indica com as mãos a estrutura do envelope no modelo construído pelo grupo.
243	PP	“E esse aqui de dentro?”	Verbal, gestual e visual	PP aponta com o dedo indicador para a estrutura que, em tese, representa o material genético.
244	C13	“Material genético!”	Verbal	
245	PP	“E qual a função desse material genético?”	Verbal	
246	C11	“Para poder se reproduzir!”	Verbal	
247	C12	“É...”	Verbal	
248	C13	“Ele coloca esse material dentro da célula e altera a função dela e produz novos vírus.”	Verbal	
249	PP	“E o capsídeo serve para quê?”	Verbal	
250	C12	“Para proteger o material genético!”	Verbal	
251	C11	“É tipo...uma defesa que recobre como uma ‘pelinha’.”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

O PP iniciou as interações pautando-se no modelo elaborado pelo G3 (Figura 29) que, como previsto no planejamento da AEA.1, foi produzido coletivamente fora do ambiente escolar e levado até a unidade de ensino para apoiar as discussões sobre o tema. *A priori*, o PP procurou identificar qual vírus havia sido modelado (enunciado 220) e o C12 respondeu que se tratava de um modelo para representar o vírus da raiva (enunciado 221). Quando questionados sobre o que poderia ser visto no modelo, o C11 atendeu ao chamado do PP e indicou o material genético, RNA, com referência a cor rosa adotada para colori-lo (enunciado 223).

Figura 29 - Modelo didático de vírus da raiva (gênero *Lyssavirus*) elaborado pelo G3



Fonte: acervo do autor.

Ainda interessado em compreender a representação da estrutura viral elaborada, o PP apontou com o dedo para determinada parte do modelo e solicitou que os estudantes indicassem o nome da estrutura e, desta vez, C12 respondeu: “capsídeo” (enunciado 225). O PP procura recapitular o que foi comentado e pergunta aos estudantes do que é formada a estrutura do vírus modelado e C12 responde: “Envelope, capsídeo e RNA”.

O PP insiste para que as estruturas mencionadas verbalmente também sejam identificadas no modelo e C12 parece ter dúvidas neste momento (enunciado 229). C13, por sua vez, que até então não havia se manifestado e tampouco realizava contato visual, mediante a hesitação de C12 indica corretamente, verbalmente e gestualmente, a estrutura do envelope viral (enunciado 230). Perante a aparente dificuldade do colega, C13 se tornou presente na discussão. Em seguida, PP pergunta sobre o que seriam as estruturas dispostas na parte externa do envelope (enunciado 231) e C12 responde que são as espículas (enunciado 232). PP tenta engajar os estudantes a pensarem sobre aspectos relacionados a função dessas estruturas (enunciado 233) e os estudantes demonstraram reconhecer a relação entre as espículas e a capacidade de entrada nas células, como expresso por C13: “É para ligar como uma ‘chavinha’” (enunciado 234); e complementado por C12: “Ligar na célula para entrar!” (enunciado 235).

O PP mais uma vez procura recapitular as ideias mais gerais e solicita a identificação do capsídeo no modelo viral, que foi prontamente indicado de forma gestual por todos os estudantes do G3 ao mesmo tempo (enunciado 237). Na sequência, os estudantes identificaram as estruturas que representam o envelope viral (enunciado 239) e o material genético (enunciado 241). Os estudantes do G3 demonstraram, ainda, sintonia para responder sobre a função do material genético, como nos trechos: “Para se reproduzir!” (C11 - enunciado 243); “É...” (C12 - enunciado 244); e “Ele coloca esse material dentro da célula e altera a função dela e produz novos vírus!” (C13 - enunciado 245). Ao final das interações, os estudantes associaram a função do capsídeo à proteção do material genético (enunciados 247 e 248).

Em linhas gerais, os estudantes do G3 apresentaram avanço em termos da materialização de saberes sobre os vírus, em comparação com os registros do encontro anterior, assim como por meio dos dados obtidos no questionário diagnóstico, no que tange ao reconhecimento da estrutura morfológica básica desses microrganismos, bem como, na identificação das suas respectivas funções (Figura 29). Do ponto de vista do trabalho coletivo, os estudantes alegaram ter produzido o modelo de forma conjunta, como solicitado por PP, em um encontro realizado na residência de um dos integrantes do grupo antes de levá-lo até a unidade escolar. O entrelaçamento dos modos semióticos verbal, visual e gestual durante as interações parecem corroborar com a comunicação entre os sujeitos (Quadro 11) e, por conseguinte, com êxito dos processos de objetivação, ao se apoiarem no uso do modelo didático, que caracteriza a manifestação concreta da “obra comum” a partir do trabalho conjunto.

5.2.3.3 Ensaios analíticos à luz da TO sobre os episódios relevantes dos encontros 5 e 6 da AEA.1

Pela ótica da TO, os signos e os artefatos são considerados partes integrantes do pensamento e da atividade humana (Radford, 2021a) e, inclusive, os próprios corpos dos sujeitos podem atuar como meios semióticos nos processos de objetivação (Paiva; Noronha, 2020). Ou seja, os signos, os artefatos e os gestos dos sujeitos não são concebidos como representações ou mediadores da atividade, e sim, como seus constituintes. Ressalta-se, ainda, que as formas de pensar e/ou agir existentes na cultura podem não ser tão evidentes ou claras para os estudantes e as manifestações por meio de signos falados, escritos, gestuais ou artefatuais corroboram nos processos de objetivação (Morey, 2020).

Nesse sentido, os registros obtidos durante os encontros 5 e 6 apresentam indícios da importância do uso de gravuras/imagens e/ou modelos didáticos para o estudo da estrutura básica dos vírus. Isso se deve à impossibilidade de observar esses microrganismos a olho nu,

isto é, em virtude da condição submicroscópica desses agentes, tornando essencial o uso de diferentes artefatos para favorecer a aprendizagem no contexto das aulas de ciências.

Considera-se, apoiado na TO, que o entrelaçamento de modos visuais (gravuras/imagens e modelos) com as manifestações verbais e gestuais, favoreceu o movimento na direção do objeto em questão para o encontro dos saberes previstos na atividade em sala de aula, ou seja, a estrutura básica dos vírus. Tal movimento parece ter corroborado com a educação do olhar para identificar aspectos relevantes sobre os saberes estudados, tais como as estruturas que constituem o capsídeo, o envelope viral e o material genético. Radford (2021a), utiliza o termo domesticação do olho para se referir a certas sensibilidades que estão relacionadas a capacidade de perceber determinadas coisas de um jeito cultural específico, que são desenvolvidas durante o envolvimento em processos de objetivação.

A concepção inicial dos estudantes sobre a estrutura básica dos vírus, e as suas respectivas funções, revela percepções que se afastam dos saberes histórico-culturais. Ademais, mediante a possível influência do contexto vivenciado pelos estudantes, em virtude da pandemia de COVID-19, percebe-se que as formas de pensar sobre a estrutura dos vírus ganham contornos que se aproximam das representações divulgadas nas diferentes mídias acerca do coronavírus (Figura 27). Desse modo, a percepção prévia dos estudantes sobre a estrutura dos vírus parece estar associada à representação do coronavírus enquanto modelo estereotipado e ligada à concepção desses microrganismos como agentes causadores de doenças.

A partir do desenvolvimento da atividade proposta em sala de aula, os estudantes começaram a ter contato com formas histórico-culturais de reconhecimento das estruturas de um vírus. De forma mais específica, chama-se a atenção para identificação inicial de aspectos estruturais comuns, como a presença de capsídeo, como descrito no enunciado 175 e 176 respectivamente: “(capsídeo) Sempre tá em volta!” e “(capsídeo) Sim! Sempre tá protegendo!”.

Além disso, os estudantes também começaram a verificar particularidades, como a identificação de diferentes tipos de material genético e do envelope viral, como manifestado pelo estudante B5 no enunciado 180: “Uns tem DNA, outros RNA e alguns têm envelope viral” (enunciado 180). O saber, enquanto entidade histórico-cultural, só pode existir sensorialmente por meio da atividade prática e coletiva (Radford, 2021a). Em outras palavras, no contexto da sala de aula, é por meio da atividade entre os sujeitos, professor e estudantes, que o saber ganha contornos concretos e pode ser percebido, notado e/ou encontrado, levando os estudantes à tomada de consciência desses saberes.

Entretanto, o encontro com o objeto não é meramente natural ou óbvio e se faz necessário o empenho coletivo para encontrar e/ou compreender o saber. Na concepção dos

estudantes do G2, por exemplo, os vírus eram compreendidos ou percebidos como o próprio material genético em si (enunciado 189). Os diálogos entre o PP e os estudantes, apoiados nas manifestações visual, verbal e gestual, trouxeram à tona tal percepção.

O compromisso do PP se materializa pela tentativa de entender os estudantes e contribuir para com a obra comum. A obra comum, neste caso, trata-se da manifestação sensorial de formas de pensar alinhadas aos saberes científicos que versam sobre a estrutura básica de um vírus e as suas respectivas funções. Além disso, o PP procura se fazer presente, reposiciona-se na mesa (enunciado 190) e usa um gesto similar (enunciado 192) na tentativa de se conectar aos estudantes. Pelo prisma da TO, o PP demonstra responsabilidade mediante o chamado do outro (Radford, 2020a). Ao reconhecer o outro e as suas necessidades, por meio da identificação da concepção do G2 que se afasta dos saberes histórico-culturais (enunciado 194), o PP reconhece a vulnerabilidade e manifesta cuidado para que os estudantes sejam capazes de compreender.

Nesse contexto, perante a analogia sugerida por B7, comparando a pele ao capsídeo, legitimada pelos estudantes do G2 (enunciado 196), PP se apoia na mesma ideia e os questiona (enunciado 197), que na sequência reconsideraram. As interações entre PP e os estudantes, amparadas nas gravuras/imagens, favoreceram o reconhecimento coletivo da estrutura viral, como registrou-se nos enunciados 205 e 207, respectivamente: “Capsídeo faz parte do vírus e o DNA ou RNA é o que fica dentro”; “Sim. (o capsídeo) É parte da estrutura do vírus”, isto é, corroboraram para os processos de objetivação.

Em suma, o movimento desencadeado pelas interações conjuntas, aliadas ao apoio das imagens/gravuras, bem como, a reinterpretação da analogia proposta por B7, aparentemente, favoreceu o encontro com formas de pensar mais alinhadas com os saberes científicos no que concerne à constituição da estrutura básica dos vírus.

Já as interações no grande grupo, posterior às discussões nos grupos menores, revelaram a importância da retomada de determinados temas ou recortes que podem não estar totalmente esclarecidos. B7 iniciou a interação no grande grupo solicitando uma resposta direta de PP. E, em vez de uma resposta simples ou direta, o PP optou por convidar o grande grupo para pensar sobre a questão de B7. Embora exista uma intencionalidade pedagógica a respeito do que se discute em sala de aula, PP tenta se portar como um participante nas interações em detrimento de uma postura de autoridade sobre o saber. A partir dos pressupostos da TO, PP procura se afastar de posturas que centralizam o professor no processo de ensino-aprendizagem e tenta engajar os estudantes numa perspectiva que envolva o trabalho coletivo.

Especificamente, o movimento desencadeado pelas ações desenvolvidas em sala de aula e pelas interações entre os estudantes e PP, presumidamente, corroboraram para o reconhecimento da função do capsídeo na estrutura viral, como registrado no intervalo entre os enunciados 211 e 217. Apesar de B5 apresentar certa dificuldade em aderir à terminologia mais adequada, o estudante parece compreender a relação entre o capsídeo e o material genético, quando confirma a fala de C12 (enunciado 215). A título de comparação envolvendo o estudante B5, há indícios do processo de objetivação, portanto, de uma tomada de consciências pelo reconhecimento inicial das estruturas virais que, a princípio, não apareceram ou sequer foram mencionados nos registros obtidos com os questionários diagnósticos (seção 5.1).

Além disso, partindo-se do reconhecimento da função básica do capsídeo nos vírus, abriu-se espaço para o debate sobre a importância do material genético. Na ocasião, os estudantes levantaram hipóteses que, em linhas gerais, sugerem, no contexto da aprendizagem enquanto processo, o encontro inicial ou ainda introdutório com a identificação da importância do material genético, como expresso nos enunciados 217 e 220, respectivamente: “Para manter o vírus!” (enunciado 217); e “Para a reprodução dos vírus!” (enunciado 220).

As interações no grande grupo, durante o encontro 5, sugerem o encontro coletivo com formas de pensar a estrutura básica dos vírus, isto é, de processos de objetivação envolvendo saberes histórico-culturais de caráter científico, como pode ser observado na fala de B7: “[...] O capsídeo e o material genético formam o vírus” (enunciado 219), além do estabelecimento inicial de relação coerente entre o material genético e a reprodução viral (enunciado 220).

Posteriormente, a partir da elaboração coletiva de modelo didático na residência dos estudantes, interpretado aqui como a obra comum, isto é, como a manifestação sensorial de saberes acerca da estrutural viral, que foi levado até o espaço escolar no encontro 6, pôde-se identificar indícios dos processos de objetivação (Quadro 11). Em outras palavras, os registros da manifestação sensorial e/ou concreta pressupõem a transformação do saber histórico-cultural em conhecimento perante a explicação da estrutura viral expressa no entrelaçamento das falas, dos gestos e do próprio modelo elaborado.

O episódio transcrito no Quadro 11 em comparação aos registros da percepção prévia dos estudantes do G3 (Figura 27) parece corroborar com a premissa adotada de que o uso de artefatos, no caso os modelos didáticos da estrutural viral, pode favorecer o envolvimento dos estudantes com saberes sobre os vírus em níveis conceituais mais profundos. Em linhas gerais, as ações que constituem parte da tarefa da AEA.1 correlatas ao estudo da estrutura viral iniciaram-se com a manifestação da percepção prévia sobre a estrutura viral por meio desenho e texto (Figura 27), perpassando pela domesticação do olhar perante imagens de espécies virais

(Figura 28) até a elaboração coletiva de modelo didático de um vírus a escolha dos estudantes (Figura 29).

Ao verificar a primeira ação do G3 (Figura 27), percebe-se o reconhecimento, por meio de desenho e respectiva descrição, da existência de estruturas associadas à interação dos vírus com as células, denominadas pelos próprios estudantes como “tentáculos”. Aliado a isso, ao verificar o registro da participação dos estudantes do G3 durante o debate no grande grupo (Quadro 10), nota-se o reconhecimento da importância do material genético para a reprodução, porém ainda sem identificar como ocorre o processo reprodutivo (enunciado 220 a 222).

Presume-se que o envolvimento dos estudantes do G3 nas ações levou ao encontro com saberes e, por conseguinte, a materialização do conhecimento em níveis mais profundos como pode-se notar nos trechos sobre a função das espículas (antes denominadas “tentáculos”): “É para ligar como uma ‘chavinha’” (C13 - enunciado 237) e “Ligar na célula para entrar” (C12 – enunciado 238); bem como, nas expressões sobre a importância do material genético: “Para poder se reproduzir!” (C11 – enunciado 246) e “Ele (o vírus) coloca esse material dentro da célula e altera a função dela e produz novos vírus” (C13 – enunciado 248).

Reitera-se, ainda, que o movimento desencadeado pelas interações apoiadas no artefato elaborado coletivamente, aqui interpretado como constituído de inteligência histórica e como parte do pensamento e da atividade humana (RADFORD, 2021a), contribuiu para favorecer o engajamento e atenção mútua dos membros do G3, por meio da participação de todos os integrantes nos diálogos suscitados e, de forma icônica, no uso de gesto similar para indicar, ao mesmo tempo, a estrutura solicitada por PP, como registrado na imagem do enunciado 240. Além disso, a atitude de C13 sugere responsabilidade com o grupo e, em especial com C12, perante a dificuldade de identificar a estrutura no modelo (enunciado 232). A partir deste momento, C13 se fez presente perante os outros e tornou-se voz no coletivo (Radford, 2021a).

Em resumo, a partir das interações conjuntas com o PP e apoiados pelo modelo didático que foi elaborado coletivamente, os estudantes do G3 alcançaram níveis conceituais satisfatórios sobre o tema, reconhecendo os componentes da estrutura básica dos vírus e as respectivas funções, além de demonstraram indícios de compromisso e responsabilidade com o desenvolvimento da obra comum.

De modo geral, considera-se que os artefatos utilizados e produzidos, no caso as imagens/gravuras e/ou os modelos didáticos, corroboraram com a aproximação ou familiarização dos estudantes com formas de pensar mais alinhadas aos saberes científicos correlatos, superando perspectivas estereotipadas ou reduzidas sobre a estrutura básica dos vírus e as suas respectivas funções. Pressupõe-se que as interações entre os sujeitos com

entrelaçamentos de natureza verbal, gestual e visual, pautadas nas premissas da TO, tenham corroborado com o encontro coletivo de saberes, com a sensibilização do olhar e com o desenvolvimento de níveis mais profundos de conceituação sobre a estrutura viral básica.

5.2.4 Episódios do encontro 7

5.2.4.1 Episódios relevantes registrados no encontro 7 da AEA.1¹⁴

A presente transcrição se refere aos episódios relevantes identificados durante o encontro 7, que foi realizado no dia 26 de maio de 2023, e que teve por objetivo promover discussões complementares sobre as características dos vírus por meio da formulação coletiva de critérios para compará-los com os demais microrganismos.

Ressalta-se que o encontro 7 executado também se configura como uma ampliação do cronograma (Figura 23) e uma complementação das discussões previstas, inicialmente, para os encontros 1 e 2 (APÊNDICE 5). Portanto, necessitou-se ampliar as possibilidades de reflexões sobre os vírus, em virtude da identificação de algumas dúvidas dos estudantes acerca deste recorte, a partir de uma estratégia de comparação com os demais microrganismos.

Os episódios transcritos no Quadro 12 se referem às interações realizadas entre o PP e os estudantes dos G2, composto, na ocasião, pelos integrantes: B5, B7, B9 e D17.

Destaca-se também que, no encontro 7, o estudante D17, que integra originalmente o G4, estava sozinho devido à ausência dos demais membros de seu grupo. Nesse contexto, D17 foi convidado a se juntar à mesa do G2. Além disso, salienta-se que, com intuito de subsidiar as posteriores discussões da seção 5.2.4.2, tornou-se necessário caracterizar o contexto extraverbal dos estudantes que integraram o G2.

De maneira geral, o G2 é composto por estudantes do gênero masculino, todos com 12 anos à época, que demonstravam certa agitação durante as aulas. Esses estudantes podem ser caracterizados como extrovertidos, uma vez que espontaneamente conversavam e participavam de brincadeiras em sala de aula. Contudo, uma exceção é D17, que era notavelmente tímido.

Chama-se a atenção, nesta descrição, para o perfil inicial do estudante B7, que demonstrou atitudes relativamente impacientes e individualistas nos primeiros encontros da implementação da AEA.1. Isso fica evidente em sua declaração, como foi destacada no episódio 3 do encontro 2, realizado em 24 de março de 2023: "Vocês fazem porque eu já fiz o outro!" (enunciado 24). Já no encontro 3, realizado em 31 de março de 2023, as falas de B7 "Eu vou mudar de grupo!" (enunciado 69) e "Já fiz a primeira, agora vocês que se virem!" (enunciado

¹⁴ Uma versão ampliada das discussões apresentadas nesta seção foi publicada na Revista Matemática, Ensino e Cultura (ver Santos; Gobara, 2024).

71) mais uma vez revelam a abordagem inicial individualista deste estudante em relação ao trabalho em grupo. As atitudes observadas durante as interações revelam uma certa impaciência e aparente falta de empenho e dedicação com o desenvolvimento coletivo das propostas. Isso fica evidente pelo fato de ele optar deliberadamente por realizar as ações de maneira individual.

Após os preâmbulos sobre o perfil dos componentes do G2, ampliado pela presença de D17, no Quadro 12, descreve-se as interações realizadas pelos estudantes, em conjunto com PP, a partir de discussões sobre a elaboração de critérios comparativos entre os vírus e outros microrganismos, que foram realizadas no encontro 7, em 26 de maio de 2023.

Quadro 12 - Décimo episódio relevante: interações no G2 sobre a elaboração coletiva de critério(s) para comparar diferentes microrganismos (Parte I).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
252	B7	“Professor, o ‘D17’ pode se sentar com a gente pra ele não ficar sozinho?”	Verbal	Quando PP caminhava entre os grupos, B7 se preocupa com D17 que estava sozinho na mesa porque os demais estudantes do G4 haviam faltado neste dia.
253	PP	“Claro, pode sim!”	Verbal	
254	B7	“Vem cá, ‘D17’!”	Verbal	D17, que é bastante tímido, caminhou até a mesa do G2 e se sentou em uma das cadeiras disponíveis.
255	B7	“A gente tem que pensar em coisas que um tem e o outro não tem.”	Verbal	Com todos na mesa, B7 se manifesta para engajar o grupo e se refere as características dos vírus, bactérias, fungos e protozoários.
256	B5	“Vírus não tem célula e bactérias têm! [...] E os protozoários?”	Verbal	Na sequência, B5 pensa por alguns segundos e se manifesta.
257	B9	“Eles têm?”	Verbal	
258	B9	“Professor, professor...”	Verbal	
259	PP	“Oi! O que vocês fizeram aqui?”	Verbal	PP se refere à elaboração do quadro comparativo entre os diferentes microrganismos.
260	B7	“A gente tá avaliando os que têm células e os que não têm.”	Verbal	
261	PP	“Quem tem célula, aqui?”	Verbal	PP continua o diálogo e se refere ao quadro comparativo.
262	B5	“Vírus não tem, as bactérias têm, os fungos têm e protozoários não.”	Verbal	

Fonte: Santos e Gobara (2024).

No Quadro 12, presume-se que as interações registradas entre os enunciados 252 e 254 indicam elementos da ética comunitária, evidenciados pela atitude de B7, que demonstrou preocupação e cuidado com D17, visto que, na ocasião, os outros membros do G4 estavam ausentes. Nesse contexto, B7 tomou a iniciativa de solicitar o consentimento do PP para temporariamente modificar a composição de seu grupo, assegurando que o colega de classe não ficasse ou desenvolvesse as ações isoladamente.

Para realizar a atividade em grupo, era necessário que os estudantes estabelecessem o diálogo. Nesse sentido, a intervenção de B7 (enunciado 255) evidencia uma tentativa de envolver os membros do grupo na consecução da proposta de ação, que consistia em formular critérios apropriados para a comparação entre os microrganismos, baseando-se nos saberes científicos estudados anteriormente nas aulas. Imediatamente, B5 responde ao apelo de B7 (enunciado 256), apresentando uma sugestão a partir do critério: "possui célula". O enunciado 256 ainda permite tecer uma breve comparação entre a percepção inicial de B5, identificada por meio dos resultados do questionário diagnóstico, que definiu à época os vírus como "bactérias do mal" (seção 5.1), demonstrando a materialização do saber em conhecimento e, desse modo, a tomada de consciência ao reconhecer a distinção desses microrganismos utilizando o critério da organização celular.

Com a introdução do primeiro critério sugerido, os estudantes conseguiram estabelecer distinções entre os vírus, bactérias e fungos. Contudo, os estudantes B5 e B9 expressaram incertezas quanto à classificação dos protozoários. Nesse momento, B9 chamou a atenção do PP para se juntar à mesa. O PP aproximou-se e procurou manter o diálogo com base nas discussões realizadas pelo grupo. O Quadro 13 apresenta um recorte dessa interação.

No Quadro 13, registra-se as interações ocorridas entre PP e o G2. Mais precisamente, ao identificar a natureza da dúvida, PP propôs que os estudantes examinassem a imagem do protozoário fornecida na folha de tarefa do encontro 7 (Figura 30).

Quadro 13 - Décimo episódio relevante: interações no G2 sobre a elaboração coletiva de critério(s) para comparar diferentes microrganismos (Parte II).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
263	PP	"Olhem essa imagem de um protozoário... O que vocês acham?"	Verbal, gestual e visual	PP aponta com o dedo indicador para a imagem do protozoário disponível na folha de tarefa.
264	B9	"Parece aquela célula..."	Verbal, gestual e visual	B9 refere-se a um determinado tipo de célula que foi estudado em aulas anteriores. Neste momento, os demais estudantes parecem ter dúvidas e olham uns para os outros.
265	B5	"Tem núcleo!"	Verbal e visual	B5 afirma com base na observação da imagem.
266	PP	"Tem um nome, não tem?"	Verbal	
267	B9	"Pro...Procarionte...Eucarionte!"	Verbal	
268	PP	"Procarionte ou eucarionte?"	Verbal	
269	B9	"Eucarionte...tem o núcleo."	Verbal e visual	
270	B7	"É... o núcleo..."	Verbal e visual	B7 reconhece a partir da imagem.

5.2.4.2 Ensaios analíticos à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 7 da AEA.1

Ao revisitar os eventos narrados nos Quadros 12 e 13, em uma análise mais abrangente sob a perspectiva da TO, torna-se possível identificar a presença de princípios ou elementos da ética comunitária (Radford, 2020a; 2021a). B7 evidencia responsabilidade por meio da conexão ou vínculo estabelecido com D17, concretizado pela iniciativa de convidá-lo a se integrar ao G2 (enunciado 254). Em outras palavras, a união ou enlace promovido por B7 permitiu que o colega, D17, fosse reconhecido como presença na dinâmica da sala de aula.

No que diz respeito ao contexto dos membros do G2, essas interações transcorreram em um fluxo orientado pelo compromisso, isto é, por meio do envolvimento ativo dos estudantes, em colaboração com PP (Quadros 12 e 13), evidenciado durante a criação coletiva da obra comum. Neste caso, a obra comum refere-se à manifestação sensorial de critérios para a comparação dos microrganismos elaborados coletivamente a partir de saberes estudados.

Considerando que os saberes sobre os tipos de células podem não ser ainda tão evidentes ou familiares para os estudantes, a sugestão do PP (enunciado 263) para examinar a imagem de um protozoário na folha de tarefa (Figura 30) parece ter contribuído para a identificação desses microrganismos como entidades que possuem uma estrutura celular, indicando assim indícios de processos de objetivação. A partir da abordagem semiótica da TO, reconhece-se os signos, nesse caso a imagem do protozoário, como elementos cruciais no processo de constituição do saber e sua relevância para a promoção dos processos de objetivação (Morey, 2020).

Nesse contexto, ao considerar o entrelaçamento das dimensões semióticas por meio dos modos verbais, gestuais e visuais durante o labor conjunto, sugere-se a presença de indícios de processos de objetivação. Isso implica na materialização do saber histórico-cultural sobre os tipos de células, inicialmente concebido como um arquétipo geral e abstrato, que se transforma em conhecimento, singular e tangível, por meio da ação prática de classificar e/ou identificar a condição dos protozoários durante a comparação entre os microrganismos. Ao retomar o movimento em sala de aula, ao longo da implementação da AEA.1, e as interações entre os sujeitos, registrados nesta seção, sugere-se indícios da tomada de consciência gradativa acerca de saberes sobre microrganismos, que emergiu sensorialmente neste episódio.

De acordo com Radford (2021a, p. 159), “a capacidade de perceber certas coisas, de certa maneira, a capacidade de intuir e atendê-las de certa maneira e não de outra, pertence àquelas sensibilidades que os estudantes desenvolvem ao se envolverem em processos de objetivação”. Desta forma, sugere-se que a observação da imagem do protozoário, seguida pela identificação do núcleo, pode ter contribuído para o reconhecimento de formas culturais de

conceber os tipos de células, no contexto da comparação proposta, e, por conseguinte, para a concretização do conhecimento por meio da identificação dos protozoários como organismos vivos, ou seja, constituídos por células.

Além disso, a partir dos eventos descritos nos Quadros 12 e 13, sugere-se a identificação de potenciais indícios de processos de subjetivação relacionados ao estudante B7. Em particular, observam-se alterações em suas atitudes em relação ao trabalho em grupo, evidenciadas nos primeiros encontros (2 e 3) durante a implementação da AEA.1 sobre vírus.

No encontro 7, há indícios que indicam uma perspectiva mais proativa, inclusiva e responsiva por parte de B7 em relação ao trabalho em grupo, conforme descrito nos seguintes trechos: "A gente tem que pensar em coisas que um tem e o outro não tem" (enunciado 255); "A gente tá avaliando os que têm células e os que não têm" (enunciado 260). Nesse contexto, presume-se que o uso frequente da expressão "a gente" (nós) em suas declarações reflita uma maior compreensão de responsabilidade coletiva, como evidenciado no cuidado com D17 (enunciados 252 e 274), ao convidá-lo para integrar seu grupo e ao verificar se ele havia conseguido anotar. Ambos os exemplos contrastam significativamente com as manifestações observadas nas primeiras interações de B7, registradas nos encontros 2 e 3. Ao longo da implementação da AEA.1 sobre o tema vírus, especialmente nos encontros 2, 3 e 7, esses registros compilados e comparados sugerem uma mudança na postura do sujeito, B7, mais alinhada aos princípios da ética comunitária.

É importante destacar que, além das interações entre os sujeitos, professores e estudantes, e/ou com os artefatos culturais, o trabalho conjunto está intrinsecamente vinculado à necessidade do grupo. Assim como apresentado na seção 5.2.2.2, o movimento desencadeado pelas ações e questionamentos propostos na AEA e realizados na sala de aula, de acordo com a TO, procura superar o determinismo de temas ou saberes a serem discutidos, aqui entendido como o enfoque no estudo dos vírus, em decorrência da fluidez que se ampara nas necessidades do grupo, como no caso de debater a condição celular dos protozoários.

Nesse sentido, o envolvimento coletivo na produção da obra comum, observada e analisada nesta seção, desenvolveu-se em meio às reflexões sobre os critérios estabelecidos pelos próprios estudantes e as dúvidas surgidas no contexto correspondente, que emergiram na comparação das características fundamentais entre os microrganismos. Segundo a TO, por meio do labor conjunto, os estudantes interagem com sistemas de ideias e ações presentes na cultura e com formas culturais e potenciais de ser e/ou tornar-se (Radford, 2014). Dentro desse contexto, com os episódios apresentados nesta seção procurou-se evidenciar tanto os indícios de processos de objetivação, quanto de subjetivação, no âmbito do ensino de ciências

comprometido com o encontro com saberes histórico-culturais e com a transformação dos sujeitos, caracterizando o processo de aprendizagem segundo a TO.

5.3 Atividade de Ensino e Aprendizagem sobre vacinas - AEA.2

A AEA.2 foi planejada para ser implementada em 5 encontros (APÊNDICE 6), que ocorreram ao longo do segundo semestre de 2023. Para a composição desta tese, selecionou-se alguns dos episódios relevantes que foram registrados nos encontros 1, 2 e 5.

Para fins de contextualização e/ou para fornecer um panorama geral, destaca-se que os estudantes da turma do sétimo ano, público-alvo desta pesquisa, apresentaram um aumento progressivo de adesão à proposta de trabalho em grupo (labor conjunto) durante a implementação da AEA.1 sobre vírus, realizada ao longo do primeiro semestre de 2023. Logo, a título de comparação com o cenário do segundo semestre de 2023, a implementação da AEA.2 sobre a temática vacinas foi menos desafiadora, do ponto de vista das interações coletivas, uma vez que os estudantes passaram a aceitar o trabalho em grupo e de forma mais comprometida com o outro. A seguir, serão apresentadas as subseções contendo as transcrições de episódios considerados relevantes relacionados à implementação da AEA.2.

5.3.1 Episódios do encontro 1

5.3.1.1 Episódios relevantes registrados no encontro 1 da AEA.2

A presente transcrição refere-se aos episódios relevantes identificados durante o encontro 1 da AEA.2, que foi realizado no dia 18 de agosto de 2023, e que teve por objetivo promover discussões introdutórias sobre o tema pandemia e assuntos correlatos.

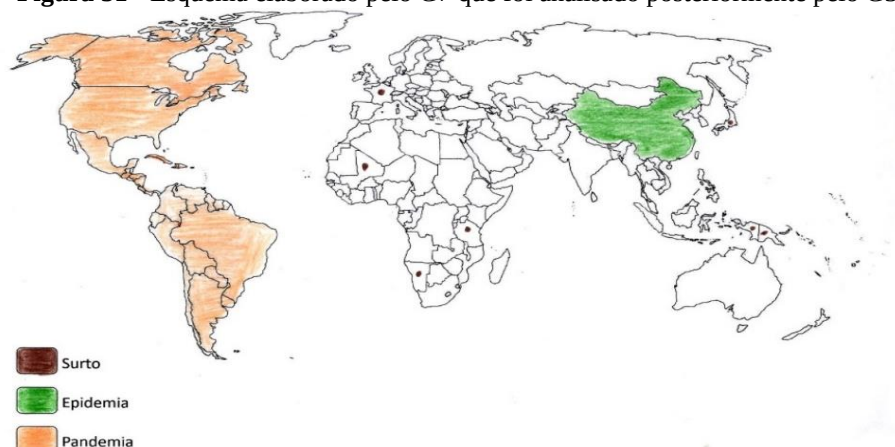
Na ocasião, os episódios transcritos a seguir se referem às interações entre PP e os membros do grupo 3 (G3), composto pelos estudantes: C11, C12 e C13. Além disso, também são descritas as interações realizadas no grande grupo.

Para tanto, neste encontro, PP suscitou os seguintes questionamentos: “O que é uma pandemia?” e “O que é necessário para superar uma pandemia?”. Para favorecer reflexões sobre tais questionamentos, os estudantes realizaram algumas ações em grupo, dentre elas: a produção de esquema por meio da coloração de uma “mapa-múndi” para representar os termos surto, epidemia e pandemia a partir de legendas identificadas; a análise das representações dos termos epidemiológicos que foram coloridos no “mapa-múndi” produzidos por outros grupos; e a proposição de formas/estratégias para conter e/ou superar uma pandemia. Destaca-se ainda que, após elaborarem seus respectivos esquemas a partir da coloração do “mapa-múndi”, os estudantes de cada grupo realizaram uma análise das produções gráficas do grupo adjacente, com o objetivo de verificar possíveis incongruências e/ou consistências teóricas relacionadas à

representação dos saberes correlatos. Na dinâmica adotada, houve situações em que foram produzidos, por interesse dos próprios sujeitos, mais de um esquema/“mapa-múndi” para representar os termos surto, epidemia e pandemia, porém, todas as produções foram consideradas e, posteriormente, analisadas pelos estudantes da mesa adjacente.

Na Figura 31, a seguir, apresenta-se a imagem do esquema elaborado pelos estudantes do G7 para representar, contemplando a ação proposta, os termos surto, epidemia e pandemia, que foi analisado coletivamente, *a posteriori*, pelos integrantes do G3 (C11, C12 e 13).

Figura 31 - Esquema elaborado pelo G7 que foi analisado posteriormente pelo G3



Fonte: acervo do autor.

No Quadro 14, a seguir, descreve-se as interações realizadas pelos integrantes do G3, em conjunto com PP, a partir de discussões sobre a representação dos termos: surto, epidemia e pandemia no esquema de “mapa-múndi” produzido pelo G7 (Figura 31), previamente.

Quadro 14 - Décimo primeiro episódio relevante: análise do G3 sobre as representações dos termos surto, epidemia e pandemia elaboradas por G7.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
276	PP	“Primeira coisa, grupo, tá bem representada a ideia de pandemia aí?”	Verbal e visual	PP refere-se ao produto da ação 4 da AEA.2 que se tratou da representação dos conceitos de pandemia, epidemia e surto a partir da coloração do “mapa-múndi”. Neste momento, PP, aponta para o mapa produzido ao suscitar à questão.
277	C12	“Sim!”	Verbal e gestual	C11 balança a cabeça sinalizando que sim.
278	C12	“Sim, sim!”	Verbal	
279	C13	“Eu não acho! Não é suficiente porque tá num único continente!”	Verbal e visual	
280	C12	“Eu acho que tá certo!”	Verbal	
281	PP	“E você, ‘C11’, o que acha? Os meninos têm duas opiniões diferentes aqui.”	Verbal	
282	C11	“Sobre a pandemia?”	Verbal	

283	PP	“Isso! Lembrando que essa produção foi realizada por outro grupo e vamos analisar se precisa ou não de ajustes.”	Verbal	
284	C11	[...]	Gestual	C11 ergue as sobrancelhas e franzi a testa, demonstrando aparentemente ter dúvidas.
285	C12	“Eu concordo com o trabalho do outro grupo, porque quando fica em um continente esses países contaminados ficam isolados. E a metade do mundo tá em pandemia nesse desenho.”	Verbal e visual	
286	C11	[...]	Gestual	Enquanto C12 explica a sua posição, C11 balança a cabeça sinalizando que “sim”, demonstrando, aparentemente, concordar com a ideia proposta.
287	PP	“Você concorda, ‘C11’?”	Verbal	
288	C11	“Sim!”	Verbal e gestual	C11 sinaliza que sim ao balançar a cabeça.
289	PP	“E você, ‘C13’, por que você discorda dessa representação?”	Verbal	
290	C13	 “Porque para ser pandemia precisa ser no mundo todo!”	Verbal e gestual	C13 movimenta a mão esquerda sobre o desenho do mapa-múndi, reforçando gestualmente a ideia de “mundo todo”.
291	C11	“Mas se eles isolarem aqueles países vai ser uma pandemia.”	Verbal	
292	C12	“Faz sentido, faz sentido!”	Verbal	
293	C13	“Não!”	Verbal e gestual	
294	C11	“Olha aqui, óh! Pegou vários países!”	Verbal, gestual e visual	C11 solicita que C13 observe o mapa-múndi, especificamente, os países do continente americano.
295	C13	“Precisa ser global!”	Verbal	
296	C11	“E o que seria esse, então?”	Verbal, gestual e visual	C11 aponta para o mapa para que se C13 observe.
297	C13	“Epidemia!”	Verbal	
298	C12	“Eu acho que não! O que você acha ‘C11’, só uma parte do mundo ou no mundo inteiro?”	Verbal e gestual	C12 sorri de forma amistosa ao questionar a posição de C11.
299	C13	“Escolhe, escolhe, escolhe...”	Verbal e gestual	Neste momento, C13 sorri enquanto direciona sua fala para C11.
300	C11	“Não posso escolher senão vai dar briga!”	Verbal e gestual	C11 dá risada e fala em tom de brincadeira, enquanto usa o dedo indicador, movimentando-o lateralmente

				para sinalizar que “não”. Todos riem neste momento.
301	PP	“Vamos lá! A gente precisa pensar nos critérios para o uso desses termos. Esse mapa tá correto ou vocês acham que precisa de ajustes?”	Verbal, gestual e visual	PP compreende que a fala de C11 se trata de uma brincadeira e tenta retomar a discussão coletiva. Neste instante, PP se refere aos termos dispostos na legenda (surto, epidemia e pandemia), apontando-os com o dedo indicador.
302	C12	“Eu acho que tá correto!”	Verbal	
303	C11	“Para mim, também!”	Verbal	
304	C13	“Eu não concordo com a parte da pandemia.”	Verbal	
305	PP	“Então, o grupo, tem duas posições diferentes sobre os mapas, é isso?”	Verbal	
306	C12	“Sim!”	Verbal e gestual	C11 balança a cabeça sinalizando que “sim”.
307	C13	“Aham!”	Verbal	
308	PP	“Vamos avançando, não tem problema o grupo pensar de duas maneiras diferentes. Vamos levar essas ideias para o grande grupo depois.”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

No Quadro 14, observa-se que PP inicia o diálogo com os estudantes do G3 solicitando a verificação da representação das ideias de surto, epidemia e pandemia a partir da coloração do “mapa-múndi” produzido pelos integrantes do G7 (Figura 31). Os estudantes C11 e C12, prontamente, sinalizam concordar com as ideias representadas graficamente, porém C13 discordou de forma categórica (enunciado 279). Em seguida, C12 mantém o seu posicionamento diante da opinião distinta do seu colega.

Dada a circunstância, PP convida C11 para dialogar considerando as duas opiniões diferentes acerca da representação do G7 (enunciado 281). C11 verifica o contexto considerado quando pergunta: “Sobre a pandemia?” (enunciado 282) e PP esclarece que a ação consiste em analisar se a produção precisa de ajustes ou não (enunciado 283). C11 parece refletir e, nesse momento, C12 expressa a sua opinião, concordando com a produção do outro grupo, pautando-se no seguinte argumento: “[...] quando fica em um continente esses países contaminados ficam isolados. E a metade do mundo tá em pandemia nesse desenho” (enunciado 285).

A perspectiva expressada por C12 foi validada por C11 (enunciado 288) e, na sequência, PP solicita que C13 explique a sua posição (enunciado 289). C13 atende ao chamado de PP e explica, verbalmente e gestualmente, que a concepção de pandemia envolve uma condição geográfica de caráter global, isto é, está relacionada ao mundo todo (enunciado 291). C11 se faz presente, indo além dos gestos ou respostas monossilábicas, e propõe: “Mas se eles isolarem aqueles países vai ser uma pandemia” (enunciado 291), sendo reafirmado por C12.

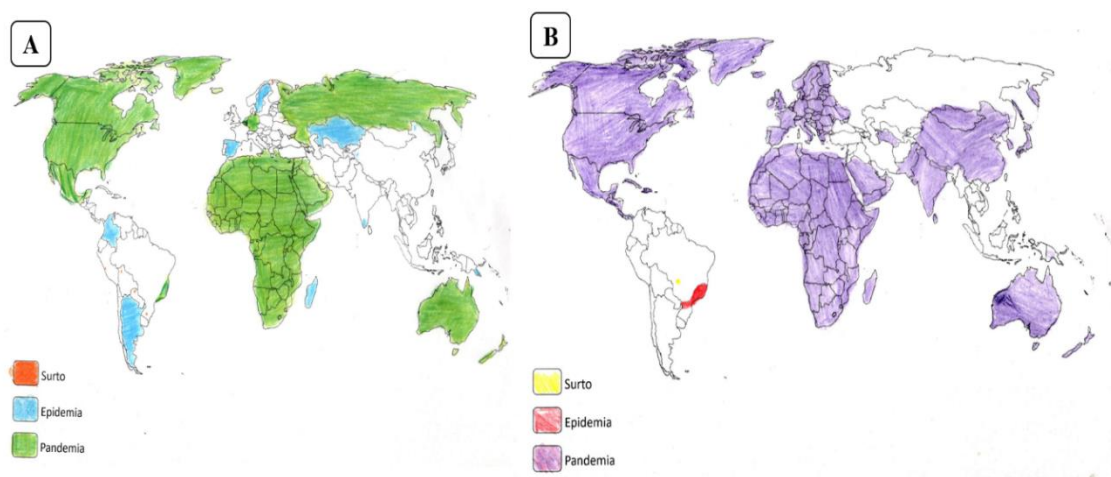
Aparentemente, C11 e C12 concebem as medidas de contenção adotadas em alguns países, como o isolamento social, com o próprio conceito de pandemia.

C11 insiste e solicita que C13 observe a representação analisada (Figura 31): “Olha aqui, óh! Pegou vários países!” (enunciado 294). C13 contra-argumenta explicitando a necessidade de ser um fenômeno global (enunciado 295). Diante disso, C11 parece reconsiderar e pergunta do que se trataria a representação em questão e C13 responde: “Epidemia” (enunciado 297). C12 discorda prontamente e procura conhecer a opinião de C11 quando questiona: “O que você acha ‘C11’, só uma parte do mundo ou no mundo inteiro?”. Na sequência, C13 o pressiona em tom de brincadeira (enunciado 299) e C11, assim entende o contexto, e afirma não poder escolher entre as proposições dos colegas.

A relação parece amistosa e todos riem juntos, porém, o PP procura engajá-los tentando retomar o foco para a ação prevista quando fala: “Vamos lá! A gente precisa pensar nos critérios para o uso desses termos. Esse mapa tá correto ou vocês acham que precisa de ajustes?” (enunciado 301). Diante dessa questão, há o manifesto de dois posicionamentos, sendo que C12 e C11 concordam com a representação dos termos epidemiológicos na produção do G7; e C13 que discorda em relação a parte da pandemia. PP afirma que não há problema em relação ao dissenso e que as ideias poderiam ser levadas ao grande grupo posteriormente (enunciado 308).

Adiante, na Figura 32, apresenta-se os esquemas produzidos pelo G2 para representar os termos surto, epidemia e pandemia, que foram analisados pelos integrantes do G4.

Figura 32 - Esquemas elaborados pelo G2 que foram analisados posteriormente pelo G4.



Fonte: acervo do autor.

Logo a seguir, no Quadro 15, são descritas algumas das interações que foram realizadas no grande grupo, em conjunto com o PP, a partir de discussões sobre algumas representações dos termos surto, epidemia e pandemia produzidas no encontro de número 1 da AEA.2.

Quadro 15 - Décimo segundo episódio relevante: análise das representações dos termos surto, epidemia e pandemia no grande grupo.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
309	PP	“Grupo 4, o que acharam dos mapas que vocês analisaram?”	Verbal	
310	D19	“No primeiro mapa, a gente gostou muito. Não precisa mudar. No segundo, a gente viu poucos surtos. Poderiam colocar mais.”	Verbal	
311	PP	“E a epidemia e a pandemia estão bem representadas?”	Verbal	
312	D19	“A epidemia, sim! A pandemia tinha que pintar um pouco mais.”	Verbal	
313	PP	“Pessoal, para a pandemia ficar bem representada, qual seria um bom critério?”	Verbal	
314	B5	“Ser grandeeee...”	Verbal e gestual	B5 gesticula por meio do aumento da distância entre as duas mãos, ao mesmo tempo, em que prolonga a projeção da palavra “grande”.
315	PP	“[...] Ser grande? Bom, vamos pensar num exemplo, a Rússia é um país muito grande, o maior país. Caso haja uma doença que se espalhou por toda a Rússia, o que teríamos?”	Verbal	Mediante o silêncio do grande grupo, PP tenta engajar os estudantes a partir da proposição de B5.
316	B5	“Uma pandemia!”	Verbal	
317	A1	“Não!”	Verbal	
318	C12	“É uma epidemia.”	Verbal	
319	B5	“Pandemia porque tá em todo o país!”	Verbal	
320	B7	“Não!”	Verbal	
321	B40	“A pandemia na Austrália ficou no país inteiro.”	Verbal	
322	B9	“Nada a ver! Tem que estar em pelo menos um país de cada continente.”	Verbal e gestual	D19 sinaliza que “sim” com a mão, fazendo um “joinha”.
323	B7	“Viu?”	Verbal e gestual	B7 aponta e pergunta para B5.
324	PP	“Vocês concordam, ‘G3’?”	Verbal	
325	C12	“Eu acho que para ser pandemia tem que ser pelo menos cinco países. Se for só um país grande, não vai dar esses cinco países.”	Verbal e gestual	D19 levanta a mão neste momento, solicitando a fala.
326	B9	“Eu não disse que eram só cinco países, disse que tinha que ser pelo menos em cinco países, um de cada continente.”	Verbal	
327	D19	“Tem que ocorrer nos cinco continentes, segundo a OMS!”	Verbal	
328	PP	“‘C11’, você tem uma opinião diferente, né?”	Verbal	
329	C12	“Não, não. Eu concordo com eles, professor! Tem que ser em todos os continentes.”	Verbal e gestual	C12 movimenta a cabeça, de cima para baixo, indicando concordar com os colegas.
330	D19	“Mas eu tenho uma dúvida, e se for num continente inteiro, como que chama?”	Verbal	

331	PP	“Pessoal, por exemplo, se tivermos uma doença viral que se espalhou por toda a América, o que teríamos?”	Verbal.	
332	B5	“Pandemia!”	Verbal e gestual	B9 movimenta cabeça, indicando não concordar com a resposta de B5.
333	B7	“Não!”	Verbal	
334	B5	“Porque são vários países!”	Verbal	
335	B7	“A epidemia pode estar num país.”	Verbal	
336	B9	“Em mais, até.”	Verbal	
337	B7	“A pandemia tem que estar em três continentes.”	Verbal	
338	B9	“Em cinco!”	Verbal	
339	B7	“Isso, em cinco! E o surto pode ser numa cidade.”	Verbal	
340	B9	“Ou bairro.”	Verbal	
341	D19	“Então, aquele exemplo só da Rússia é epidemia!”	Verbal	
342	PP	“E, neste último exemplo, num continente inteiro, só na América, o que teríamos?”	Verbal	
343	B5	“Pandemia!”	Verbal	
344	B7	“Epidemia, sabe por quê? Porque tem que estar nos cinco continentes.”	Verbal	
345	B9	“Tem que ser global.”	Verbal	
346	E24	“Precisa ser muito grande, maior que um continente!”	Verbal e gestual	Enquanto fala, E24 também usa as mãos para demonstrar a ideia de “grande”, movimentando-as com o sentido de ampliação.
347	B7	“Um exemplo é o coronavírus. Ele tava lá na China. Nisso, aquilo lá era uma epidemia porque tava num país só. Aí ele veio se espalhando por vários países até virar uma pandemia.”	Verbal e gestual	B7 usa as duas mãos para demonstrar, por meio de gestos, a ideia de “disseminação” do vírus.
348	PP	“E quando eu posso afirmar que se tornou uma pandemia?”	Verbal	
349	B9	“Quando virar global!”	Verbal	
350	B7	“Quanto tiver em países de todos os continentes.”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

No início das interações transcritas no Quadro 15 verifica-se que PP tenta engajar os estudantes do G4 a participarem das discussões no grande grupo (enunciado 309). Os estudantes do G4 analisaram os mapas produzidos pelo G2 e consideraram o primeiro deles adequado (Figura 32 A) para representar os termos surto, epidemia e pandemia (enunciado 310). Já em relação ao segundo mapa (Figura 32 B), o G4 relatou, com a fala do D19, a necessidade de ajuste na simbolização da pandemia, aumentando-a (enunciado 312).

Perante o contexto, PP convidou o grande grupo a pensar sobre um bom critério para retratar a ideia de pandemia no modelo de “mapa-múndi” (enunciado 313). B5 atendeu ao chamado de PP e, ao mesmo tempo, com o gesto de abrir os braços e uma projeção prolongada

de sua voz, disse: “Ser grandeeee....” (enunciado 314). Ao perceber o silêncio no grande grupo por alguns segundos, PP tenta engajá-los, a partir do critério sugerido por B5, por meio de uma situação hipotética envolvendo a disseminação de determinada doença na Rússia, selecionada como exemplo em virtude da sua extensão territorial, para que os estudantes pensassem sobre o termo epidemiológico mais adequado para utilizar (enunciado 315). Logo em seguida, três estudantes se envolvem: B5, que definiu a situação como “pandemia”, A1, que discordou, e C12 que a identificou como “epidemia” (enunciados 316 a 318).

B5 insiste em seu posicionamento e argumenta: “Pandemia porque tá em todo o país! (Rússia)” (enunciado 319) e B7 discorda prontamente. Neste momento, B40 se faz presente e, ao apoiar a proposição de B5, relembra: “A pandemia na Austrália ficou no país inteiro” (enunciado 321). Desta vez, B9 é quem se opõe pautando-se em um critério definido: “Nada a ver. Tem que estar em pelo menos um país de cada continente” (enunciado 322), sendo gestualmente reafirmado por D19. Diante disso, B7 pergunta se B5 “viu?” num ato de reafirmar o posicionamento julgado por ele como correto (enunciado 323).

PP, por sua vez, convidou os estudantes do G3 para participarem do debate. PP se recorda que o G3 apresentou dois posicionamentos diferentes no pequeno grupo (Quadro 14) e, por conta disso, os estudantes teriam a oportunidade de compartilhar as ideias no grande grupo. C12 atende ao chamado de PP e apresenta um argumento que não havia sido proposto no G3: “Eu acho que para ser uma pandemia tem que ser pelo menos cinco países. Se for só um país grande, não vai dar esses cinco países” (enunciado 326). B9 compreende a relação com a sua fala inicial (enunciado 322) e contrapõe ao afirmar que não se trata de estar em cinco países, e sim, de estar em pelo menos um país de cada um dos cinco continentes. Para corroborar a fala de B9, D19 afirma: “Tem que ocorrer nos cinco continentes, segundo a OMS” (enunciado 327).

PP procura dar espaço para C12 apresentar a sua posição, com base nas discussões ocorridas no pequeno grupo, porém ele reconsidera ao ouvir as falas dos colegas: “Eu concordo com eles, professor. Tem que ser em todos os continentes” (enunciado 329). Na sequência, D19 expressa a sua dúvida sobre como denominar a hipótese de expansão de uma doença por um continente inteiro (enunciado 330). PP mais uma vez tenta engajar o grande grupo a partir da questão de D19, sendo atendido por B5 que diz se tratar de uma pandemia (enunciado 332), uma vez que são vários os países considerados (enunciado 334).

A discussão se concentra nas argumentações de B7 e B9 que contrapõem a ideia de B5, ao trazerem à tona os conceitos de epidemia e surto, ao complementar as respectivas falas, em detrimento da definição de pandemia (enunciados 335 – 340). A partir da discussão coletiva, D19 conclui acerca da questão hipotética proposta anteriormente por PP (enunciado 315) e

presume que o exemplo da Rússia se trata de uma epidemia (enunciado 341). PP volta a participar e retoma a questão de D19 e B5 insiste com a definição de pandemia (enunciado 343). B7 argumenta que se trata de uma epidemia e explica que precisa estar nos cinco continentes para ser considerado uma pandemia (enunciado 344), sendo reafirmado por B9.

Neste momento, o estudante E24, que ainda não havia se manifestado voluntariamente no grande grupo ao longo dos encontros da AEA.1 e AEA.2, assinala que: “Precisa ser muito grande, maior que um continente” (enunciado 346). E, B7 dá um tom material para a discussão ao trazer o exemplo do coronavírus. O estudante afirma que quando o vírus estava na China tratava-se de uma epidemia e, à medida que foi se espalhando por vários países do globo, passou a ser considerado uma pandemia (enunciado 347). PP procura verificar o limite da mudança de um conceito para o outro e B9 e B7 respondem, respectivamente: “Quando virar global!” (enunciado 349) e “Quando tiver em países de todos os continentes” (enunciado 350).

Ainda no grande grupo, apresentado no Quadro 16, relata-se as interações que foram realizadas a partir da questão: “Como podemos superar uma pandemia?”.

Quadro 16 - Décimo terceiro episódio relevante: interações no grande grupo com discussões sobre “Como superar uma pandemia?”.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
351	PP	“Pessoal, vamos começar com o ‘G5’ e responder como que a gente faz para superar uma pandemia?”	Verbal	
352	E24	“A gente acha que tem que ter cuidado em primeiro lugar. Seguir as ordens certinho dos setores da saúde para não ficar doente.”	Verbal	Os membros do G5 hesitaram em responder ao chamado de PP e E24 tomou a iniciativa e falou em nome do grupo.
353	PP	“Alguém mais do grupo gostaria de contribuir ou complementar?”	Verbal e gestual	Os membros do G5 sinalizam que não, movimentando a cabeça lateralmente.
354	PP	“E vocês, ‘G6’, no que pensaram sobre a questão?”	Verbal	
355	F30	“Tomar vacina!”	Verbal	
356	F28	“Dependendo do vírus podemos usar máscara e passar álcool em gel também!”	Verbal e gestual	Enquanto F28 tece a sua contribuição, D19 levanta a mão solicitando a fala.
357	D19	“Eu acho tudo isso importante, mas a palavra para superar uma pandemia é união! Tem que ter a união de todas as pessoas e seguir as determinações dos órgãos da saúde. Com a conscientização das pessoas é possível superar uma pandemia.”	Verbal	
358	C12	“Eu acho que ele tá totalmente certo, professor.”	Verbal	
359	PP	“Por que você concorda?”	Verbal	
360	C12	“Porque pra gente não pegar e passar a doença todos tem que colaborar juntos. Tipo... Como os meus amigos e eu do grupo, se tem uma doença no	Verbal	

		mundo e a gente quer se encontrar... daí a gente teria que ir de máscara, usar álcool em gel e ainda manter certa distância um do outro.”		
361	PP	“A união e colaboração são muito importantes mesmo! Alguém do ‘G7’ quer contribuir ou propor algo diferente para a nossa questão?”	Verbal	
362	H32	“O mesmo que eles já falaram. Usar máscara e álcool em gel.”	Verbal	
363	B7	“Eu quero falar, professor! Prevenir, tipo assim, não dividir a garrafa que a gente bebe a água com outra pessoa.”	Verbal e gestual	PP sinaliza que sim com a cabeça, passando a fala para B7.
364	B5	“Usar máscara e tomar vacina.”	Verbal	
365	PP	“Interessante! Vocês conhecem várias formas para minimizar a disseminação de uma doença, em específico a COVID-19, e por que mesmo assim foi tão difícil de combatê-la? O que acham?”	Verbal	
366	B7	“Porque muitos não colaboram!”	Verbal	
367	B40	“Muitos não se cuidam!”	Verbal	
368	B7	“Tipo na escola, tem gente que não segue as regras. Não usa o uniforme, vem com outra roupa, essas coisas.”	Verbal	
369	C12	“Falta de colaboração!”	Verbal	
370	C13	“Por que as vacinas ainda estavam em estudos também...daí demora para usar.”	Verbal	
371	B5	“A vacina ajuda!”	Verbal	
372	PP	“Pessoal, tudo que vocês comentaram é importante. A gente vai estudar um pouco mais sobre o assunto nas próximas aulas.”	Verbal	Neste momento, já havia batido o sinal do intervalo e não havia mais tempo para discussões.

Fonte: elaboração do autor.

Durante as discussões no grande grupo, PP iniciou a segunda questão proposta para o encontro 1 da AEA.2 solicitando a participação dos estudantes do G5. Os integrantes hesitaram a princípio, porém E24 tomou a iniciativa e expressou a resposta coletiva do seu grupo: “A gente acha que tem que ter cuidado em primeiro lugar. Seguir as ordens certinho dos setores da saúde para não ficar doente” (enunciado 352). PP procura dar mais espaço para os estudantes do G5, que na ocasião, não se manifestam verbalmente.

Em seguida, PP convida o G6 para contribuir e os estudantes se apoiam em ideias como: “tomar vacina” (enunciado 355 – F30) e, a depender do vírus, “usar máscara e passar álcool em gel” (enunciado 356 – F28) como medidas para superar uma pandemia. D19 solicita a fala e reconhece a importância das medidas de enfrentamento comentadas pelos colegas e, além disso, evoca ideias associadas à união e à conscientização das pessoas como fatores cruciais para a superação de uma pandemia (enunciado 357). C12 prontamente concorda com D19 (enunciado 358) e o PP convida-o a esclarecer o motivo. C12 explica que todos devem colaborar para evitar

a disseminação da doença, inclusive, apresentando um exemplo de ordem prática que ratifica a importância de medidas de prevenção como o uso de máscaras, álcool em gel e distanciamento (enunciado 360).

O PP reafirma as falas dos estudantes e procura, desta vez, engajar os estudantes do G7. H32 demonstra concordar com as falas expressas até o momento (enunciado 362) ressaltando a importância do uso de máscaras e álcool em gel. B7 solicita a fala e comenta sobre evitar o compartilhamento de objetos de uso pessoal e B5 reitera a importância do uso das máscaras e de tomar vacinas nos enunciados 367 e 368, respectivamente.

PP procura reconhecer as formas de minimização da disseminação de doenças que foram destacadas, em especial fazendo alusão à COVID-19, e questiona ao grande grupo sobre o motivo da dificuldade de se combater a pandemia vivenciada (enunciado 365). Os estudantes reconheceram a falta de colaboração coletiva e de autopreservação como possíveis causas, como descrito nos seguintes trechos: “Porque muitos não colaboram” (enunciado 366 – B7); “Muitos não se cuidam!” (enunciado 367); “Tem gente que não segue regras” (enunciado 368 – B7); “Falta de colaboração!” (enunciado 369 – C12).

Além disso, C13 destacou a dificuldade de enfrentamento à pandemia devido ao tempo que se leva no processo de elaboração das vacinas e, por conseguinte, a disponibilidade para o uso (enunciado 370). Em seguida, B5 reconhece a fala do colega ao manifestar: “A vacina ajuda!”. Embora a discussão sobre as vacinas ainda fosse embrionária, o sinal do intervalo havia tocado e as discussões precisaram ser abreviadas (enunciado 372).

5.3.1.2 Ensaios analíticos à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 1 da AEA.2

A partir dos pressupostos da TO, a sala de aula deve fornecer condições ou espaços que possibilitem o debate, o posicionamento crítico e o intercâmbio entre os sujeitos envolvidos, estudantes e professor(a), na produção da obra comum (Radford, 2021a). Ao ter em vista a proposta de ação sugerida pelo PP, os estudantes precisavam analisar as produções de colegas de outros grupos e tecer possíveis considerações a respeito da necessidade ou não de realizar ajustes perante as representações gráficas dos termos surto, epidemia e pandemia. Nesse sentido, apoiado na produção de colegas do G7 (Figura 31), os estudantes do G3 puderam dialogar pautando-se nas suas perspectivas iniciais sobre as temáticas.

O objetivo de PP foi criar condições para que o saber histórico-cultural que circunda a definição de pandemia pudesse ser mobilizado em sala de aula e, com isso, se tornar objeto da consciência, porém por uma vertente educacional coletiva e não alienante. Sendo assim, durante

esse movimento em sala de aula, dois posicionamentos distintos vieram à tona no G3: um encabeçado por C12 e corroborado por C11, e outro, por C13. Em linhas gerais, C11 e C12 consideraram a produção elaborada pelo G7 como adequada, enquanto C13 manifestou discordar da representação adotada para ilustrar graficamente o conceito de pandemia.

Tal possibilidade de se posicionar em sala de aula tornou-se alternativa ou materialidade mediante o convite de PP aos estudantes para dialogar, fomentando as interações entre os sujeitos. PP procurou dar voz aos estudantes ao mesmo tempo em que tentou criar condições para a análise crítica das produções de outros colegas.

O mapa produzido pelo G7 representou graficamente o termo pandemia considerando unicamente a dispersão de uma possível doença pela América, sem menções ou expansões territoriais por outros continentes (Figura 31). PP enquanto participante encorajou os estudantes a se posicionarem convidando-os a se expressar e contribuir, quando menciona: “você concorda, ‘C11’?” (enunciado 287) e “E você, ‘C13’, por que você discorda dessa representação?” (enunciado 289). A intenção de PP foi favorecer e/ou fomentar o diálogo no G3, que estava pautado, naquele momento, em diferentes perspectivas sobre o saber correlato.

A princípio as ideias sugeridas por C12 e C11 se afastavam do saber histórico-cultural que envolve a definição de pandemia. Os estudantes presumidamente associaram às medidas de prevenção adotadas, tais como o isolamento social, com a própria definição de pandemia em si, como manifestado por C11 no enunciado 291: “Mas se isolarem aqueles países vai ser uma pandemia”. Já a concepção de C13 apresentou maior aderência com o saber correlato, registrado durante a expressão entrelaçada dos modos verbal e gestual: “Porque para ser pandemia precisa ser no mundo todo!” (enunciado 291) e “Precisa ser global!” (enunciado 295).

No contexto das interações com os integrantes do G3, considerando que esses estudantes ainda não estão tão familiarizados com a prática de resolver ou responder questões coletivamente, cabe ao PP encorajá-los a se posicionar e, a partir disso, reconhecer diferentes proposições que envolvam ora aproximações, ora distanciamentos em relação ao saber histórico-cultural correlato. Pelo prisma da TO, a dimensão do ser é tão importante quanto a do saber. Nesse sentido, reforça-se a importância de os estudantes se tornarem presença em sala de aula, dando voz àqueles que não costumam externar suas ideias, sendo ouvidos pelos colegas e trazendo à tona as divergências e convergências entre os participantes. Isso configura uma prática alternativa às perspectivas ou abordagens educacionais consideradas individualistas e/ou alienantes. Para a TO, se tornar presença “se refere a ideia do estudante como alguém que, através da atividade em sala de aula, chega a ocupar um espaço no mundo social, a posicionar-se e ao se tornar uma perspectiva nele” (Radford, 2020a, p. 22).

Mediante a retomada suscitada por PP, C11 e C12 afirmam concordar com a produção elaborada pelo G7; e C13, por sua vez, mantém seu posicionamento, discordando em virtude da representação gráfica da pandemia. As interações se encerram sem um consenso e PP solicita que as discussões sejam ampliadas para o grande grupo posteriormente. O encontro com saber histórico-cultural que emerge da definição básica de pandemia ainda não havia sido concebido por todos os estudantes do G3, então outra oportunidade seria proporcionada ao realizar o debate no grande grupo.

A partir das discussões no grande grupo, o PP procurou dar voz aos estudantes do G4, de modo a oportunizar e promover o revezamento da fala entre os estudantes. Os estudantes do G4 consideraram as produções analisadas (Figura 32) como adequadas, destacando como ressalva a necessidade de ampliação, segundo eles, da representação gráfica da pandemia. Partindo-se dessa seara, PP convidou o grande grupo a pensar sobre como a pandemia poderia ser simbolizada de maneira mais adequada (enunciado 313). Destaca-se como fundamental, em uma perspectiva de aprendizagem coletiva, nas interações no pequeno e no grande grupo, que os estudantes se tornem presença, expressem suas vozes e possam escutar uns aos outros.

O espaço aberto para o diálogo trouxe à tona ideias distintas sobre a temática, envolvendo a definição de pandemia a partir do critério de disseminação de determinada doença pelo globo (enunciado 322); bem como, a associação incongruente entre as representações das categorias epidemia e pandemia (enunciado 319). Em outras abordagens, tais como no ensino tradicional, PP poderia simplesmente delimitar o conceito de pandemia e abreviar quaisquer oportunidades de realização de proposições e/ou discussões. Entretanto, essa postura hipotética levaria o movimento da sala de aula rumo à alienação, pois a experiência escolar pode fomentar a realização pessoal e coletiva ou ser alienante (Radford, 2014). E, diante de uma postura centralizadora de PP, os estudantes estariam alienados em relação ao seu próprio esforço na tentativa de compreender ideias sobre as quais não se reconhecem (Radford, 2020a).

Diferentemente de uma postura transmissiva, ou de um contexto individualista, a sala de aula à luz da TO flui num movimento coletivo. A questão introdutória (O que é uma pandemia?) associada a ação de representar graficamente os termos surto, epidemia e pandemia, bem como, a análise e discussão coletiva sobre as produções elaboradas por outros grupos, revelam a intencionalidade pedagógica de PP. O pano de fundo perpassa pela criação de condições para que os estudantes se expressem, proponham, se posicionem criticamente e encontrem os saberes histórico-culturais de modo que se reconheçam nesse processo.

O encontro coletivo com os saberes, nessa perspectiva, ocorre num ambiente que respeita a voz do outro, com espaço para ser escutada, refutada ou aceita. Em outras palavras,

o estudante se torna presença e uma perspectiva em sala de aula. Esse movimento apresenta indícios do encontro com saberes e sua materialização em conhecimento, que se manifesta sensorialmente, seja nas produções ou durante os debates, de modo que indicam aproximações com os arquétipos histórico-culturais (Figura 32) ou até mesmo distanciamentos (Figura 31).

Especificamente, pode-se evidenciar o posicionamento do estudante C12 que, durante os debates no G3, associou a definição de pandemia com as próprias medidas de contenção em si, tais como no trecho: “quando fica em um continente esses países contaminados ficam isolados. E a metade do mundo tá em pandemia nesse desenho” (enunciado 285); e posteriormente, a partir das discussões no grande grupo, apresentou um reconhecimento que envolve o critério geográfico de disseminação da doença: “[...] eu concordo com eles, professor. (a pandemia) Tem que ser em todos os continentes” (enunciado 329).

É possível que o movimento coletivo apoiado em critérios como a disseminação de determinada doença por todos os continentes e/ou a menção a autoridade da OMS, a partir da fala de colegas, possa ter corroborado com a mudança de perspectiva de C12.

O espaço fornecido aos estudantes também dá condições para a expressão das dúvidas que são tratadas como questões da coletividade no grande grupo (enunciados 330 - 331). A familiarização com as formas histórico-culturais de pensar determinados conceitos pode não ser tão evidente para todos os estudantes em sala de aula. Notadamente, B5 manifestou uma compreensão sobre o termo “pandemia” que se aproxima da definição de “epidemia” (enunciados 331 – 334). Neste instante, o compromisso com a obra comum, aqui entendida como a manifestação sensorial sobre a forma histórico-cultural de pensar o conceito de pandemia, é reforçado pelo engajamento de B7 e B9 (enunciados 335 – 340).

O contexto das falas expressas por B7 e B9, em contrapartida ao posicionamento de B5, como descrito nos trechos: “A epidemia pode estar num país” (enunciado 335) e “Em mais, até” (enunciado 336) parece ter favorecido processos de objetivação, isto é, o encontro de D19 com o saber que circunda a definição de epidemia, quando esse menciona: “Então, aquele exemplo só da Rússia é epidemia!” (enunciado 341). Em seguida, quando PP retoma a questão suscitada por D19 anteriormente (enunciado 342), o estudante B5 considera o exemplo citado como pandemia (enunciado 343). B7 e B9 contra-argumentam com proposições que se pautam nos saberes científicos, como descrito nos trechos a seguir: “Epidemia, sabe por quê? Porque tem que estar nos cinco continentes.” (enunciado 344); “Tem que ser global” (enunciado 345). Há presumidamente um empenho de B7 e B9 para que B5 também entenda.

O ambiente em sala pode ter adquirido uma atmosfera que deixou o estudante E24 mais à vontade para participar (enunciado 346). O enunciado 346 foi o primeiro registro de

participação de caráter estritamente voluntário do estudante E24 ao longo da implementação das AEA.1 e AEA.2, isto é, sem as manifestações ou tentativas de engajamento provocadas por PP. Nele, E24 corrobora com as ideias sugeridas por B7 e B9 e indica que precisa de uma extensão maior que a de um continente para tratar-se de uma pandemia.

O debate posteriormente ganha um caráter mais material e/ou concreto quando B7 estabelece uma relação entre os conceitos de epidemia e pandemia a partir do exemplo do coronavírus nos contextos chinês e mundial (enunciado 347). Percebe-se que o contexto histórico-cultural não é desconsiderado perante a discussão, ou seja, a fala de B7 evidencia o reconhecimento da relação entre as vivências durante a pandemia e os saberes estudados.

Em linhas gerais, presume-se que o trabalho conjunto de professores e estudantes tenha favorecido o encontro com formas de pensar os conceitos epidemiológicos de maneira mais alinhada aos saberes científicos correlatos, por um prisma coletivo e não alienante em relação ao outro e ao contexto histórico-cultural experienciado.

Além disso, partindo-se da experiência vivenciada pelos estudantes há alguns anos, a segunda questão a ser debatida no grande grupo foi a seguinte: “Como superar uma pandemia?”. PP procurou intercalar o momento de fala entre os grupos, com intuito de ampliar o espaço de atuação dos estudantes, e solicitou a contribuição, nessa oportunidade, dos integrantes do G5 (enunciado 351). Diante da timidez dos seus membros, E24 se expressou em nome do grupo, destacando a importância de seguir as orientações dos setores da saúde (enunciado 352). O G5 se tornou perspectiva em sala de aula pela voz de E24 que se tornou presença e pôde ser ouvida.

Mediante a tentativa de PP de engajar os sujeitos, o estudante D19 trouxe outra tônica para a discussão ao ressaltar a importância da união e conscientização das pessoas como fator essencial para a superação de uma pandemia (enunciado 357). A partir dessa proposição, novas reflexões sobre a relevância da colaboração coletiva por meio da adoção de medidas preventivas para evitar a disseminação de doenças tornaram-se possíveis no contexto da sala de aula (enunciado 360). Em linhas gerais, o debate em grupo sobre essa temática favoreceu, aparentemente, o reconhecimento da importância da união dos sujeitos em prol de uma causa comum, ao destacar fatores como colaboração e responsabilidade coletiva. Em contrapartida, destacou-se como dificuldades, a falta de colaboração e de autocuidado, bem como, o tempo que incide sobre o estudo, produção e disponibilidade das vacinas.

Pautando-se nas possíveis tensões que foram vivenciadas pelos estudantes mediante o contexto pandêmico, buscou-se criar condições e/ou espaços para favorecer o encontro com os saberes de forma crítica. Para a TO, a aprendizagem envolve processos de objetivação e subjetivação que estão vinculados ao encontro com os saberes e com a transformação dos

sujeitos numa vertente crítica, respectivamente (Radford, 2018a). Com inspirações freirianas, a proposta educacional da TO perpassa pela promoção de sujeitos éticos que se posicionam criticamente e ponderam novas formas de pensamento e ação (Radford, 2017a).

O espaço aberto para o debate suscitado pela questão “Como se supera uma pandemia?” vem ao encontro e/ou corrobora com a proposta educacional da TO, que não se trata da adoção ou aceitação incondicional do saber, e sim, do esforço coletivo para discutir e refletir criticamente sobre os saberes e os seus desdobramentos a partir das tensões e contextos históricos e culturais vivenciados ou contemporâneos.

Ao iniciar as discussões sobre as perspectivas iniciais dos estudantes sobre a definição de pandemia e as formas e/ou possibilidades de superá-la procurou-se abrir espaço para as discussões adjacentes sobre o tema vacinas, com vistas à promoção do encontro com saberes correlacionados do ponto de vista crítico. As seções subsequentes trarão episódios que perpassam mais diretamente pela temática vacinas.

5.3.2 Episódios do encontro 2

5.3.2.1 Episódios relevantes registrados no encontro 2 da AEA.2

A presente transcrição refere-se aos episódios relevantes identificados durante o encontro 2, que foi realizado no dia 01 de setembro de 2023, e que teve por objetivo promover discussões introdutórias sobre o tema vacinas. O recorte adotado nesta transcrição refere-se as interações suscitadas a partir da questão: “Como as vacinas atuam no corpo humano?”.

No Quadro 17 apresenta-se as interações realizadas entre PP e os membros do grupo 2 (G2), constituído na ocasião pelos estudantes B5, B6, B7, B9 e B40.

Quadro 17 - Décimo quarto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como as vacinas atuam no corpo humano?”.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
373	PP	“Grupo, o que vocês pensaram sobre como uma vacina atua no organismo?”	Verbal	
374	B5	“Tem o corpo humano, né?... Ela (a vacina) é injetada dentro...”	Verbal e gestual	B5 une as mãos durante a fala, num gesto de aproximação que representaria a vacina sendo injetada no corpo humano.
375	B5	“Daí os anticorpos que estão dentro da vacina...”	Verbal	
376	B40	“Eles encontram os vírus!”	Verbal	
377	B5	“E os vírus vão lá quebrar o pau! Daí depois, os anticorpos ganham e ficam protegendo o nosso corpo. Daí vem vírus mais fortes e precisam de outras vacinas.”	Verbal e gestual	Neste momento, B5 usa o gesto do punho cerrado socando a mão aberta.

378	PP	“O que você acha, ‘B6’? Quer contribuir conosco?”	Verbal	
379	B6	“Não, é isso mesmo!”	Verbal	
380	PP	“E você, ‘B9’?”	Verbal	
381	B9	“É essa a explicação... o anticorpo vai e vai combater o vírus!”	Verbal	
382	PP	“Quer participar com a gente, ‘B7’?”	Verbal	
383	B7	“Eu concordo com o que foi falado!”	Verbal	
384	PP	“Então, deixa eu fazer uma pergunta para vocês: Onde que estão os anticorpos?”	Verbal	
385	B5	“Na vacina!”	Verbal	
386	B40	“O anticorpo?”	Verbal e gestual	B40 franze a testa e demonstra dúvida sobre a proposição.
387	B5	“Os anticorpos são feitos de pedaços de vírus que são analisados e mortos... são analisados e injetados na vacina.”	Verbal.	
388	PP	“Essa é a resposta do grupo?”	Verbal	
389	B5	“Sim!”	Verbal	
390	B9	“Sim.”	Verbal	
391	B5	“Porque se não fosse assim....”	Verbal	
392	B9	“Não faria sentido!”	Verbal	
393	B5	“É! Se não tiver na vacina, os anticorpos iriam vir do nada! Daí não iria precisar de vacina!”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

Observa-se no Quadro 17 que o PP inicia as interações solicitando que os estudantes do G2 expressem o que pensaram sobre a questão: “Como as vacinas atuam no corpo humano?”. B5 atende ao chamado de PP e, por meio dos modos verbal e gestual, explica a sua posição. De forma específica, com a colaboração de B40, B5 descreve o funcionamento das vacinas por meio da presença de anticorpos no próprio imunizante em si e a sua atuação no corpo humano vinculada ao combate de vírus (enunciados 374 – 377).

PP procura engajar os estudantes B6, B7 e B9, convidando-os para que eles também possam se expressar no diálogo. Os estudantes, por sua vez, se restringem a concordar com a explicação expressa por B5 (enunciados 378 – 383). Dada a circunstância, PP tenta esclarecer um dos aspectos mencionados por B5, no caso, a origem dos anticorpos segundo as discussões prévias do G2 (enunciado 384). Desse modo, PP pergunta onde estão os anticorpos e B5 afirma que estão presentes na vacina (enunciado 385). O estudante B40 parece ter dúvidas sobre essa afirmação neste momento (enunciado 386).

B5 fornece a seguinte explicação: “Os anticorpos são feitos de pedaços dos vírus que são analisados e mortos.... são analisados e injetados na vacina” (enunciado 387). PP verifica se a proposição se trata da resposta do grupo e é validado explicitamente por B9.

PP percebe que a concepção de B5 sobre o termo anticorpo se afasta da abrangência do saber correlato de referência e se aproxima da característica de outro conceito imunológico, no caso, o antígeno (enunciado 387). Além disso, a concepção dos estudantes do G2 sobre as vacinas enquanto imunobiológicos parece se confundir com as características de outro agente imunizador, na ocasião, os soros, como pode-se observar nos trechos: “Daí os anticorpos que estão dentro da vacina...” (enunciado 375); e “[...] Se não tiver na vacina, os anticorpos iriam vir do nada! Daí não iria precisar de vacina!” (enunciado 393).

Ao identificar essas concepções do G2, PP convida os estudantes do G3 para uma ação híbrida entre os grupos. PP já havia dialogado com os integrantes do G3 anteriormente e conhecia as ideias do grupo sobre as vacinas. A intenção de PP, no caso, foi promover o diálogo entre estudantes com concepções distintas sobre o tema.

O Quadro 18 apresenta as interações entre PP e o grupo híbrido, composto por integrantes do G2 e G3, sendo o último constituído na ocasião por dois estudantes: C11 e C13, durante o debate sobre a atuação das vacinas no corpo humano.

Quadro 18 - Décimo quinto episódio relevante: interações no grupo híbrido, G2 e G3, sobre “Como as vacinas atuam no corpo humano?” (Parte I).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
394	PP	“Pessoal do G3... vem aqui um pouquinho.... vamos fazer um grupo híbrido hoje! Todo mundo junto! Os meninos trouxeram uma teoria e eu queria que vocês comentassem.”	Verbal	PP chama os estudantes B12 e B13, que se sentam ao lado, para se aproximarem da mesa do G2. PP objetiva colocar dois grupos que elaboraram explicações diferentes para dialogar.
395	PP	“Quem pode explicar para o ‘C11’ e ‘C13’?”	Verbal	
396	B5	 “Eu! Os anticorpos protegem o corpo humano. Os anticorpos estão dentro da vacina! E quando a vacina é injetada no corpo, os anticorpos começam a fazer efeito e caçar os vírus! Daí é pau! E depois que eles quebram o pau, os anticorpos ficam lá até vir vírus mais fortes e ganhar desses anticorpos! Daí precisa de novos anticorpos em novas vacinas!”	Verbal e gestual	B5 gesticula com o dedo indicador para simular o ato de injetar a vacina no corpo humano. Em seguida, ele dá dois socos com punhos cerrados na outra mão que está aberta quando pronuncia o trecho “Daí é pau!”.
397	B40	“Tipo uma camada de proteção!”	Verbal	

398	B13	“Bem... a nossa teoria é o seguinte... a gente pega um pedaço do vírus ou o vírus sem o material genético e usa como se ele fosse um... ‘teste’ para os anticorpos. Assim, o corpo aprende a combater o vírus e quando vir o verdadeiro, ele (o corpo) já sabe como combater!”	Verbal	B13 pensa por uns segundos para encontrar uma palavra e escolhe o termo “teste”.
399	B9	“O que seria o vírus de mentira?”	Verbal	
400	C13	“O vírus sem o material genético.”	Verbal	
401	B9	“É?”	Verbal	
402	C13	“Ou pode ser um pedaço do vírus também!”	Verbal	
403	PP	“Pessoal, temos duas explicações diferentes agora! A primeira explicação que surgiu é que dentro da vacina temos o quê?”	Verbal	
404	B9	“Anticorpos!”	Verbal	
405	B5	“O anticorpo!”	Verbal	
406	PP	“E na segunda explicação?”	Verbal	
407	C13	“É que a gente pega o vírus sem material genético ou um pedaço dele para colocar na vacina e o corpo aprende, criando anticorpos com aquele vírus inativo.”	Verbal	
408	B9	“Do vírus vai para a vacina?”	Verbal	
409	C13	“Sim! O vírus neutralizado, vamos dizer assim! Ele não vai fazer mal nenhum!”	Verbal	
410	B5	“Os anticorpos vêm das pesquisas dos cientistas que vão pesquisando assim... encontrando as soluções! E vai colocando tudo junto e criando o anticorpo!”	Verbal	
411	B40	“A gente produz anticorpos!”	Verbal e gestual	B40 levanta a mão e fala!
412	B9	“Então, não existe vacina! Por que vai existir vacina, então?”	Verbal	
413	B40	“Não, pô! Mas a gente produz anticorpos, eu acho!”	Verbal	
414	B5	“Mas são os anticorpos que não dão... não são suficientes!”	Verbal	
415	B7	“O anticorpo tá na vacina!”	Verbal	
416	C13	“É o próprio corpo que produz os anticorpos!”	Verbal	
417	B40	“Eu falei! Eu já estudei isso.”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

Quando os estudantes C11 e C13 se aproximaram, o PP pergunta quem poderia explicitar a posição do G2 perante os colegas do G3. B5 se voluntaria e explica, de modo verbal e gestual, que os anticorpos protegem o corpo humano e que estão dentro das vacinas. Além disso, o estudante comenta que dentro do corpo, após o imunizante ser introduzido, os anticorpos têm o efeito de caçar os vírus até ser necessária a aplicação de novas vacinas

(enunciado 396). B40 reitera a fala de B5, relacionando os anticorpos como uma camada de proteção (enunciado 398).

Após escutar a explicação do G2, C13 afirma que a ideia discutida em seu grupo é que um fragmento do vírus ou o vírus sem o material genético é usado como um “teste” para os anticorpos, isto é, para que o corpo aprenda a combater o vírus, denominado pelo estudante como “vírus verdadeiro” (enunciado 398). B9 pergunta o que seria o oposto, no caso, o “vírus de mentira” e, dentro do contexto das interações, C13 explica que se trata do vírus sem o material genético (enunciado 400) ou de um fragmento do vírus (enunciado 402).

Perante as duas explicações sugeridas, PP tenta colaborar de modo a favorecer que os estudantes reconheçam as diferenças entre as ideias propostas e questiona o grupo híbrido sobre o que se tem dentro da vacina (enunciado 403). Segundo B5 e B9 são os anticorpos que estão na vacina (enunciados 404 e 405); e de acordo com C13, é o vírus sem o material genético ou um pedaço do vírus que ao entrar em contato com o corpo estimula a produção de anticorpos (enunciado 407). B9 desconfia da ideia de haver fragmentos virais na vacina (enunciado 408) e C13 argumenta que se trata do vírus neutralizado (enunciado 409).

B5 contrapõe dizendo que os anticorpos advêm das pesquisas científicas (410) e B40 afirma que o corpo produz anticorpos (enunciado 411). Mediante a proposição de B40 na qual o corpo humano produz anticorpos, B9 questiona a necessidade de haver vacinas (enunciado 411). B40 parece ter dúvidas sobre a própria afirmação (enunciado 413) e B5 declara que os anticorpos produzidos não são suficientes (enunciado 414). B7 que ainda não havia se manifestado no grupo híbrido afirma que o anticorpo está na vacina (enunciado 415) e C13 contra-argumenta ao dizer que o próprio corpo produz os anticorpos (enunciado 416), sendo reafirmado por B40 (enunciado 417).

No Quadro 19, apresenta-se a continuidade das interações no grupo híbrido e PP esclarece que ainda há duas explicações em debate sobre as vacinas, especificamente, acerca da origem dos anticorpos e B9 afirma que isso não faz sentido (enunciado 419).

Quadro 19 - Décimo quinto episódio relevante: interações no grupo híbrido, G2 e G3, sobre “Como as vacinas atuam no corpo humano?” (Parte II).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
418	PP	“Ainda temos duas explicações diferentes sobre a vacina aqui, especificamente, sobre a origem dos anticorpos.”	Verbal	
419	B9	“Não faz sentido!”	Verbal	
420	PP	“Explica o seu ponto, B9.”	Verbal	
421	B9	“O vírus não pode estar na vacina! Senão não faz sentido tomar vacina.”	Verbal	

422	B7	“Porque senão com a vacina iria piorar!”	Verbal	
423	C13	“É que o vírus sem o material genético, ele não consegue se reproduzir... ele não consegue fazer mal! Fica bobo!”	Verbal	
424	B7	“Isso é!”	Verbal	
425	B40	“Sem o material genético.”	Verbal	
426	B9	“E por que esse vírus é injetado na vacina?”	Verbal	
427	C13	“Porque eles precisam de uma base para o corpo aprender e o vírus sem material genético vai fazer isso. Quando vier o vírus do mal verdadeiro, o corpo vai ter uma estratégia para defender.”	Verbal	
428	B7	“Isso!”	Verbal	
429	PP	“Meninos, olhem só! Tem uma outra maneira de pensar isso que estamos estudando! Uma alternativa diferente para a explicação de vocês. Faz sentido ou não faz sentido isso para vocês?”	Verbal	
430	B7	“Faz sentido!”	Verbal e gestual	B40 sinaliza que “sim” com a cabeça!
431	B5	“Faz! O vírus, ou metade do vírus estaria na vacina, que injetada criaria os anticorpos, igual o ‘C13’ explicou, e o corpo iria aprender as estratégias para combater o vírus.”	Verbal e gestual	B9 coloca a mão no queixo e ainda parece pensar sobre a nova ideia.

Fonte: elaboração do autor.

Diante da fala de B9, PP o convida para explicar o seu ponto de vista sobre a proposição (enunciado 420). E, de acordo com B9: “O vírus não pode estar na vacina! Senão não faz sentido tomar vacina!” (enunciado 421), sendo corroborado por B7 que destaca: “Porque senão com a vacina iria piorar!” (enunciado 422). Por outro lado, C13 explica aos colegas que: “É o vírus sem o material genético, ele não consegue se reproduzir... ele não consegue fazer mal! Fica bobo!” (enunciado 423). Neste momento, B7 parece considerar a proposição de C13 (enunciado 423), enquanto B9 tenta compreender o motivo do vírus ser injetado na vacina (enunciado 426).

C13 explica que o corpo precisa uma “base” para aprender e o vírus sem o material genético terá essa função e, ainda, segundo o estudante, quando vier o “vírus do mal verdadeiro” o corpo terá uma estratégia para defender (enunciado 427). B7 mais uma vez dá sinais de que está considerando a proposição do colega quando diz: “Isso!” (enunciado 428). Em vias da aula encerrar, por conta do horário, PP pergunta aos estudantes do G2 se existe sentido na explicação alternativa proposta por C13 (enunciado 429).

B7 demonstra concordar ao afirmar: “Faz sentido!” (enunciado 430) e B5 vai mais longe e sintetiza a ideia debatida no G3 e que foi esclarecida por C13: “Faz! O vírus, ou metade do vírus estaria na vacina, que injetada criaria os anticorpos, igual o ‘C13 explicou, e o corpo iria aprender as estratégias para combater o vírus!” (enunciado 431).

O sinal para o intervalo tocou poucos instantes após a fala de B5 e não houve mais tempo hábil para as discussões que foram continuadas nos encontros seguintes.

5.3.2.2 Ensaios analíticos à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 2 da AEA.2

Com intuito de se afastar dos paradigmas centrados no professor ou somente nos estudantes, à luz da TO, busca-se criar condições em sala de aula para que os sujeitos dialoguem e se posicionem durante as práticas que promovem a coprodução de saberes e de subjetividades (Radford, 2021a). Amparado na TO, PP procurou criar espaços de atuação para que os sujeitos se tornem presença e se expressem em sala de aula. Além de convidar o G2 para dialogar sobre como as vacinas atuam no corpo humano, no sentido mais geral enquanto grupo, PP também procurou engajar, individualmente, convidando os estudantes que permaneciam em silêncio, com a intenção de ampliar o espaço agêntico.

No entanto, as discussões prévias que ocorreram no G2 haviam legitimado concepções sobre as vacinas e a sua atuação no corpo humano que se afastam dos saberes históricos e/ou científicos correlatos. As ideias discutidas e canceladas pelos estudantes do G2, que foram explicitadas por B5 nas interações, apresentavam concepções sobre a atuação das vacinas, por exemplo, que se confundem com as características e/ou mecanismos de outros agentes imunobiológicos, especificamente os soros, que promovem a imunização passiva, haja vista a presença de anticorpos em sua constituição.

Estudos que envolvem a percepção e/ou a representação social de estudantes sobre as vacinas e/ou a vacinação revelam concepções que orbitam em torno da importância para a prevenção de doenças e manutenção da saúde (Gonzaga; Velloso; Lannes, 2021; Vitorazzi *et al.*, 2023). Partindo-se dessa perspectiva, *a priori*, a relação equívoca ou associativa entre os mecanismos de atuação das vacinas e dos soros pelos estudantes do G2 pode ser interpretada como esperada e/ou natural. O termo “esperada” é empregado, nesta análise, no sentido de que pode ser contraintuitivo para os estudantes a ideia, por exemplo, de se utilizar o próprio vírus ou parte dele como antígeno para estimular o sistema imunológico, como expressado, posteriormente, pelos estudantes B9 e B7, respectivamente: “O vírus não pode estar na vacina! Senão não faz sentido tomar vacina.” (enunciado 421) e “Porque senão com a vacina iria piorar!” (enunciado 422). Já o termo “natural” foi utilizado porque os estudantes se encontram em processos de objetivação com os saberes introdutórios que circundam esses temas, ou seja, ainda estão se familiarizando com as terminologias e com as formas de atuação desses imunizantes e com características básicas do sistema imunológico.

Dada as circunstâncias e com intuito de mobilizar a atividade em sala de aula na direção do objeto de estudo, por um prisma coletivo e não alienante, PP convidou os estudantes do G3 para dialogar com o G2 em um grupo híbrido. A ideia de PP foi a de se afastar da perspectiva de autoridade sobre o saber em detrimento do encontro e diálogo entre estudantes que apresentaram concepções distintas durante as discussões prévias em seus respectivos grupos.

Os estudantes do G3, C11 e C13, puderam escutar o posicionamento do G2, por intermédio de B5. Este se expressou, verbalmente e gestualmente, apresentando uma concepção e/ou entendimento que havia sido validado pelo G2, ou seja, representa a perspectiva do seu grupo a respeito da questão suscitada. A voz do G2 não foi calada por PP ou pelos estudantes do G3, ela foi ouvida e considerada. Da mesma forma, alcançou-se o momento da voz do G3 ser ouvida pelos demais e tornar-se perspectiva. A explanação de C13 trouxe à tona uma ideia alternativa para os estudantes do G2, sendo mais aproximada e/ou com maior aderência junto ao saber científico. C13 esclareceu, em sua proposição, que as vacinas são constituídas por fragmentos da estrutura dos vírus ou pelo próprio vírus em si sem o material genético e que o corpo “aprende” a partir desse contato a combater o “vírus verdadeiro” (enunciado 398).

Durante as interações, nota-se que os estudantes se posicionam e examinam as falas dos colegas, como no trecho que B9 contrapõe a expressão usada por C13, “vírus verdadeiro”, ao questionar a antítese, isto é, o que seria nesse contexto o “vírus de mentira” (enunciado 399). C13 mais uma vez ressalta que se trata do “vírus sem o material genético” (enunciado 400) ou também de um pedaço/fragmento do vírus (enunciado 402)

Embora existam vacinas produzidas a partir de outros microrganismos (ex.: bactérias e protozoários) e também imunizantes mais recentes, alavancados durante o período pandêmico, que utilizam fragmentos específicos do material genético e fornecem instruções para determinadas proteínas (antígenos); a concepção de C13, quando menciona o termo “vírus sem o material genético”, parece se pautar no reconhecimento da dinâmica existente entre o material genético viral completo e o mecanismo de reprodução no interior de uma célula. O estudante C13 já havia definido uma vacina como “uma substância com o vírus inativo (sem o material genético) [...]” no questionário diagnóstico (seção 5.1) e é possível que esta relação tenha sido reforçada pelo estudo da reprodução viral que ocorreu durante a implementação da AEA.1.

No entanto, presume-se que do ponto de vista da TO, a concepção de caráter mais particular do C13, quando menciona o termo “vírus sem o material genético”, esteja associado ao conceito de “conceito” atribuído pela TO. Especificamente, o “conceito” na TO refere-se à refração subjetiva do saber na consciência de cada ser (Radford, 2019). É o saber para si (para

o ser) a partir do saber histórico-cultural, isto é, a percepção subjetiva pautada no contexto histórico-cultural, sendo híbrida, subjetiva e histórica.

A manifestação do “conceito” envolvendo as vacinas, como constituídas pelo “vírus sem o material genético”, parece sugerir a ocorrência de indícios de processos de objetivação, ou seja, de um processo em andamento. Em outros termos, o “conceito” identificado parece pressupor o encontro com os saberes correlatos, ainda introdutórios, porém coerentes com o momento escolar dos estudantes, uma vez que, curricularmente, esses não tiveram a oportunidade de estudar as dinâmicas associadas aos genes, transcrição e tradução do material genético. Assim, ainda haveria dificuldades para se debater com propriedade as diferenças entre as vacinas de microrganismo inteiro, de subunidades e/ou de abordagem genética.

Ao retomar o foco para o contexto das interações no grupo híbrido, PP tenta colaborar para que os estudantes reconheçam as duas ideias distintas no debate sobre a origem dos anticorpos (enunciado 403). B5 e B9 explicitam que os anticorpos estão na vacina (enunciados 404 e 405), enquanto C13 afirma que o vírus inativo, sem o material genético ou um fragmento do mesmo, contido na vacina, ao entrar em contato com o corpo humano levaria a produção de anticorpos (enunciado 407).

Durante as discussões, as perspectivas não são aceitas de forma incondicional, isto é, há um esforço para defender os pontos de vista. Mas também se ressalta que há um esforço para tentar entender a proposição do outro, como quando B9 questiona: “Do vírus vai para a vacina?” (enunciado 408); e é respondido por C13: “Sim! O vírus neutralizado, vamos dizer assim! Ele não vai fazer mal nenhum!” (enunciado 409), que se esforça para que o colega também compreenda. Há, portanto, um esforço coletivo em prol da obra comum, aqui entendida como a manifestação sensorial do saber histórico-cultural que se refere à atuação, ainda que de maneira introdutória, das vacinas no corpo humano.

Nitidamente, os posicionamentos distintos ainda se mantêm em relação a origem e/ou produção dos anticorpos (enunciados 410 – 417). Diante da fala de B40, ao assumir que o corpo humano produz anticorpos (enunciado 411), B9 questiona a própria existência das vacinas (enunciado 412). O B7 também se faz presente e assume uma perspectiva na discussão, afirmando que o anticorpo está na vacina, e C13 contrapõe: “É o próprio corpo que produz os anticorpos”, sendo chancelado pelo B40 (enunciado 416).

B9 afirma não fazer sentido (enunciado 419) e PP convida-o a expor o seu ponto de vista (enunciado 420). Como discutido no início desta seção, demonstrou-se ser contraintuitiva para os estudantes a ideia de que as vacinas contenham os próprios antígenos e, por conseguinte, que o corpo seria estimulado a produzir anticorpos. B9 e B7 esclarecem esse ponto de vista nos

enunciados 422 e 423. Como estudantes do 7º ano, que ainda estão se familiarizando com aspectos mais gerais e correlatos a atuação das vacinas no corpo humano, reitera-se que se entende essa relação incongruente como esperada ou natural, uma vez que se encontram em processos de objetivação.

B9 se esforça para entender e questiona: “E por que esse vírus é injetado na vacina?” (enunciado 426) e seu chamado é atendido por C13: “Porque eles precisam de uma base para o corpo aprender e o vírus sem material genético vai fazer isso. Quando vier o vírus do mal verdadeiro, o corpo vai ter uma estratégia para defender.” (enunciado 427). C13 também se esforça para que B9 seja capaz de compreender o seu ponto.

Observa-se que existe um esforço que passa a ser uma necessidade do grupo e, portanto, presume-se que há trabalho conjunto entre os sujeitos que, neste caso se refere a compreender o mecanismo básico de atuação das vacinas, por um prisma coletivo e não alienante. Usa-se o termo “coletivo” porque a dinâmica adotada se afasta das experiências individualistas e há espaços para propor, escutar e questionar. Já a abordagem é considerada “não alienante” porque existe um esforço coletivo e a possibilidade de reconhecer o próprio esforço na coprodução da “obra comum”, além do reconhecimento do outro, de seus posicionamentos e perspectivas, isto é, da sua presença durante o trabalho “ombro-a-ombro” em sala de aula.

PP tenta chamar a atenção dos estudantes do G2 para a forma alternativa de pensar, expressada por C13. Os estudantes B7 e B5, que eram categóricos em seus posicionamentos, reconsideraram e encontraram sentido na forma alternativa, e mais coerente com os saberes histórico-culturais, de pensar as relações entre a vacina e o corpo humano, como no enunciado 431 em que B5 sintetiza as ideias gerais: “Faz (sentido)! O vírus, ou metade do vírus estaria na vacina, que injetada criaria os anticorpos, igual o ‘C13’ explicou, e o corpo iria aprender as estratégias para combater o vírus”.

Sugere-se que as interações descritas nesta seção possuam indícios do encontro coletivo com os saberes histórico-culturais sobre a atuação das vacinas, considerando as manifestações e mudanças de posicionamento de B5 e B7 (enunciados 430 e 431). Presume-se, ainda, que as interações entre os sujeitos apresentam indícios de elementos da ética comunitária: a responsabilidade, o compromisso e o cuidado com os outros (Radford, 2020a; 2021a), configurando-as como trabalho conjunto a partir da ótica da TO.

A responsabilidade aparece como um vínculo ou conexão ao chamado do outro (Radford, 2021a), como PP que ao envolver-se se torna presença no G2. PP convida os estudantes a se expressarem e dialogarem e, portanto, também os chamam para se tornarem presença em sala de aula. Com o compromisso de colaborar com a obra comum, por uma

vertente que se afasta da imposição da verdade ou da autoridade sobre o saber, PP convida os estudantes do G3 a contribuir, que atendem ao seu chamado e, assim, demonstram responsabilidade e se tornam perspectiva no grupo híbrido.

Durante o trabalho lado a lado, os estudantes se esforçaram para entender, como nos trechos: “O que seria o vírus de mentira?” e “Do vírus vai para a vacina?” (enunciados 399 e 408), assim como, se esforçaram para contribuir, como nas respectivas respostas: “O vírus sem o material genético” ou “pode ser um pedaço do vírus também!” (enunciados 400 e 402); e “Sim! O vírus neutralizado, vamos dizer assim! Ele não vai fazer mal nenhum!” (enunciado 409). Ao fazerem o possível, tentando entender e contribuir com a obra comum, os sujeitos demonstram compromisso (Radford, 2020a).

Para ir além de si mesmos, ao reconhecer o outro e as suas vulnerabilidades (RADFORD, 2021a), os estudantes e PP demonstraram cuidado com os outros, ao escutarem, se fazerem presentes e centrarem-se na experiência dos outros em um movimento regido pela necessidade coletiva de dirigir-se em direção ao objeto de estudo.

Em linhas gerais, os diálogos e/ou interações sobre a atuação das vacinas ainda se mostram embrionários nesta seção, transcrita a partir do encontro 2 da AEA.2, e as proposições correlatas e mais aprofundadas sobre a temática foram abordadas em outros encontros da respectiva AEA, que serão discutidas na versão final desta tese.

5.3.3 Episódios do encontro 5

5.3.3.1 Episódios relevantes registrados no encontro 5 da AEA.2¹⁵ (Parte 1)

As transcrições dispostas nesta seção correspondem aos episódios relevantes identificados durante a realização do encontro 5 da AEA.2 sobre vacinas, ocorrido em 20 de outubro de 2023. O propósito do encontro foi estimular discussões acerca do ressurgimento de doenças previamente erradicadas no Brasil. As transcrições documentam as interações ocorridas entre os membros do grupo 2 (G2), composto por B5, B7 e B9, assim como aquelas envolvendo o professor pesquisador (PP) e os estudantes mencionados.

No Quadro 20, apresenta-se as interações iniciais entre os estudantes do G2, seguidas pela colaboração com o PP, a partir da indagação: “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?”.

Quadro 20 - Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte I).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
-----------------	------	--------------------------	----------------	--------------------------------------

¹⁵ Uma versão ampliada das discussões apresentadas nesta seção foi publicada na Revista del Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (ver Gobara; Santos, 2024).

432	B9	“Professor, não tô entendendo!”	Verbal	Neste momento, PP está dialogando com os estudantes do G3, que fica na mesa ao lado do G2, e não escutou o chamado de B9. Todavia, a solicitação de B9 foi captada pelas câmeras disponíveis na sala de aula e, com isso, registrada neste episódio. Os estudantes estão debatendo sobre a questão e B9 demonstra certa frustração por não saber, aparentemente, como respondê-la.
433	B5	“Espera aí! [...] ‘Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?’ Pois... pois tem pessoas que não tomam vacinas!”	Verbal, gestual e visual	Inicialmente, B5, que estava lanchando, para de comer para ler a questão para B9 e B7 e, em seguida, faz a sua proposição. B9 olha para cima e sorri. Aparentemente, não está convencido com a proposição iniciada por B5.
434	B7	[...] Verdade!	Verbal	Após uma pausa de alguns segundos, B7 concorda.
435	B5	 “Porque, óh! Não toma vacina aí vai viajar para outro país e lá ainda tá acontecendo e ele pega o vírus e vem pra cá; e como as pessoas ficam próximas das outras, todas elas pegam a doença!”	Verbal e gestual	Como B9 parece não estar convencido, B5 insiste mais uma vez. E, ao explicar a sua proposição para o grupo, em especial para B9, B5 utiliza as mãos para representar com gestos uma viagem para outro país, quando usa a mão direita junto a mão esquerda; e, em seguida, representa o retorno da pessoa hipotética contaminada pelo vírus, quando usa a frase “vem pra cá!”, no instante em que a sua mão direita se afasta da mão esquerda até um outro ponto da mesa, simulando a mudança de posição, isto é, a viagem de um indivíduo.
436	B9	“Tá! Pode ser... mas vamos confirmar com o professor!”	Verbal	B9 parece concordar com a proposição de B5, porém ele ainda necessita da legitimação de PP.
437		[...]		Os estudantes continuam lanchando e aguardam PP, que está no grupo ao lado.
438	PP	“Grupo, vamos lá, o que vocês estão pensando?”	Verbal	Neste instante, PP se aproxima da mesa do G2 e aborda os estudantes.
439	B9	“O ‘B5’ teve uma ideia!”	Verbal	
440	B7	“O ‘B5’ teve uma ideia!”	Verbal	B7 repete a frase de B9 quase ao mesmo tempo.

Fonte: Gobara e Santos (2024).

Ao analisar o Quadro 20, percebe-se que o início do episódio é caracterizado pela solicitação feita por B9, que busca a assistência do PP antes de prosseguir com suas ações, pois aparentemente não compreendeu ou não sabe responder o questionamento. Neste momento, o

PP não conseguiu ouvir o chamado de B9, pois estava engajado no diálogo com os estudantes do G3, na mesa adjacente.

É importante destacar que, no início, não existem registros da solicitação ou do convite de B9 aos outros membros do G2 para discutir ou tentar responder conjuntamente à questão apresentada. A interação iniciada por B9 parece seguir uma dinâmica pautada pela ética da obediência, na qual o professor é percebido como a única fonte detentora do saber e/ou autoridade na sala de aula, enquanto os estudantes se submetem a ele.

Já no enunciado 433, nota-se que B5 identifica a dificuldade de B9 e tenta intervir. Mesmo estando em meio a uma refeição, um hábito cultural comum entre os estudantes dessa unidade escolar durante o segundo tempo das aulas, B5 deixa temporariamente sua alimentação de lado (conforme destacado na cumbuca azul no enunciado 435) para atender à necessidade de B9. Ao postergar seus interesses pessoais, ou seja, ao interromper sua refeição para explicar seu ponto de vista sobre a questão, B5 parece orientar suas ações por uma ética que difere das premissas das éticas da obediência e/ou da autonomia.

Mesmo que B7 tenha demonstrado satisfação com a proposta, conforme evidenciado no enunciado 434, B5 persiste em sua abordagem, utilizando gestos e oferecendo uma explicação embasada em um exemplo hipotético de caráter prático. Dessa maneira, B5 aparenta manifestar cuidado e responsabilidade com os colegas, especialmente com B9, na tentativa de assegurar que ele compreenda. Após a exposição de B5, B9 parece considerar as ideias apresentadas, porém ainda busca a validação do PP, conforme descrito no enunciado 436.

Com a chegada do PP, que se aproxima dos estudantes e os convida a compartilhar as suas proposições sobre a questão levantada, B7 e B9 prontamente reconhecem a autoria da ideia, atribuindo-a a B5, conforme indicado nos enunciados 439 e 440. Diante desse diálogo, PP solicita que B5 apresente a proposta devidamente creditada pelos colegas. A explicação oferecida por B5 se baseia nos cenários de baixas taxas e/ou na falta de adesão à vacinação pela população, considerando os riscos de contágio e disseminação do vírus, o deslocamento das pessoas e, consequentemente, o ressurgimento de doenças anteriormente erradicadas.

Quadro 21 - Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte II).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
441	PP	“Você teve uma ideia, ‘B5’? Conta pra gente!”	Verbal e gestual	B5 sinaliza que “sim” balançando com a cabeça.
442	B5	“Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil? [...] Porque pessoas não tomam vacina...”	Verbal e visual	Neste momento, B5 está lendo a questão na folha de tarefa e, na sequência, inicia a sua explanação.

443	B5	“Não tomando vacina...”	Verbal	
444	B7	“A doença volta!”	Verbal	B7 complementa rapidamente.
445	B5	 “Elas vão viajar para outro país. No outro país ainda tá acontecendo e eles pegam a doença...”	Verbal gestual	e
446	B5	 “E trazem pra cá!”	Verbal gestual	e
447	B7	“E transmitem pra cá!”	Verbal	B7 assume o discurso de B5 e fala quase ao mesmo tempo que B5.
448	B5	 “Vamos supor, eu tô com essa doença e encosto no ‘B7’...”	Verbal gestual	e
449		 “... O ‘B7’ encosta em outra pessoa e vai tendo um número muito grande de pessoas ‘encostadas’...e gera mais doença!”	Verbal gestual	e
450	B7	“Ou seja, foi o ‘B5’ que começou isso tudo...”	Verbal	
451	B5	“É!”	Verbal	

Fonte: Gobara e Santos (2024).

No Quadro 21, o intervalo compreendido entre os enunciados 442 e 451 evidencia um maior envolvimento entre os estudantes B5 e B7, com B7 realizando complementações ou confirmações das declarações proferidas por B5, exemplificado nos trechos como: "Não

tomando a vacina...", expresso por B5, sendo complementado por B7 com "A doença volta!". Os integrantes do grupo, juntamente com o PP, acompanharam a explanação de B5, que se destacou pelo uso expressivo de gestos para tornar mais concreta sua explicação, chegando a tocar e envolver diretamente B7.

No enunciado 452, presente no Quadro 22, o PP busca manter o debate ao instigar a opinião de B9, que estava acompanhando sem expressar verbalmente sua posição, procurando envolvê-lo e engajá-lo na discussão. B9 indica concordância com os colegas ao afirmar "Faz sentido!" após ser questionado sobre a explicação apresentada por B5 e B7. Possivelmente, B9 já havia indicado sua concordância com a proposição, como evidenciado no enunciado 436. No entanto, a presença do PP parece legitimar as falas dos colegas do grupo durante as interações. Ao perceber a perspectiva de B9 e, em consonância com o papel do professor de acordo com a TO, ao invés de responder imediatamente, como é comum em abordagens de ensino mais transmissivas, o PP o convida a participar do diálogo e se integrar à dinâmica da sala de aula.

Quadro 22 - Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte III).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
452	PP	“O que você acha dessa explicação, ‘B9’?”	Verbal	PP convida B9 para expor a sua posição sobre o assunto.
453	B9	“Faz sentido!”	Verbal	B9 parece estar de acordo com os membros do grupo neste momento.
454	B7	“Faz sentido porque a doença veio da China, que é a COVID-19!”	Verbal	
455	B9	“É!”	Verbal	
456	B5	“A COVID-19 veio da China e se espalhou!”	Verbal	
457	B9	“Mas é contagioso? Tem que ver se essa doença é contagiosa!”	Verbal	Neste momento, B9 se refere a doenças em geral.
458	B5	“É! Algumas sim!”	Verbal	
459	B7	“Se a doença for contagiosa e a pessoa não toma vacina aí...”	Verbal	
460	B5	“Vai chegar até onde chegou!”	Verbal	Ao complementar a fala de B7, B5 se refere ao retorno de doenças consideradas erradicadas no Brasil.

Fonte: Gobara e Santos (2024).

A proposição inicial, que permanecia no âmbito hipotético, adquire uma dimensão concreta na vivência dos estudantes através de uma conexão direta, especialmente ao considerar aspectos relacionados ao deslocamento de pessoas e à propagação de doenças virais, como evidenciado quando B7 menciona o exemplo da COVID-19 no enunciado 454. A partir desse

ponto, B9 se engaja mais ativamente no diálogo em grupo, expressando tanto concordância quanto questionamentos à ideia nos enunciados 455 e 457, respectivamente.

A seguir, os enunciados 459 e 460 (Quadro 22) parecem descrever a posição do grupo em relação à questão inicial da aula, expressa pela declaração de B7: "Se a doença for contagiosa e a pessoa não toma vacina aí..."; sendo complementada por B5 com: "Vai chegar até onde chegou!", desta vez contextualizando o reaparecimento de doenças previamente erradicadas. No enunciado 461 do Quadro 23, destaca-se que o PP buscou confirmar se a conclusão para a pergunta era de fato a resposta do grupo, e B9 prontamente assegurou que sim, demonstrando convicção na posição adotada.

Quadro 23 – Décimo sexto episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte IV).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
461	PP	[...] “Essa é a resposta do grupo?”	Verbal	Após a pausa dos estudantes, PP tenta retomar o diálogo.
462	B9	“Sim!”	Verbal e gestual	B9 parece, neste momento, estar convicto sobre as ideias discutidas e é o primeiro a confirmar o posicionamento do grupo. Em seguida, B5 e B7 balançam a cabeça e sinalizam que “sim”.
463	PP	“Se de repente o grupo pensar em coisas novas, vocês podem complementar a resposta. São esses os motivos na opinião de vocês, né? Ou vocês acham que têm outros motivos que podem explicar o retorno dessas doenças?”	Verbal	
464	B7	“Não!”	Verbal	
465		[...]		Os estudantes do G2 permanecem em silêncio por alguns instantes.
466	B7	“Ou também não cuidar do planeta! Sabe a dengue? Como que é o nome.... mosquito da dengue...é porque as pessoas não cuidam do lixo... pode ser por isso...”	Verbal e gestual	B7 levanta a mão para falar neste momento.
467	B5	“Sim!”	Verbal	
468	B7	“Aí eles causam doença.”	Verbal	
469	B5	“As pessoas deixam água parada!”	Verbal	
470	B7	“As pessoas não cuidam do país e não tomam vacina!”	Verbal	
471	PP	“Então, a resposta do grupo vai nessa direção: devido as pessoas que não cuidam do ambiente em que vivem e daquelas que não tomam vacina.”	Verbal	
472	B7	“Isso!”	Verbal e gestual	B5 e B9 sinalizam que “sim” com a cabeça.

Fonte: Gobara e Santos (2024).

Conforme delineado no enunciado 463, o PP busca incentivar o grupo a explorar alternativas para complementar a resposta já apresentada. Os estudantes mantêm-se em silêncio até que B7, em resposta ao questionamento do PP, sugere uma alternativa adicional relacionada às interações com o ambiente, mais especificamente, às experiências vivenciadas pelos próprios estudantes diante das epidemias de dengue no município de Campo Grande/MS. De maneira inicial, eles abordam a dinâmica entre os focos de mosquitos, o descarte inadequado de resíduos sólidos e o acúmulo de água.

5.3.3.2 Ensaio analítico à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 5 da AEA.2 (Parte 1)

Ao revisitar os episódios descritos na seção anterior, à luz da TO, considerando as formas de interação entre os participantes e, apesar do amplo espaço concedido aos estudantes e do contínuo estímulo ao diálogo por parte do PP, é possível identificar uma marcante influência da ética da obediência, especialmente nas interações iniciais que envolvem o estudante B9 (Quadro 20). De maneira geral, é factível conceber que a ética da obediência se manifesta por meio da submissão do estudante ao professor e ao seu poder e autoridade na sala de aula, conforme argumentado por Radford (2020a).

A presença da ética da obediência como reguladora das dinâmicas entre professores e estudantes, especialmente nas práticas pedagógicas tradicionais, é uma ocorrência frequente nas salas de aula, incluindo a unidade escolar na qual a pesquisa foi realizada. Devido a essa forte influência, mesmo diante de iniciativas que promovam novas abordagens nas relações entre os sujeitos envolvidos, torna-se evidente que persistem desafios na instauração de interações que adotem um caráter alternativo àquele modelado pelas abordagens pedagógicas tradicionais e, em raras ocasiões, pelas propostas construtivistas.

No contexto das teorias socioculturais, a TO considera os seres humanos como intrinsecamente ligados à cultura em que estão inseridos. Em outras palavras, as maneiras de pensar, agir, sentir e imaginar dos sujeitos estão profundamente entrelaçadas em sua cultura (Radford, 2017b). Supõe-se, portanto, que a forma como os estudantes experienciam a escola pode influenciar suas perspectivas sobre as interações, levando em consideração os contextos de silenciamento, negação, afirmação e reafirmação que impactam as maneiras como os sujeitos se posicionam e/ou são posicionados durante as aulas. Nesse sentido, uma vivência escolar baseada na ética da obediência pode resultar em uma percepção distorcida ou equivocada de que as relações entre estudantes e professores são completamente inflexíveis. Isso reforça

abordagens predominantemente transmissivas no ensino e valida a passividade dos estudantes, que acabam por legitimar a alienação em relação às próprias ações em sala de aula.

Como alternativa para a sala de aula, ao adotar os princípios da TO, busca-se criar espaços mais amplos para a atuação e o diálogo entre os participantes, visando o encontro coletivo com saberes de maneira não alienante. No entanto, conforme destacado por Radford (2021a), os elementos da ética comunitária não surgem de forma espontânea nem são resultado de uma evolução natural, sendo necessário criar condições propícias para o seu desenvolvimento e estabelecimento na sala de aula.

O movimento desencadeado a partir do desenvolvimento de uma proposta educacional alicerçada na TO pode fornecer e contribuir para a ocorrência de mudanças na perspectiva das relações entre os sujeitos, como sugere o caso das interações iniciadas por B5 no G2 (Quadro 20). Ao interromper sua refeição, algo que proporcionaria satisfação pessoal, para responder ao chamado de B9, que o PP não pôde ouvir naquele momento, o centro ético de suas relações parece transitar do "eu" para o "outro". Isso sugere que sua atenção está voltada para uma necessidade coletiva, no caso, auxiliar o outro na compreensão.

Dentro da TO, as relações embasadas na ética comunitária envolvem três elementos: a responsabilidade, o compromisso e o cuidado com o outro (Radford, 2020a). Considerando essa perspectiva, diante do chamado de B9 no enunciado 432, é razoável presumir que B5 tenha demonstrado responsabilidade ao tentar atendê-lo. Além disso, ao longo do trabalho em grupo, B5 parece demonstrar compromisso ao contribuir com explicações, tanto verbalmente quanto por meio de gestos, e fornece exemplos para auxiliar B9 na compreensão. Esse contexto sugere que as interações de B5 também se pautam no cuidado com o outro, uma vez que ele se faz presente, dedica atenção e vai além de suas próprias necessidades individuais.

Ao dialogar com o G2, o PP busca criar oportunidades para que os estudantes possam contribuir, conforme indicado no enunciado 441. Ao longo das interações coletivas, B5 e B7 parecem mais envolvidos fisicamente, demonstrando um entrelaçamento verbal e toques físicos durante o intervalo dos enunciados 442 a 451, enquanto trabalham na produção da obra comum, ou seja, em compreender conjuntamente e responder à questão sugerida inicialmente na aula. Para incluir B9, o PP o convida a participar do diálogo, como descrito no enunciado 452, e ao aceitar esse convite, B9 se envolve mais ativamente nas interações, conforme evidenciado nos enunciados 453, 455, 457 e 462. Em ambos os casos, o PP se faz presente, destacando seu papel como mais um colaborador ao buscar ampliar o espaço de atuação dos estudantes.

À luz da TO, a responsabilidade alinhada à ética comunitária se manifesta por meio da conexão, vínculo e união com o outro, especialmente quando atendendo ao seu chamado

(Radford, 2020a). Por exemplo, o PP esforçou-se para estabelecer uma conexão com os estudantes, buscando compreender o que eles já sabiam ou não sobre a questão apresentada, diferentemente da abordagem de um professor nos paradigmas do ensino transmissivo e/ou individualista. O seu compromisso, por sua vez, aparece mediante o trabalho lado a lado, ombro a ombro, com os estudantes na tentativa de entender e realizar esforços para contribuir com a obra comum (Radford, 2021a). Essa vertente vem à lume neste episódio perante as condições existentes em sala de aula, com abertura para o diálogo, na qual professor e estudantes tentam resolver o problema juntos.

O cuidado com o outro se revela por meio do reconhecimento do outro e de suas necessidades, marcando uma transição do foco no "eu" para centra-se na experiência do outro (Radford, 2020a). Neste episódio, a sala de aula, guiada pelos princípios TO, deixa de ser um ambiente voltado para a satisfação ou busca individual. Em vez disso, ela passa a criar condições que propiciam formas alternativas e, especialmente, não alienantes de interações entre os sujeitos, tanto nas relações estabelecidas entre os estudantes, quanto nas interações entre professor e estudantes.

Para ir além das práticas de ensino transmissivas e das abordagens construtivistas, visando superar a alienação em relação às próprias ações e esforços, bem como considerando os contextos históricos e culturais nos quais estão inseridos, e o caráter individualista, modulado aqui pela alienação em relação ao outro, a TO aponta para um caminho diferente. Na perspectiva da TO, a aprendizagem envolve o encontro com saberes (processos de objetivação) e a transformação dos sujeitos (processos de subjetivação) como processos que ocorrem simultaneamente. Essa abordagem se dá por meio de práticas coletivas pautadas na ética comunitária, nas quais os sujeitos se envolvem e colaboram conjuntamente, seguindo uma abordagem alternativa aos paradigmas mencionados anteriormente. Para Radford (2021a):

A ética comunitária é uma tentativa de explorar novos caminhos para a renovação e imaginação de novas formas de explorar de se relacionar com os outros e trabalhar com outros. Ela está em sintonia com os princípios gerais da teoria da objetivação e sua compreensão da aprendizagem como um esforço coletivo (Radford, 2021a, p. 289).

Ao superar o paradigma da transmissão de saberes enquanto entidades acabadas, prontas, delimitadas e/ou determinadas, a TO abre espaço para a realização de proposições de ideias que relacionam os saberes estudados com os contextos histórico e cultural dos sujeitos, como foi evidenciado nos enunciados em que os estudantes estabelecem conexões, ainda que embrionárias, a partir da questão suscitada de caráter mais geral com as vivências experienciadas perante doenças virais específicas, como nas menções aos casos de COVID-19

e dengue (enunciados 454 e 466, respectivamente). Já na superação da perspectiva individualista mediante a alternativa sugerida com o trabalho conjunto entre os sujeitos, como se pode observar no intervalo entre os enunciados 442 a 453, os estudantes se tornam presença em sala de aula e experimentam a oportunidade de produzir saberes coletivamente nos contextos da solidariedade e da inclusividade.

5.3.3.3 Episódios relevantes registrados no encontro 5 da AEA.2 (Parte 2)

Assim como na seção anterior, a presente transcrição refere-se aos episódios relevantes identificados durante o encontro 5 da AEA.2 acerca do tema vacinas, que foi realizado no dia 20 de outubro de 2023, e que teve por objetivo promover discussões sobre como doenças antes consideradas controladas voltaram a reaparecer no Brasil.

Os episódios a seguir retratam as interações entre o PP e os integrantes do grupo 3 (G3), constituído por C11, C12 e C13; entre o PP e o grupo 2 (G2), composto pelos estudantes B5, B7, B9 e B40; e uma síntese daquelas realizadas no grande grupo (interações intergrupo).

No Quadro 24, a seguir, apresenta-se as interações entre o PP e os integrantes do G3 que foram realizadas, após a discussão prévia do grupo, a partir do questionamento: “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?”

Quadro 24 - Décimo sétimo episódio relevante: interações no G3 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte I).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
473	PP	“Pessoal, o que é que o grupo acha? ‘Como uma doença erradicada no Brasil voltou a aparecer?’”	Verbal	Ao se aproximar da mesa do G3, PP aborda os estudantes perguntando-lhes a respeito da resposta coletiva para a questão disparadora do presente encontro.
474	C13	“Bom, se as pessoas não tomarem a vacina do vírus, ele vai voltar contaminando todo mundo...”	Verbal	
475	C12	“É verdade! As pessoas também podem acabar não fazendo as coisas que protegem elas contra aquela doença!”	Verbal	
476	C13	“Não usar álcool gel!”	Verbal	
477	C12	“É!”	Verbal	
478	C13	“Não usar máscara!”	Verbal	
479	C12	“Aham! Aí a doença vai acabar voltando se tiver uma pessoa com aquela doença.”	Verbal e gestual	Neste momento, C13 levanta a mão solicitando a fala.

480	C13	 “Aí essa pessoa que não vacinou pega a doença ...e ela chega num povo que não vacinou...”	Verbal e gestual	C13 usa a mão direita, com um indicando “uma pessoa” hipotética (pessoa que não vacinou).
481	C12	“E passa para as outras!”	Verbal	
482	C13	 “Passa para as outras pessoas.”	Verbal e gestual	Neste instante, C13 movimenta a mão direita em círculos, ao mesmo tempo em que verbaliza, como se representasse, no contexto do diálogo, a doença que se espalha para outras pessoas.
483	PP	“C11, o que você acha do posicionamento dos colegas sobre o assunto?”	Verbal	PP convida C11 para tentar engajá-lo no diálogo.
484	C11	“Acho excelente!”	Verbal	
485	PP	“Então, essa é a resposta do grupo?”	Verbal	
486	C13	“É!”	Verbal	
487	C12	“Aham! As pessoas descuidam bastante!”	Verbal	
488	C13	“Lembra que o ‘C12’ tinha falado que algumas pessoas têm medo de vacina?”	Verbal e gestual	C13 relembra uma fala de C12 que ocorreu em um encontro anterior e C11 e C12 sinalizam que “sim” com a cabeça, demonstrando lembrarem do episódio específico.
489	C13	“Essas pessoas acabam contraindo o vírus!”	Verbal	C13 conclui, após a sinalização dos integrantes presentes na mesa.
490	PP	“Têm pessoas que tem medo da vacina?”	Verbal e gestual	C11 balança a cabeça, sinalizando que “sim”.
491	C12	“Eu tinha antes, mas aí eu descobri que não faz mal nenhum!”	Verbal e gestual	C12 aponta o dedo indicar para si mesmo e faz um relato pessoal evidenciando sua mudança de posição sobre as vacinas.
492	C13	“É!”	Verbal	

493	C12	 “Nem dói! É só uma ‘agulhadazinha’... Essas pessoas podiam pelo menos usar máscara, álcool em gel...”	Verbal e gestual	Ao mesmo tempo em que verbaliza, C12 usa o dedo indicador para representar o que seria a aplicação da vacina no próprio braço.
494	C13	“Ser vírusfóbico!”	Verbal	
495	PP	“O que é ‘ser vírusfóbico’?”	Verbal	
496	C13	“Gente que tem medo de vírus e toma vacina...”	Verbal	
497	C11	“Gente que faz <i>bullying</i> com vírus!”	Verbal e gestual	Neste momento, C11, comenta em tom de brincadeira, e todos os membros do grupo riem juntos.

Fonte: elaboração do autor.

No início das interações descritas no Quadro 24, o PP procurou saber a posição do G3 perante o questionamento proposto. Naquele momento, os estudantes já haviam dialogado previamente entre si, sem a consulta em materiais de apoio, e propuseram uma resposta pautada em baixas taxas de vacinação pela população e na ausência de outras medidas preventivas, como pode ser evidenciado nos enunciados 474 a 478.

Assim como observado nas interações do G2, disponíveis na seção anterior, o G3 também se apoiou na hipótese da não adesão à vacinação atrelada ao deslocamento de pessoas entre diferentes regiões, como pôde-se registrar nos enunciados 480 a 482, exemplificada por meio de manifestações verbais e gestuais.

Na sequência, o PP tentou ampliar o espaço de atuação de C11 que ainda não havia se manifestado e que afirmou, prontamente, concordar com as falas dos colegas. Todavia, é importante salientar, neste episódio, o momento em que C13 recordou uma fala de C12 sobre algumas pessoas terem medo de vacina (enunciado 488) e que, por conseguinte, acabam contraindo o vírus (enunciado 489). E, ao ser questionado pelo PP sobre o motivo que levariam as pessoas a terem medo de vacina, o estudante C12, por meio de um relato de caráter pessoal (enunciado 491), evidencia a sua mudança de perspectiva.

O estudante C12 continuou o seu relato e, ao afirmar que “a vacina não dói”, aparentemente, buscou tranquilizar os colegas e/ou realizar uma ressalva, pois a aplicação de vacinas, em geral, provoca medo às crianças. Nesse sentido, o comportamento de C12 sugere

cuidado com o outro, assim como, quando declarou que as pessoas poderiam ao menos aplicar medidas como o uso de máscaras e álcool em gel (enunciado 493). No diálogo estabelecido, C13 se posiciona por meio da expressão “ser vírusfóbico” (enunciado 494) e o PP procurou esclarecer o significado atribuído ao termo, sendo prontamente respondido pelo estudante (enunciado 495) que, em tom de brincadeira, definiu como “gente que tem medo de vírus e toma vacina” (enunciado 496), evidenciando um diálogo descontraído, porém engajado.

Na sequência, como descrito no Quadro 25, ao retornar à mesa do G3, o PP procurou verificar se as perspectivas dos estudantes permaneciam as mesmas ou não após o diálogo coletivo pautado a partir do material de apoio fornecido. No caso, os estudantes receberam textos suplementares que versavam sobre temas como a “revolta das vacinas” e o “movimento antivacina” (APÊNDICE 6) e o PP estava retornando à mesa do G3 para um novo diálogo.

Quadro 25 - Décimo sétimo episódio relevante: interações no G3 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte II).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
498	PP	“Meninos, o grupou mudou alguma coisa, pensou em algo diferente, após as discussões?”	Verbal	
499	C13	“Nós vimos que a primeira vez que trouxeram a vacina da varíola para o Rio de Janeiro não deram muita informação do que se tratava essa vacina.”	Verbal e gestual	C13 batia os dorsos das mãos nas palmas das mãos, intercaladamente, de forma seguida, dando a impressão gestual de “pouco caso”.
500	C11	“Por isso que as pessoas ficaram com medo de tomar a vacina!”	Verbal	
501	C13	“É!”	Verbal	
502	PP	“E tem alguma relação com os tempos atuais?”	Verbal	
503	C11	“Tem!”	Verbal e gestual	Neste momento, C11 balança a cabeça para confirmar o “sim”.
504	C12	“Essas pessoas, naquela época, podem ter falado para os seus filhos que tomar vacina é ruim ou algo do tipo e é, por isso, que as pessoas têm medo da vacina!”	Verbal	
505	C13	“E isso passou de geração para geração!”	Verbal e gestual	C13 enquanto fala, gesticula colocando as mãos umas sobre as outras, rapidamente, como se representasse a alternância entre gerações.

506	C12	“Naquela época o governo foi até as ruas para aplicar essa vacina misteriosa, né ‘C13’?”	Verbal	
507	C13	“Sim! E outra, a vacina vem da vaca e as pessoas tinham medo de virar vaca!”	Verbal	
508	C11	 “Múuu!”	Verbal e gestual	Neste instante, C11 imita o som de uma vaca e os colegas de mesa riem juntos.
509	PP	“E hoje em dia?”	Verbal	
510	C13	“Hoje em dia é um pouco diferente... o Bolsonaro incentivou... falou que as pessoas iriam virar jacaré. Ele disse coisas como ‘é mais fácil pegar o vírus e sobreviver e depois contrair de novo do que vacinar’. E esse é um dos motivos que ele não é presidente hoje. Porque morreu um monte de gente!”	Verbal	
511	C11	““C13’, em outros pontos não faz muito sentido, não faz muito sentido, parando para pensar, no que ele fala.”	Verbal	
512	C13	“É! Hoje não faz muito sentido porque existe comprovação do que a vacina faz.”	Verbal	
513	PP	“E vocês acham que as vacinas são seguras?”	Verbal	
514	C13	“Se ela for bem testada, ela é segura!”	Verbal	
515	C12	“Sim! Se a pessoa tá com a doença, ela pode não ter criado os anticorpos, os bichinhos lá que defende ela, e vai ficar doente. Mas se ela tiver tomado vacina antes de pegar a doença, ela vai estar preparada.”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

Inicialmente, C13 atendeu ao chamado de PP e mencionou, considerando o contexto histórico estudado a partir dos textos suplementares, que a população do Rio de Janeiro, à época, não recebeu informações adequadas ou suficientes sobre a vacina da varíola (enunciado 499).

O C11 complementou ao mencionar que, em decorrência disso, as pessoas ficaram com medo da vacina, tendo a sua fala corroborada por C12, prontamente.

Com intuito de manter o diálogo e engajar os estudantes do G3 no diálogo sobre a temática, o PP os questionou sobre a possibilidade de haver alguma relação com os tempos atuais (enunciado 502). Os estudantes, por meio de falas e gestos, argumentaram que o suposto medo da vacina poderia ter sido propagado daquela época, ao longo das gerações familiares, até os dias atuais (enunciados 503 a 505).

O estudante C12 chamou o C13 para o diálogo ao recordar o papel do governo na aplicação da vacina, descrita na ocasião como “misteriosa” (enunciado 506). O C13 atendeu ao chamado de C12 e, além de concordar, fez menções à relação entre as vacinas e o medo das pessoas, ao se vacinarem, de virarem vacas (enunciado 507), o que levou o C11 a imitar o som de uma vaca na sequência (enunciado 508), reforçando o clima amistoso, descontraído, mas com posições que sugerem uma tomada de consciência dos estudantes sobre os efeitos de uma gestão inadequada do governo à época.

Logo em seguida, o PP procurou verificar, junto ao G3, possíveis relações com o contexto atual (enunciado 509). O chamado foi atendido pelo C13 que descreveu a situação vivenciada recentemente no Brasil da seguinte maneira:

“Hoje em dia é um pouco diferente... o Bolsonaro incentivou... falou que as pessoas iriam virar jacaré. Ele disse coisas como ‘é mais fácil pegar o vírus e sobreviver e depois contrair de novo do que vacinar’”. E esse é um dos motivos que ele não é presidente hoje. Porque morreu um monte de gente!” (enunciado 510). A manifestação comparativa do C13 se mostrou sintetizada e posicionada sobre o contexto social, histórico e político em relação aos problemas da gestão da saúde pública no governo do presidente à época.

A manifestação do C13 levou o estudante C11 a refletir e questionar a falta de sentido na fala do referido ex-presidente da república (enunciado 511). O C13 reforçou a ideia, ainda mais, ao mencionar a comprovação da atuação das vacinas (enunciado 512). Como mais um participante e para dar continuidade ao debate desse grupo, o PP questiona sobre a segurança das vacinas (enunciado 513) e prontamente C13 afirma que “se ela for bem testada, ela é segura” (enunciado 514). Na sequência, o C12 demonstrou concordar com a fala do colega e complementou sobre a importância dos imunizantes (enunciado 515), relacionando à vacina, os anticorpos e à prevenção de doenças.

As discussões desses episódios (Quadros 24 e 25) à luz da TO encontram-se na próxima seção. No entanto, pode-se indicar, de forma geral, a presença de possíveis indícios da tomada de consciência acerca da importância das vacinas. Além disso, há indícios do reconhecimento

da influência negativa da gestão governamental, em diferentes momentos históricos, que corroborou com a hesitação vacinal e suas consequências para a saúde coletiva.

No Quadro 26, descreve-se as interações entre o PP e os estudantes do G2. Na ocasião, o PP buscou dialogar com os estudantes sobre o posicionamento de determinadas pessoas em relação às vacinas. Especificamente, o PP procurou dialogar acerca dos possíveis motivos que levavam certas pessoas a recusarem e/ou evitarem à vacinação.

Quadro 26 - Décimo oitavo episódio relevante: interações no G2 sobre “Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?” (Parte V).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
516	PP	“Por que será, na opinião de vocês, que tem gente que não toma vacina?”	Verbal	
517	B9	“Não acham confiável!”	Verbal	
518	B7	“Não acreditam!”	Verbal	
519	PP	“E por que será que algumas pessoas não acham confiável?”	Verbal	
520	B7	“Por causa que é de outro país. Exemplo: COVID-19!”	Verbal	
521	B9	“O meu pai, quando lançou a vacina, ele não queria tomar aquela CoronaVac porque é da China!”	Verbal	
522	B7	“Porque eles criaram o vírus!”	Verbal	
523	B5	“É!”	Verbal e gestual	B5 verbaliza e sinaliza com a cabeça verticalmente.
524	B9	“Daí... o meu pai tomou da Jhonson!”	Verbal	
525	B7	“Seu pai vê jornal? Passava na TV que a China que criou o vírus no laboratório!”	Verbal	
526	B40	“A China que fabricou o vírus para matar as pessoas.”	Verbal	
527	B9	“Eu acho que ela não criou, não.”	Verbal e gestual	Enquanto fala, B9 sinaliza que não com a cabeça.
528	B5	“A minha pediatra falou que na época era mais recomendado tomar a CoronaVac que era do método antigo...então já era conhecido e as outras vacinas estavam deixando as pessoas ruins.”	Verbal	
529	PP	“Vocês acreditam que China tenha criado o vírus?”	Verbal	
530	B7	“Sim!”	Verbal	
531	B40	“Eles queriam matar a população!”	Verbal	

532	B9	“Não faz sentido dizimar a população!”	Verbal	
533	PP	“Onde vocês viram essas informações?”	Verbal	
534	B7	“Eu vi no jornal!”	Verbal	
535	B9	“No jornal?”	Verbal e gestual	Neste momento, B9 olha para B7, franzi a testa, e o questiona com tom de desconfiança. Em seguida, B7 não responde à pergunta.
536	B5	“Na internet, redes sociais...”	Verbal	
537	B9	“Não apareceu em jornal, não!”	Verbal	
538	B7	“E o professor ##### falou pra gente e a professora de ##### falou também!”	Verbal	Os componentes curriculares e/ou nomes dos professores referenciados durante o diálogo foram preservados nesta transcrição.
539	PP	“Falaram isso, aqui na escola?”	Verbal	
540	B7	“Sim, falaram isso pra gente!”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

O Quadro 26, que trata do episódio 18, apresenta um recorte da transcrição das discussões dialógicas em que se nota, nas primeiras respostas fornecidas, manifestações e a concordância de que algumas pessoas não consideram as vacinas confiáveis (enunciados 516 e 518). E, à medida que o diálogo vai avançando, percebe-se que as motivações para tal perspectiva, na opinião dos estudantes, perpassam pela origem de determinadas vacinas, no caso da CoronaVac, por ser chinesa (enunciados 520 e 521), ancorada neste entendimento, principalmente por seus familiares.

A recusa da CoronaVac está pautada, segundo os estudantes, na suposta criação proposital do vírus em território chinês (enunciados 522 e 523). Além disso, excertos que enfatizam a suposta criação dos vírus pela China vem à tona amparados, supostamente, por veículos da mídia, como jornais de televisão (enunciado 525). O estudante B40, por exemplo, é categórico ao citar que a “A China que fabricou o vírus para matar pessoas” (enunciado 526), sendo rechaçado por B9, na sequência (enunciado 527). O B5, por sua vez, descreve a sua experiência a partir do contato com uma profissional da saúde, que recomendou a utilização da vacina CoronaVac, até então preterida nos diálogos, em virtude do seu método de desenvolvimento de caráter mais tradicional (enunciado 528). O diálogo que se estabelece entre os estudantes e o PP, aparentemente, foram fundamentais para desencadear as primeiras reflexões sobre a origem do coronavírus e a segurança das vacinas.

Quando o PP procurou saber a opinião dos estudantes acerca da suposta criação proposital do vírus pela China (enunciado 529), diferentes opiniões surgiram durante as interações, como as afirmações de B7 e B40 (enunciados 530 e 531), bem como, a contrariedade sobre a intencionalidade chinesa, como expresso por B9 (enunciado 532).

Pautando-se no contexto das discussões, o PP tentou verificar a procedência ou origem das falas expressas durante o diálogo (enunciado 533) e, prontamente, B7 afirmou ter visto tais afirmativas no jornal (enunciado 534). Logo em seguida, B9 demonstrou desconfiança da procedência atribuída aos jornais e questionou o colega (enunciado 535), que não respondeu. O B5 referenciou que tais proposições foram observadas na internet e, especificamente, em redes sociais (enunciado 536), enquanto B9 reforçou que essas afirmações não foram veiculadas pelos jornais (enunciado 537).

Mais que uma atribuição ao acesso desse tipo de afirmativa aos diferentes veículos midiáticos, os estudantes indicaram que as ideias propostas sobre a suposta conspiração chinesa também haviam sido afirmadas dentro da sala de aula, por professores de outros componentes curriculares da unidade escolar (enunciados 539 a 540), cujos nomes foram preservados. Embora as discussões detalhadas acerca do episódio disponível no Quadro 26, pelo prisma da TO, sejam apresentadas na seção seguinte, ressalta-se a identificação de indícios ou elementos que evidenciam a sua influência na opinião dos estudantes, tais como as afirmativas oriundas de familiares, de profissionais da saúde, da mídia e de professores da própria unidade escolar.

A seguir, com intuito de fornecer um panorama geral, apresenta-se uma síntese dos diálogos entre os estudantes e o PP no grande grupo a partir da questão proposta no presente encontro, sem a disposição e/ou organização das transcrições em quadros específicos.

Considerando um possível paralelismo, entre o contexto histórico estudado (A Revolta das Vacinas) por meio dos textos de apoio, e a contemporaneidade ou passado muito recente no Brasil, o PP procurou estimular uma reflexão ao questionar o grande grupo da seguinte maneira: *“Pessoal, tem algum paralelo entre o momento que vivemos até pouco tempo atrás e a revolta das vacinas? Algo que chamou a atenção de vocês?”*. O estudante C13 foi categórico ao retratar a recusa à vacina em ambos os períodos do recorte considerado como algo em comum. Já o C11 recordou os boatos sobre a transformação dos indivíduos em animais ao se imunizarem.

O PP, como uma participante do grande grupo, ponderou que determinadas falas podem influenciar as pessoas nas tomadas de decisão e perguntou se os estudantes consideravam as vacinas seguras ou não. O B7 afirmou considerar as vacinas seguras, sendo reafirmado por B9. Todavia, B9 trouxe à tona parte das discussões que haviam sido realizadas no pequeno grupo (G2) a respeito da baixa confiabilidade, especificamente, na vacina CoronaVac, por meio das

seguintes palavras: *“Depende de quem... é... depende de quem fez, né? Por exemplo, a CoronaVac eu não acho muito segura!”*.

O PP, ao dialogar sobre os motivos da desconfiança em relação à vacina CoronaVac, obteve uma resposta de B7, que sintetizou a opinião prévia do G2, da seguinte forma: *“A CoronaVac por conta da China! É uma vacina chinesa e o vírus veio da China!”*. Na sequência, C13 ponderou sobre a importância de boas práticas para o desenvolvimento de uma vacina de qualidade e aprovada. Depois da fala de C13, o estudante B7 pareceu se pautar no suposto entendimento de que a vacina CoronaVac não é um imunizante aprovado e que tenha passado pelos crivos esperados: *“Então, por isso que eu não acho muito segura porque veio da China!”*.

Com esse desdobramento, o PP chamou a atenção dos estudantes para ponderar sobre as vacinas que são disponibilizadas no Brasil, quando perguntou: *“Um pouquinho, atenção! Essas vacinas que chegam para gente são de que tipo?”*. Mediante o contexto, C13 afirmou que “são vacinas testadas e aprovadas” e B40 complementou com “aprovadas pela Anvisa”.

O B7 mais uma vez demonstrou desconfiança em relação à aprovação da CoronaVac: *“Acho que não é aprovada”*, sendo rechaçado pelos colegas. O C13 declarou que: *“seria um crime isso, se ela (CoronaVac) tá disponível para tomarmos significa que ela tá aprovada”*, demonstrando confiabilidade na prática vacinal e nos programas de imunização do país. J42 ainda ponderou acerca da questão de a vacina ser chinesa, porém corroborou com a afirmação de que os imunizantes disponíveis eram aprovados e de qualidade comprovada. A fala de J42 segue na íntegra: *“‘B7’, eu achei a sua ideia boa, foi boa, só que não tanto e vou discordar de uma parte dela! Por a vacina ser chinesa alguns não gostaram muito, mas ela foi comprovada e testada que era boa.”*

Ao final das interações, com o iminente encerramento do horário da aula de ciências, o PP fez algumas considerações sobre a qualidade das fontes das informações nas quais as opiniões eram pautadas. Além disso, o PP indicou que, nos próximos encontros, haveria algumas discussões que abordariam tópicos ainda em abertos e debatidos durante as aulas e a sua relação com a confiabilidade e as fontes de informações.

5.3.3.4 Ensaios analíticos à luz da TO sobre os episódios relevantes do encontro 5 da AEA.2 (Parte 2)

Procurar-se-á nesta seção, *a priori*, apresentar possíveis indícios da influência dos contextos vivenciados pelos estudantes durante a vida concreta e, por conseguinte, a sua emersão nas discussões em sala de aula acerca da temática vacinas.

À luz da TO, o conceito de Sistema Semiótico de Significação Cultural (SSSC) é compreendido como superestrutura simbólica. Luis Radford, ainda, esclarece que:

É na cultura, e mais especificamente no Sistema Semiótico de Significação Cultural (SSSC), que os indivíduos encontram a matéria prima de sua subjetividade. O SSSC é uma superestrutura simbólica dinâmica que oferece concepções culturais sobre a natureza do mundo e a natureza dos indivíduos. Esta superestrutura simbólica molda o espaço agêntico dos indivíduos [...] (Radford, 2021a, p. 258).

Em outras palavras, o termo SSSC é empregado para caracterizar as influências do contexto e as tensões que emergem dialeticamente perante a vida prática dos sujeitos. Nesse sentido, pode-se pensar os SSSC como o pano de fundo que tece influências sobre as formas potenciais do ser, enquanto entidade histórico-cultural, ou seja, caracteriza os limites e/ou alcances da atuação dos sujeitos e/ou das possíveis subjetividades.

Dentro da estrutura da sala de aula, ao longo das discussões acerca da questão proposta (“Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?”), notou-se que os grupos chegaram a mesma conclusão, que envolveu a hipótese de baixas taxas de vacinação atreladas ao deslocamento de pessoas infectadas, como pôde-se registrar nos recortes do G2 e G3, nas seções 5.3.3.1 e 5.3.3.3, respectivamente.

Com os desdobramentos a partir das discussões coletivas, pôde-se perceber algumas impressões dos estudantes sobre os possíveis motivos que levariam as pessoas a não se vacinarem. Dentre eles, destacam-se o medo ou receio em relação à vacina, como salientado por C13 (enunciado 488). Esse relato veio acompanhado, na sequência, de um possível indício de processos de subjetivação, especificamente, no que concerne ao estudante C12 (enunciado 491). Na ocasião, o estudante C12 afirmou em seu relato, *ipsis litteris*, que: “*Eu tinha (medo) antes, mas aí eu descobri que não faz mal nenhum!*”, o que sugere indícios de uma transformação do sujeito (processos de subjetivação), a partir de uma mudança de postura e/ou perspectiva, ao encontrar de forma crítica e coletiva com saberes sobre vacinas (processos de objetivação) ao longo da implementação da AEA.2 em sala de aula.

A retomada da própria resposta do estudante C12, obtida no questionário diagnóstico, na qual enfatiza “[...] eu não gosto de tomar vacina [...]” (seção 5.1) parece fornecer indícios de uma possível mudança de perspectiva, ao compará-la com os relatos dispostos nesta seção. Em outros termos, pela ótica da TO, ao considerar a subjetividade como a instanciação ou materialização sempre parcial e contínua do ser (Radford, 2021a), verifica-se possíveis indícios de uma mudança de perspectiva perante o objeto “vacinas”.

Reitera-se que, para a TO, a aprendizagem compreende tanto os processos de objetivação, que perpassam os encontros com os saberes histórico-culturais, quanto os

processos de subjetivação, que sugerem transformações dos sujeitos por uma perspectiva ética e crítica. Aliado a esse contexto, os estudantes ainda indicaram a importância da coletividade ao cunharem, de forma amistosa, o termo “virusfóbico” (enunciado 497) para enfatizarem a importância da vacinação e de outras medidas como estratégias preventivas.

Ademais, ao trazer à tona elementos históricos do contexto vacinal brasileiro, tais como aspectos gerais da revolta das vacinas (Quadro 25), a partir de ações propostas durante a implementação da AEA.2, os estudantes puderam verificar e/ou estabelecer algumas relações ou conexões iniciais com o cenário recentemente vivenciado no Brasil. Os estudantes reconheceram o paralelismo entre as diferentes épocas destacadas no recorte adotado, em decorrência da recusa da vacina e do receio das pessoas de se transformarem em animais a partir da sua aplicação, tais como descrito nos enunciados 503 e 507, respectivamente.

Embora os diálogos tenham ocorrido de forma conjunta com estudantes ainda jovens, do sétimo ano do ensino fundamental, as discussões sobre a recusa vacinal não negligenciaram, por exemplo, as influências e/ou controvérsias da esfera política brasileira, com menções à responsabilização do ex-presidente da república, que exerceu o cargo durante o período pandêmico (enunciado 510).

Diferentemente do G3, que considerou as vacinas seguras, desde que bem testadas (enunciado 514), os estudantes do G2 teceram ponderações e motivações distintas que levariam as pessoas a não se vacinarem (Quadro 26), com destaque para a não confiança nos imunizantes (enunciado 517). Especificamente, os estudantes do G2, em sua maioria, demonstraram não confiar na vacina denominada CoronaVac, pautando as suas perspectivas no entendimento de seus familiares sobre o assunto (enunciado 521), justificando a desconfiança na empresa que produz o imunizante, por ser chinesa, em virtude do coronavírus ter se originado na China.

Menções a criação proposital do coronavírus no território chinês, supostamente como parte de um plano conspiratório para o controle populacional, emergiram durante os diálogos, sendo amparados, de acordo com os estudantes, por informações obtidas em veículos da mídia (enunciados 525 e 526), tais como as redes sociais e, inclusive, por professores de outros componentes curriculares dentro da própria sala de aula da unidade escolar (enunciado 544).

Na perspectiva da TO, o movimento em sala de aula depende de como os sujeitos se envolvem e respondem uns aos outros, podendo verificar a existência de momentos, nesta dinâmica, que envolvem desde ações nos pequenos grupos até o grande grupo (Radford, 2021a). Assim, a partir do desenrolar dos diálogos entre os estudantes e PP nos pequenos grupos e, por conseguinte, o surgimento espontâneo de afirmações e/ou desdobramentos sobre os temas vacinas e vírus que se afastavam dos saberes científicos, procurou-se ampliar a discussão para

o grande grupo. O objetivo de PP foi se afastar da ideia de figura central ou de professor detentor dos saberes e ampliar o espaço agêntico dos estudantes com elementos de consenso e dissenso, haja vista o desenvolvimento da obra comum, aqui compreendida como a manifestação sensorial das múltiplas vozes para responder coletivamente à questão proposta.

Ressalta-se que as ideias debatidas nos pequenos grupos, costumeiramente, ao longo da presente proposta para a sala de aula, reaparecem nas discussões coletivas no grande grupo, como pôde-se observar nas proposições do G2 sobre a desconfiança da CoronaVac. Presume-se, portanto, que as reafirmações no grande grupo parecem representar as vozes dos pequenos grupos e, por conseguinte, dos seus integrantes. Porém, destaca-se que, em alguns casos, as discussões intragrupo ou intergrupos não possuem consenso, o que potencializa o movimento de diferentes ideias no grande grupo. Reitera-se, ainda, que ao abrir espaço para os estudantes realizarem proposições em uma de aula pautada no diálogo, há também uma maior margem para a discussão de ideias que se afastam dos saberes científicos. De acordo com os preceitos da TO, assume-se que o movimento em sala de aula, apesar de afetado pela proposta do professor, não pode ser totalmente previsto ou determinado (Radford, 2021a).

Com essa prerrogativa em mente, reconhece-se o desafio de se debater assuntos que se associam e/ou estão pautados em desinformações e/ou *fake news* em sala de aula, haja vista o receio de uma possível validação coletiva pelos estudantes de informações que se distanciam dos saberes científicos. Quando os estudantes do G2 iniciam as suas proposições acerca da confiança ou não nas vacinas, há uma determinada margem, conhecida pelo PP devido aos diálogos prévios, para que o movimento em sala de aula se pavimente na direção das desinformações.

Todavia, as relações entre os sujeitos, à luz da TO, perpassam pela materialização dos elementos da ética comunitária, o que enseja de PP, responsabilidade, compromisso e cuidado com os outros (Radford, 2020a). Ao pautar-se na ética comunitária, espera-se que o PP reconheça as necessidades dos estudantes, que considere as múltiplas vozes, que atenda aos seus chamados e que faça o possível para que eles entendam, porém, não de uma forma centralizadora, determinística ou opressora ao longo do processo.

Dentro da esfera de uma pedagogia alicerçada na aprendizagem coletiva, os estudantes do G2 tiveram espaço para reafirmar, no grande grupo, a desconfiança na vacina CoronaVac em virtude, segundo os próprios escolares, da origem geográfica do coronavírus e do imunizante previamente mencionado. Contudo, reforça-se que ao mesmo tempo que há espaço para o consenso de ideias também existe margem para dissenso e, dessa forma, o PP como participante convidou os demais estudantes para ponderar sobre as vacinas que são

disponibilizadas no Brasil. O chamado do PP foi atendido por C13, B40 e J42, que trouxeram discussões a respeito das vacinas aplicadas em território nacional, sendo estas convictamente aprovadas e atestadas pelo órgão brasileiro competente.

Em virtude da complexidade das discussões e do encerramento do horário do encontro 5 da AEA.2, o PP fez algumas ressalvas em relação à confiabilidade nas fontes de informações que obtemos acerca dos tópicos estudados e anunciou que as aulas subsequentes seriam pautadas em aspectos que foram suscitados neste encontro.

Em linhas gerais, ao compilar as descrições dos registros supracitados, nesta seção, pressupõe-se que há indícios da influência de diferentes elementos dos contextos experienciados pelos estudantes, ou para a TO, efeitos do SSSC. Especificamente, retrata-se possíveis efeitos dos elementos do contexto sobre a percepção prévia dos escolares acerca da temática vacinas no que concerne à confiabilidade nesses imunizantes e à origem do coronavírus. Dentre os elementos intervenientes, possivelmente identificados, destacam-se as falas atribuídas ao Chefe de Estado à época – Jair Messias Bolsonaro; as concepções prévias de familiares sobre as vacinas; a opinião de profissionais da saúde; as (des) informações obtidas nos veículos de mídia acerca do coronavírus; o reconhecimento da existência do movimento antivacina; e as validações de *fake news* ocorridas dentro da sala de aula por professores da unidade escolar.

Ao estar inscrita no âmbito das teorias socioculturais contemporâneas, a TO reconhece a relação de coprodução ou influência mútua entre os sujeitos e a cultura. E, a partir dessa ponderação, em consonância com o maior espaço de atuação dos estudantes para a proposição de diferentes ideias, reconhece-se que o ambiente da sala de aula, pelas lentes da TO, não apresenta um caráter asséptico, acrítico e/ou a-histórico.

Nesta vertente pedagógica, o movimento em sala de aula passa a ganhar contornos concretos com o aumento do espaço de atuação dos estudantes e, por conseguinte, o estabelecimento inicial de relações entre os saberes encontrados e a vida previamente experienciada. Por esse ângulo teórico e considerando os temas vacinas e vírus, que tiveram grande repercussão midiática e influência na vida concreta das pessoas nos últimos anos, já era esperado que as proposições dos estudantes trouxessem consigo elementos que ora se aproximam e/ou ora se afastam dos saberes científicos.

Para o autor, Radford (2017a), a TO pressupõe, a partir de um esforço que envolve as dimensões política, histórica, social e cultural, a criação de sujeitos reflexivos e éticos que ponderam sobre novas formas de pensar e agir e que se posicionam criticamente. Nesse enlace teórico, a proposta da TO converge para a promoção de sujeitos éticos e críticos, com vistas à

reflexão sobre os saberes encontrados e os seus desdobramentos partir das diferentes tensões historicamente, culturalmente e socialmente imbricadas, e das distintas vozes que se tornam presença e/ou uma perspectiva em sala de aula.

Não se trata, portanto, de promover a visão de mundo do PP, pautada num projeto educacional para o ensino de ciências, sobre as dos estudantes, de forma incondicional, determinística ou acrítica. Dentro do paradigma proposto, alicerçado na TO, busca-se criar condições para a expressão das vozes dos estudantes, para o estabelecimento de relações entre os saberes científicos e as percepções prévias, a partir das tensões, consensos e/ou dissensos pautados em elementos dos contextos e/ou da vida prática, mediadas por um movimento em sala de aula de caráter coletivo, com vistas à reflexão crítica e promoção do bem-estar comum.

5.4. Atividade de Ensino e Aprendizagem sobre *fake news* – AEA.3

A AEA.3 foi planejada para ser implementada em três encontros (APÊNDICE 7). Todavia, a materialização dessa proposta de planejamento levou quatro encontros (Figura 23), que ocorreram no final do segundo semestre de 2023. Para a composição desta tese, selecionou-se alguns dos episódios relevantes que foram registrados nos três primeiros encontros. Assim, serão apresentadas, a seguir, as subseções contendo quadros com as transcrições de episódios considerados relevantes que foram registrados nos encontros 1 e 2, além de uma síntese de uma interação ocorrida no encontro 3.

5.4.1 Episódios do encontro 1, 2 e 3

5.4.1.1 Episódio relevante registrado no encontro 1 da AEA.3

A presente transcrição refere-se aos episódios relevantes identificados durante o encontro 1 da AEA.3, que foi realizado no dia 27 de outubro de 2023, e que teve por objetivo promover discussões a partir do seguinte questionamento: “Como podemos detectar *fake news* sobre vírus e vacinas?”.

As transcrições, disponíveis no Quadro 27, apresentam diálogos entre os estudantes do G1 (A1, A3 e A4) e PP a partir da análise prévia do grupo sobre uma postagem realizada em rede social (Figura 33).

Quadro 27 - Décimo nono episódio relevante: interações no G1 a partir da questão: “Como podemos detectar *fake news* sobre vírus e vacinas?”.

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
-----------------	------	--------------------------	----------------	--------------------------------------

541	PP	“Meninas, e aí, o que vocês acharam da primeira postagem?”	Verbal	Ao iniciar o diálogo, PP refere-se à ação 3 da AEA.3, na qual os(as) estudantes receberam recortes de postagens de rede social ou reportagens sobre vírus/vacinas.
542	A3	“Éééé’....”	Verbal e gestual	Neste momento, A3 sorri e olha para a A1.
543	A4	“Fala!”	Gestual e verbal	A4 aponta com o dedo indicador para o estudante A3.
544	A3	“Eu não!”	Gestual e verbal	A3 sorri e olha para A1 mais uma vez.
545	A1	“Achei muito... mentirosa!”	Gestual, verbal e visual	A1 aponta a caneta para a primeira postagem da folha de tarefa e, momentaneamente, hesita.
546	A4	 “Olha a fonte!”	Gestual, verbal e visual	A4 aponta com o dedo indicador para a descrição da fonte do recorte da primeira postagem da folha de tarefa.
547	A1	“Dá pra desconfiar dela!”	Verbal	
548	A4	“Bem <i>fake</i> !”	Verbal	
549	A3	“Aham! Tem cara!”	Verbal	
550	PP	“Qual é a fonte?”	Verbal	
551	A4	“Tá meio apagada...”	Verbal e visual	
552	PP	“Vamos olhar! A primeira foi postada no Facebook...e... ambas foram no Facebook!”	Gestual, verbal e visual	PP observa a folha de tarefa da estudante A4, aponta as legendas das postagens com o dedo indicador e identifica as origens.
553	A1	“Não é confiável!”	Verbal	
554	PP	“Por que, não é?”	Verbal	
555	A3	“Ah, sei lá!”	Verbal	
556	A4	“Não convenceu!”	Verbal	
557	A1	“Não!”	Verbal e gestual	A3 balança a cabeça e sinalizam que ‘não’.

558	PP	“Vocês conseguem me dar uma dica ou motivo... Por que não convenceu?”	Verbal	
559	A1	 “Aqui, óh! ‘Divulgue estas informações’, compartilhe essas informações...”	Gestual, verbal e visual	A1 aponta com a caneta para o recorte da postagem analisada e faz a leitura do trecho. A3 e A4 acompanham e observam as suas respectivas folhas de tarefa.
560	A1	 “Aqui, é um dos critérios para identificar <i>fake news</i>.”	Gestual, verbal e visual	Neste instante, A1 aponta o item do texto de apoio denominado “Como identificar <i>fake news</i> e <i>junk news</i> ?”
561	PP	“O que vocês acham disso?”	Verbal	PP tenta engajar os estudantes A3 e A4.
562	A4	“Tem essa característica! E essas informações, nunca vi isso! Quando passava no jornal sobre o coronavírus não era assim!”	Verbal e gestual	Enquanto fala, A4 balança a cabeça lateralmente, como se sinalizasse um “não”.
563	A3	 “Senão a gente teria estudado! Que eu me lembre a gente não estudou que o coronavírus fica aqui na garganta!”	Verbal e gestual	Ao comentar sobre o coronavírus, A3 gesticula tocando a própria garganta.
564	A1	“Pra mim, é <i>fake news</i> !”	Verbal	
565	PP	“Mas o que tá sendo dito aí?”	Verbal	

566	A1	 “Que o vírus fica quatro dias na garganta e, por isso, a pessoa começa a tossir e sentir dores na garganta!”	Verbal e gestual	A1 toca a própria garganta, usando um gesto similar ao utilizado anteriormente por A3.
567	PP	[...] “O que mais? O que eles pedem?”	Verbal	
568	A1	“Pra compartilhar?”	Verbal	A1 responde com certa dúvida.
569	A4	“Espalhar!”	Verbal	
570	PP	 “Vamos ler! ‘Se essa pessoa beber muita água e faz gargarejo com água morna, sal ou vinagre, isso eliminará o vírus!’ O que vocês acham disso?”	Verbal, gestual e visual	PP utiliza a folha de tarefa do estudante A3 e inicia a leitura da postagem, apontada com o dedo indicador, a partir do trecho em que A1 havia cessado.
571	A4	“Não, não!”	Verbal e gestual	A1 sinaliza que “não” com a cabeça.
572	A3	“Isso é mentira!”	Verbal	
573	A4	“Se fosse isso a gente não precisaria da vacina... já que vai tirar ele da garganta!”	Verbal	
574	A3	“E também fazer gargarejo com água e vinagre...”	Verbal	
575	A4	“É! Só isso?!”	Verbal e visual	A4 balança a cabeça lateralmente, sinalizando discordar da ideia.
576	A1	“Não, acho que não! Não faz sentido!”	Verbal	
577	A4	“É! Nada a ver!”	Verbal	
578	PP	“E teria algum problema? Circular essa postagem?”	Verbal	

579	A1	“Sim! Muita gente poderia acreditar! Muita gente que não tem esse conhecimento!”	Verbal	
580	A4	“Ai espalharia cada vez mais!”	Verbal	
581	PP	“E qual seria o problema se espalhasse isso?”	Verbal e gestual	A1, A3 e A4 balançam a cabeça verticalmente, sinalizando que “sim”.
582	A1	[...] “Talvez as pessoas iriam começar a fazer isso, não iam tomar vacina, não se prevenir...”	Verbal	Após um silêncio de 4 segundos, A1 propõe uma ideia.
583	A4	“Aham!”	Verbal	
584	PP	“O que você acha, ‘A3’?”	Verbal	
585	A3	“É!”	Verbal e gestual	A3 movimentava a cabeça demonstrando concordar.

Fonte: elaboração do autor.

Na ocasião, o PP iniciou as interações com as estudantes do G1 perguntando sobre as ponderações coletivas que haviam sido tecidas a partir da análise da postagem (enunciado 541), extraída de uma rede social, acerca da temática vacinas (Figura 33). A estudante A3 titubeou mediante o chamado de PP (enunciado 542), sendo motivada por A4 a se expressar. Contudo, A3 disse “Eu não” (enunciando 544) e sorriu para A1, que prontamente descreveu a postagem disponibilizada como “mentirosa” (enunciado 545).

Diante da ponderação inicial de A1, a estudante A4 chamou a atenção para a fonte da postagem, apontando-a com o dedo indicador (enunciado 556). Na sequência, as três estudantes do G1 se expressaram verbalmente, demonstrando desconfiança em relação à fonte da postagem em questão (enunciados 547, 548 e 549). PP procurou manter o diálogo com as estudantes a partir do aspecto evidenciado por A4 e corroborado pelas colegas, perguntando qual era a fonte da postagem (enunciado 550). A4 não conseguiu identificar a fonte, alegando estar ilegível (enunciado 551) e, na sequência, PP observou a postagem e afirmou que ela havia sido disponibilizada no Facebook (enunciado 552).

A estudante A1 não considerou a fonte da postagem confiável (enunciado 553) e PP ao questionar o motivo (enunciado 554) obteve uma resposta de A3 sem muito interesse em identificar a razão, mas A4 prontamente afirmou que não ficou convencido, sendo corroborada por A1 (enunciados 555, 556 e 557). PP manteve o diálogo insistindo para que as estudantes explicassem essa falta de convencimento (enunciado 558) e A1 apontou com uma caneta para um trecho que enfatizava o apelo para o seu compartilhamento (enunciado 559). A1 (enunciado

560) ressaltou que se trata de um dos critérios para identificar possíveis *fake news*, evidenciando conhecer esses critérios.

Figura 33 - Postagem disponível em rede social que foi analisada pelo G1



Fonte: <https://perma.cc/WHJ3-D3T8>. Acesso em: 15 de ago. 2023.

A partir da fala de A1, PP procurou ampliar o espaço de atuação das demais estudantes e perguntou o que elas achavam a respeito do que havia sido mencionado previamente (enunciado 561). A4 atendeu ao chamado do PP e demonstrou reconhecer também o critério, de caráter estrutural, identificado por A1 (enunciado 562). Além disso, A4 chamou a atenção para o conteúdo da postagem, alegando não reconhecer as informações disponíveis sobre o coronavírus em detrimento daquelas veiculadas pela mídia (enunciado 562).

Mediante o movimento suscitado no pequeno grupo, A3 se envolve no diálogo, verbalmente e gestualmente, ao corroborar a fala de A4, ao afirmar que essas informações sobre o coronavírus se instalar na garganta do ser humano não foram estudadas dessa forma (enunciado 563). A1, na sequência, afirma que a postagem se tratava de uma *fake news* (enunciado 564). Para manter o diálogo e dar voz a todos as integrantes, o PP pergunta novamente às estudantes sobre o que está sendo mencionado (enunciado 565). A estudante A1, de forma similar a A3, toca a própria garganta e descreve a relação previamente citada sobre o coronavírus permanecer na região da garganta (enunciado 566). PP mais uma vez insiste e tenta estimular as estudantes a continuarem analisando a postagem (enunciado 567) e, na sequência, A1 e A4 reiteram o apelo ao compartilhamento (enunciados 568 e 569).

O PP, na tentativa de manter as estudantes envolvidas no diálogo, se aproxima de A3 e começa a ler a postagem analisada, disponível na folha de tarefa, a partir do trecho que A1 havia

cessado (enunciado 570). Logo em seguida, o PP procura reconhecer a opinião do grupo e, prontamente, as estudantes discordam do conteúdo descrito no trecho destacado (enunciados 571 e 572). A4 argumenta que se o conteúdo da postagem fosse verdadeiro, as vacinas não seriam necessárias (enunciado 573). Neste instante, as estudantes parecem reconhecer mais uma vez que tais informações não são confiáveis (enunciados 574 a 577).

Ressalta-se a importância do trabalho conjunto entre os sujeitos em sala de aula quando PP procura manter o diálogo coletivo e continua a leitura da postagem analisada (Figura 33) a partir do trecho que A1 havia cessado. Com a leitura de PP do seguinte trecho: “Se essa pessoa beber muita água e faz gargarejo com água morna, sal ou vinagre, isso eliminará o vírus!” (enunciado 570), as estudantes começaram a refletir sobre aspectos que não haviam sido considerados até então na discussão coletiva ou chamado tanto a atenção do grupo.

Diante do movimento desencadeado e com o intuito de provocar reflexões sobre a temática, o PP questiona as estudantes sobre as possíveis consequências da circulação da postagem analisada (enunciado 578). Prontamente, A1 afirma que muita gente poderia acreditar devido à falta de conhecimento (enunciado 579) e A4 acrescenta que isso levaria a uma maior disseminação desse conteúdo (enunciado 580).

Ao refletirem coletivamente um pouco mais sobre as consequências, incentivada pelo PP (enunciado 581), A1 ressalta que as pessoas poderiam deixar de se prevenir como, por exemplo, não tomando vacinas (enunciado 582), opinião corroborada pelas demais integrantes do G1 (enunciados 583 e 585). As interações dialógicas desse episódio (Quadro 27) evidenciam que as estudantes, com base no que estudaram, conseguiram refletir coletivamente e identificar critérios para classificar o conteúdo da postagem como falso.

Em suma, as estudantes do G1 chamaram a atenção, a princípio, para aspectos de ordem estrutural que indicam características globais de possíveis *fake news* (AIDAR; ALVES, 2019). E, de forma mais específica, ao ter em vista a natureza múltipla de elementos semióticos (verbal, visual e gestual) que constituíram a atividade em sala de aula, considerando o material de apoio fornecido, que discorre sobre características que ajudam na identificação de possíveis *fake news*, a própria postagem (Figura 33) com imagem e texto, além dos diálogos e gestos usados pelos sujeitos durante as interações, as estudantes do G1 identificaram e sublinharam o “apelo ao compartilhamento” como um indicativo de uma possível “notícia falsa” ou desinformação (enunciados 559, 560 e 562).

5.4.1.2 Episódios relevantes registrados no encontro 2 da AEA.3

A presente transcrição refere-se aos episódios relevantes identificados durante o encontro 2 da AEA.3, que foi realizado no dia 10 de novembro de 2023, e que teve por objetivo dar continuidade as discussões iniciadas no encontro anterior a partir do seguinte questionamento: “Como podemos detectar *fake news* sobre vírus e vacinas?”.

As transcrições disponíveis nos Quadros 28 e 29 apresentam diálogos entre os estudantes do G3 (C11, C12 e C13) e o PP a partir da análise prévia do grupo sobre dois textos/postagens (Figuras 34 e 35), que constituiu uma das ações propostas na AEA.3.

Quadro 28 - Vigésimo episódio relevante: interações no G3 a partir da questão: “Como podemos detectar *fake news* sobre vírus e vacinas?” (Parte I).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
586	PP	“E aí, meninos, o que vocês acharam desse texto sobre a origem?”	Verbal	PP retorna à mesa do G3 para dialogar com os estudantes sobre os textos/postagens referentes à ação proposta para a aula. Especificamente, PP pergunta aos estudantes sobre o texto que descreve uma teoria sobre a origem do coronavírus.
587	C12	“Explica aí, ‘C13’, você é bom!”	Verbal	
588	C11	“Explica, explica!”	Verbal	
589	C13	“Da origem?”	Verbal	
590	PP	“É!”	Verbal	
591	C13	“Confiável! Tem mais palavras técnicas, tem a fonte, não foi postado no WhatsApp, tá dizendo sobre... ‘Empresas’ que existem de verdade... Sobre teorias que existem de verdade... e ... é só isso!”	Verbal e visual	Neste momento, C13 fala em nome do grupo enquanto observa o texto. Por alguns instantes, C13 tenta encontrar uma palavra para expressar a ideia e utiliza o termo “empresas”.
592	PP	“Bom... O que chamou a atenção de vocês? Tem alguma diferença entre essa postagem e essa postagem aqui?”	Verbal visual, e gestual	PP refere-se à comparação entre os dois textos/postagens propostos para a análise conjunta do grupo, sinalizando-os, um de cada vez, com o dedo indicador.
593	C12	“Sim!”	Verbal e gestual	C12 verbaliza e sinaliza que sim ao balançar a cabeça.
594	C13	“Essa postagem foi no WhatsApp, usa emoji... Tem erros de português...”	Verbal e visual	C13 fala e, ao mesmo tempo, observa a folha de tarefa com a referida postagem.
595	C12	“Parece... parece que foi tipo uma pessoa... uma pessoa mais senhora que postou... tipo a minha vó... que aprendeu a usar emoji... ela sempre usa... entendeu? Pode ser alguém que	Verbal	

		aprendeu a usar e mandou aí... tipo num grupo da família.”		
596	PP	“Entendi! ‘C11’, você compactua com essa fala do ‘C13’ e ‘C12’?”	Verbal	
597	C11	“Sim, sim!”	Verbal e gestual	Enquanto fala, C11 balança a cabeça verticalmente, de cima para baixo, sinalizando que sim.

Fonte: elaboração do autor.

O PP inicia a interação perguntando aos estudantes de G3 a respeito do texto fornecido sobre a origem do coronavírus (enunciado 586). Em tom amistoso, muito comum entre eles, os estudantes C12 e C11 elegem C13 para responder em nome do grupo. Diante do chamado, C13 considera o texto confiável em decorrência da linguagem técnica, das menções às instituições envolvidas e das teorias propostas, bem como, em virtude de não ser uma postagem realizada em uma rede social, como o *WhatsApp* (enunciado 591).

Para manter o diálogo coletivo, o PP procura estimular os estudantes a compararem os dois textos fornecidos, sendo o primeiro sobre a origem do coronavírus (Figura 34), e o segundo, uma postagem acerca da “cura para o coronavírus” disponível em rede social (Figura 35) (enunciado 592). Prontamente, C12 reconhece a existência de diferenças entre os textos/postagem e C13, por sua vez, esclarece que o segundo arquivo analisado foi postado no *WhatsApp*, com linguagem mais informal e erros ortográficos (enunciado 594). Perante o contexto, C12 enfatiza a abordagem popular da postagem analisada, destacando também o uso de emojis, bem como, o caráter coloquial e/ou despojado que se aproximam das mensagens trocadas no contexto dos grupos familiares (enunciado 955) exemplificando a partir da sua experiência. O PP procura engajar o estudante C11 no diálogo coletivo e ele, instantaneamente, afirma compactuar com as proposições tecidas por seus colegas (enunciados 596 e 597).

Figura 34 - Texto de divulgação sobre a origem do coronavírus analisado pelo G3

Como surgiu o novo coronavírus? Conheça as teorias mais aceitas sobre sua origem

No começo da pandemia do SARS-CoV-2, muito se discutiu sobre as possíveis origens do vírus. Em maio de 2020, a Assembleia Mundial da Saúde, na resolução WHA73.1, solicitou ao diretor-geral da Organização Mundial da Saúde (OMS), Tedros Adhanom Ghebreyesus, que continuasse a trabalhar em colaboração com outros órgãos para identificar a origem do novo coronavírus.

A principal pergunta a ser respondida era como ele foi introduzido na população humana, incluindo o possível papel de hospedeiros intermediários. Também participaram do estudo a Rede Global de Alerta e Resposta a Surtos e a Organização Mundial para Saúde Animal.

De acordo com a OMS, o objetivo da descoberta era prevenir a reinfecção com o vírus e o estabelecimento de novos reservatórios zoonóticos (seres onde vive e se multiplica um agente infeccioso, reproduzindo-se de maneira que possa ser transmitido a um hospedeiro suscetível), reduzindo os riscos de surgimento e transmissão de outras zoonoses.

A epidemia começou na cidade de Wuhan, na China, em dezembro de 2019, mas rapidamente se espalhou para o mundo. As principais teorias levantadas incluíam o contato entre um ser humano e um animal infectado e um acidente em um laboratório na China.

No final de março, a OMS divulgou um relatório de 120 páginas, desenvolvido por cientistas da China e de outras partes do mundo, que reforçou a origem natural da epidemia. A tese mais aceita diz que o vírus passou do morcego para um mamífero intermediário, e dele para o ser humano. A transmissão de um morcego diretamente para um humano também foi apontada como uma hipótese possível e provável.

O relatório ainda afirmou que a passagem do vírus para humanos por meio de produtos alimentícios é possível, porém uma hipótese remota. Já a possibilidade de o vírus ter escapado acidentalmente do Instituto de Virologia de Wuhan foi classificada como "extremamente improvável". De acordo com o diretor-geral da OMS, no entanto, o relatório era um começo no caminho de determinar com precisão a origem do vírus, e não um fim.

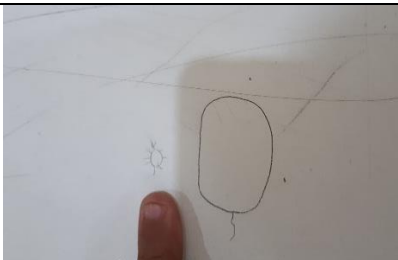
Dependendo do que for descoberto em novos estudos que já estão em andamento, talvez seja possível prevenir o aparecimento de novas pandemias.

Fonte: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/como-surgiu-o-novo-coronavirus-conheca-as-teorias-mais-aceitas-sobre-sua-origem/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

As interações dialógicas estimuladas pelo PP evidenciam aspectos socioculturais que permeiam a vida concreta dos estudantes, que emergem em seus argumentos e que contribuem para as manifestações e reflexões deles. Na continuidade das interações no G3, disponível a seguir no Quadro 29, o foco dos estudantes e do PP direciona-se para a análise da postagem sobre a “cura para o coronavírus” (Figura 35) e, por conseguinte, seus desdobramentos.

Quadro 29 - Vigésimo primeiro episódio relevante: interações no G3 a partir da questão: “Como podemos detectar *fake news* sobre vírus e vacinas?” (Parte II).

Nº do enunciado	Cód.	Transcrição do enunciado	Modo semiótico	Comentários interpretativos/contexto
598	C13	 “Essa aqui, do nada, eles meteram que o coronavírus é uma bactéria... é um motivo...”	Verbal, visual e gestual	C13 aponta o dedo indicador para a folha de tarefa e, na sequência, movimenta as mãos ao explicar a sua perspectiva.
599	C11	“Já é uma <i>fake news</i> !”	Verbal	

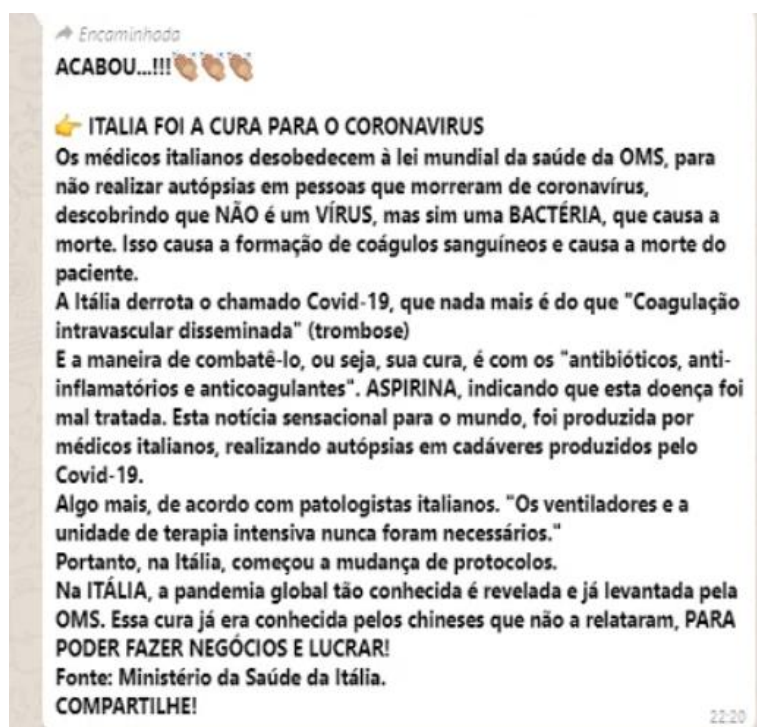
600	C13	“É!”	Verbal	
601	PP	“E tem diferença entre vírus e bactéria?”	Verbal	
602	C11	“Vírus e bactéria? Sim!”	Gestual e verbal	C11 movimenta a cabeça, sinalizando que “sim”.
603	PP	“Vocês lembram de alguma diferença?”	Verbal	
604	C13	““C12”, você tem algum motivo que me convença que o coronavírus é uma bactéria?”	Verbal	
605	C12	 “Tipo... a bactéria... tipo óh... Eu vou desenhar aqui na mesa e depois apago... a gente viu que a bactéria é mais ou menos assim...”	Verbal e visual	
606	C13	“Maior que um vírus!”	Verbal	
607	C12	 “É! Aí o vírus é tipo assim, do lado de uma de bactéria!”	Verbal, visual e gestual	Neste momento, C12 aponta o dedo indicador para o vírus representado em seu desenho.
608	PP	“Ah, então tem diferença no tamanho?”	Verbal	
609	C12	“É!”	Verbal	

610	PP	 “Humm... [...] E vocês lembram de alguma diferença em termos de estrutura?”	Verbal, visual e gestual	Após alguns segundos, PP também se apoia no desenho de C12 e busca manter o diálogo com o grupo.
611	C12	 “A bactéria e o vírus têm diferentes formas!”	Verbal, visual e gestual	Neste instante, PP, C11, C13 apontam ao mesmo tempo para o desenho realizado por C12, que também o observa.
612	C13	“Bactéria é uma célula e vírus não é uma célula!”	Verbal	
613	C11	“Isso mesmo! ‘C13’, o que o vírus tem que a bactéria não tem?”	Verbal	
614	C13	“Bactéria é uma... um ser... é considerado um ser vivo unicelular e o vírus não!”	Verbal	
615	C11	“Vírus não é ser vivo?”	Verbal	
616	C13	“Não... é... mais ou menos...”	Verbal	
617	C11	“E como ele se reproduz, então?”	Verbal	
618	C13	“Usando uma célula!”	Verbal	

Fonte: elaboração do autor.

No enunciado 598, C13 chama a atenção para o trecho da postagem (Figura 35) que afirma que o coronavírus não é um vírus, e sim uma bactéria, indicando um motivo para não confiar no seu conteúdo. O estudante C11 se manifesta considerando a postagem uma *fake news* (enunciado 599), sendo corroborado por C13.

Figura 35 - Postagem disponível em rede social que foi analisada pelo G3



Fonte: <https://lupa.uol.com.br/jornalismo/2020/05/22/latamchequea-autoridades-italiana-bactéria>. Acesso em: 15 ago. 2023.

Ao ter em vista o contexto da postagem e as manifestações dos estudantes, o PP pergunta se há diferenças entre vírus e bactérias (enunciado 601) e C11 afirma, rapidamente, que “sim” (enunciado 602). O PP procura engajar os demais estudantes para a discussão sobre as possíveis diferenças entre esses microrganismos (enunciado 603) e, a partir disso, C13 chama o estudante C12, que participava passivamente, para voltar a dialogar (enunciado 604).

O estudante C12 atende ao chamado e inicia uma proposição, de caráter verbal e visual, para diferenciar esses microrganismos por meio de um desenho realizado na sua própria mesa (enunciado 605). Com todos acompanhando, inclusive PP, C13 expressa verbalmente o raciocínio (enunciado 606) proposto por C12 (enunciado 607), materializado em desenho, ao destacar que as bactérias são maiores que os vírus.

Pautando-se no desenho elaborado durante o diálogo em grupo, o PP procura saber se os estudantes se lembravam de outras diferenças entre os vírus e as bactérias, especificamente, em termos estruturais (enunciado 610). Com todos os sujeitos conectados, visualmente e gestualmente, a partir do desenho, C12 recorda a existência de diferenças nas formas desses seres (enunciado 611). Já C13, em seguida, destaca a distinção baseada na condição celular das bactérias e acelular dos vírus, quando ressalta que “bactéria é uma célula e vírus não é uma célula!” (enunciado 612).

Prontamente, C11 concorda com a fala prévia de C13 e, na sequência, o questiona sobre outras diferenças (enunciado 613). Envolvido, C13 reflete um pouco e afirma que as bactérias são seres vivos e unicelulares, diferentemente dos vírus (enunciado 614). Diante dessa afirmativa, C11 tece uma questão que perpassa pela discussão da condição viva ou não viva dos vírus. Neste momento, C13 parece recordar o caráter indeterminado e/ou vigente do debate sobre os vírus serem considerados seres vivos ou não (enunciado 616). Mais uma vez C11 faz um questionamento, desta vez, sobre como os vírus se reproduzem, e C13, recorda e responde “usando uma célula” (enunciados 617 e 618, respectivamente).

As interações dialógicas desse episódio mostram um engajamento natural e evolutivo, motivados pelas discussões e informações dos saberes sobre vírus e bactérias apontando as características desses microrganismos, e sugerem que esses estudantes passaram a habitar os conceitos de vírus e bactérias de acordo com a TO (Radford, 2021a), ao usá-los para refletir e analisar o conteúdo da postagem.

5.4.1.3 Episódio relevante registrado no encontro 3 da AEA.3

A síntese apresentada nesta seção refere-se ao episódio relevante identificado durante o encontro 3 da AEA.3, que foi realizado no dia 24 de novembro de 2023, e que teve por objetivo dar prosseguimento as discussões iniciadas no encontro anterior por meio do seguinte questionamento: “Quais as consequências do compartilhamento de *fake news* sobre vírus e vacinas?”. Na descrição, a seguir, apresenta-se uma síntese dos registros obtidos mediante as interações ocorridas entre os estudantes do G3, na ocasião C12 e C13, e o PP, a partir da análise prévia do grupo sobre uma postagem realizada em rede social.

No início das interações, o PP aborda os estudantes do G3 perguntando sobre o que eles haviam pensado acerca da postagem de rede social (Figura 36) disponibilizada para a análise coletiva. Prontamente, C13 reposiciona a folha de tarefa e chama a atenção para uma frase da postagem que havia sido sublinhada pelos próprios estudantes durante a aula (Figura 36). Na íntegra, o referido integrante do G3 explicou: *“Bem... ela é... bom... não tem como os anticorpos serem transmitidos! A não ser que pegasse o sangue e colocasse em outra pessoa e acho que ainda assim não funcionaria... anticorpos não podem ser teleguiados entre as pessoas”*. Complementando a fala de C13 e apoiado na frase sublinhada, C12 enfatizou o trecho que afirma que a pessoa assintomática não transmite o vírus, demonstrando contraposição. Em seguida, o estudante C13 destacou que a vacina leva um certo tempo para fazer efeito e que pessoas vacinadas ainda podem transmitir o vírus.

Figura 36 - Recorte da folha de tarefa com a postagem analisada pelo G3

Grupo: 3 Nome: _____

Curas Proibidas
June 14 at 10:10 PM

Eu não sou assintomático, sou IMUNE!

O "paciente assintomático" é a maior contradição médica já vista, e a desculpa perfeita para assediar qualquer cidadão livre que a tiraria queira silenciar.

Uma pessoa assintomática é uma pessoa SAUDÁVEL.

É alguém que tem um vírus, mas seu corpo desenvolveu anticorpos, isso é chamado de "vírus atenuado", ou seja, ele venceu o vírus graças a seus hábitos de vida saudáveis.

Essa pessoa NÃO transmite o vírus, mas comunica anticorpos para outras pessoas e gera imunidade em massa.

NÃO precisamos de máscaras, luvas ou distâncias, vacinas muito menos alteradas, o que precisamos é fortalecer nosso sistema imunológico, para gerar anticorpos naturais contra qualquer vírus.

Que em quarentena a única coisa que podemos fazer é ficar realmente doente

Agora, se um governo tirânico precisa interromper qualquer revolução, é muito fácil aplicar o conceito de que somos todos assintomáticos, você só precisa de uma lei de saúde ordenando a quarentena do "assintomático infectado" e tudo estará em suas mãos.

Começando o fim de nossos direitos e liberdade.

Compartilhariam essa ideia?

☐ Sim.

☒ Não.

Explique o motivo abaixo.

Muitas pessoas acreditam que
para deixar o corpo
e anticorpos da vacina
na vacina não
na vacina e
na vacina
de pessoas para pessoas

Fonte: <https://perma.cc/5FMW-6TRW?type=image>. Acesso em: 15 ago. 2023.

Com intuito de manter o diálogo entre os sujeitos, o PP questionou se os estudantes discordavam das afirmativas da postagem, obtendo um “sim” como resposta coletiva de C12 e C13. O PP insiste e ainda procura saber, na opinião dos estudantes, qual seria a suposta intenção da pessoa que fez e/ou compartilhou a postagem analisada. Ao atender o chamado PP, C12 afirma “para elas acreditarem” e, na sequência, diz não saber pronunciar uma determinada palavra disponível na postagem. Em seguida, o PP identifica a palavra “imune” na postagem, que C12 julgou previamente não saber pronunciar.

De acordo com a fala de C12, *ipsis litteris*, “elas (as pessoas) podem pensar que são imunes e não tomar mais vacinas e não vão mais se preocupar com nada”. Na continuidade desse raciocínio, C13 conclui que a intenção da postagem corrobora com a não vacinação, quando destaca “literalmente, ela molda esse texto, pra convencer, para não vacinar!”. Perante o contexto, o PP pergunta aos estudantes quais seriam as consequências da não adesão à vacinação. Quase ao mesmo tempo os estudantes respondem categoricamente: “muitas mortes”. C13 ainda tece comentários a respeito da evolução do vírus como uma das consequências da hesitação vacinal, e C12 enfatiza a possibilidade da disseminação da doença em nível mundial. Como resposta final do grupo, os estudantes destacam que não compartilhariam tal postagem.

Em linhas gerais, apoiando-se em aspectos básicos da interação das vacinas com o corpo humano e sua relação com a produção de anticorpos, como já compreendido pelo G3 (ver seção 5.3.2.1 referente à AEA.2), os estudantes escreveram uma síntese na folha de tarefa com o motivo, do ponto de vista do saber, pelo qual não compartilhariam a postagem analisada: “Não,

pois ninguém gera defesa no corpo e anticorpos do nada e os anticorpos não são como vírus e não se espalham de pessoa para pessoa” (Figura 36).

5.4.1.4 Ensaios analíticos à luz da TO sobre os episódios relevantes dos encontros 1, 2 e 3 da AEA.3

Especificamente, nesta seção, considerou-se como “obra comum”, termo compreendido como a manifestação sensorial de caráter coletivo, a identificação de características das *fake news* e as reflexões pautadas nas possíveis consequências de suas disseminações envolvendo temáticas como vírus e vacinas. De forma inerente, a “obra comum” se desdobrou a partir das questões suscitadas na implementação da AEA.3.

Ressalta-se que partir das interações, amparados pela ética comunitária, abre-se espaço para buscar a superação da perspectiva individualista e alienante em sala de aula. Como registrado em outros episódios nesta tese, o PP procurou escutar os estudantes e ampliar o seu espaço agêntico para que eles pudessem se expressar. Todavia, apesar do estímulo do PP para a participação dos estudantes ao longo do ano de 2023, durante as implementações das AEAs 1, 2 e 3, ainda é possível notar certo receio no envolvimento nos diálogos coletivos, como registrado inicialmente por A3 (enunciado 544).

Para fins de registros e uma comparação mais global, no enunciado 02, disponível no Quadro 1, referente ao encontro 2 da AEA.1 (ver seção 5.2.1.1), realizado em março de 2023, a estudante A3 verbaliza que não quer se manifestar durante o diálogo coletivo, quando expressa: “Professor, eu posso não falar?”. Já o PP, por sua vez, aceita a escolha de A3 e a incentiva a participar (enunciado 03). Além disso, a estudante A3 confidenciou ao PP, em uma oportunidade anterior ao encontro desse episódio, registrado no caderno de campo, que ela não se sentia à vontade para se manifestar em virtude das gravações de áudio e vídeo durante as aulas de ciências. Tal perspectiva de âmbito pessoal deve ser respeitada, porém, parece representar um obstáculo em relação à obtenção de dados a partir da metodologia empregada. Entretanto, presume-se que a interação coletiva regida pela ética comunitária possibilita, gradativamente, o estabelecimento de um “novo normal” para esses estudantes mais tímidos, à medida que passam a ter voz e serem ouvidos.

Essa perspectiva de mudança pode ser observada na distinção entre os registros do segundo encontro da AEA.1 (enunciado 02 do Quadro 1), em comparação com as interações do episódio descrito no Quadro 27 (enunciados 549, 563, 572 e 574), no qual a estudante A3 se engajou no movimento em sala de aula e participou ao acompanhar, escutar e se expressar, ainda que timidamente, nos diálogos do G1. Sendo assim, ao acompanhar os diálogos e ao

escutar as proposições dos outros colegas, A3 demonstra responsabilidade e compromisso com os demais. Além disso, ao se expressar, se posicionar com o outro e se tornar perspectiva em sala de aula, a vertente “cuidado com o outro” parece também emergir a partir de suas ações.

Observa-se que A3 começou a se sentir mais à vontade e a guiar as suas ações por meio da ética comunitária (Radford, 2020a; 2021a) e tal mudança de perspectiva, ainda que bastante tímida, parece carregar indícios de possíveis processos de subjetivação. Ou seja, indícios de mudança, ainda que tímida, acanhada e/ou silenciosa, para tornar-se presença e manifestar a sua voz em sala de aula mesmo diante das câmeras de vídeo.

Em uma perspectiva mais geral, que abarca os episódios relevantes transcritos a partir dos encontros 1, 2 e 3 da AEA.3 de forma global, os diálogos e/ou interações entre os sujeitos possibilitaram identificar, considerando os modos semióticos de manifestação verbal, visual e gestual, as compreensões iniciais e os respectivos desdobramentos sobre os assuntos discutidos coletivamente, que envolveram características estruturais ou “anatômicas” das *fake news* e a materialização de saberes sobre vírus e vacinas.

Na interação dialógica do G1, embora sem uma explicação clara das integrantes, o ceticismo em relação à postagem disponibilizada (Figura 33) havia sido externado perante a desconfiança sobre a qualidade da sua fonte (enunciados 546 a 557), destacando o olhar para aspectos de ordem estrutural das *fake news*. Os integrantes do G3 também chamaram a atenção para aspectos de natureza estrutural, demonstrando desconfiança da postagem devido a disponibilização via *WhatsApp* (Figura 35), bem como, ao sublinharem elementos como a linguagem informal, em virtude do uso de emojis, e os desvios da norma culta da língua portuguesa (enunciados 594 a 597), que evidenciam a influência dos aspectos históricos culturais para reforçar as suas argumentações e/ou posicionamentos.

Pelo prisma da TO, presume-se que essas interações apresentam indícios de processos objetivação (Radford, 2021a). Tal perspectiva é apoiada ao considerar como indícios de materialização do saber, este enquanto entidade geral ou abstrata, as características estruturais das *fake news*, e de caráter singular ou concreto, o ato de reconhecer o apelo ao compartilhamento nas postagens analisadas pelas integrantes do G1, bem como, a linguagem informal e os desvios da norma culta da língua portuguesa observados pelo G3, como indicativos de “notícias falsas” ou desinformações.

Em oposição às características previamente mencionadas, os estudantes do G3 indicaram, por outro lado, confiar no texto de divulgação sobre a origem do coronavírus (Figura 34) ao reconhecerem os saberes a partir da linguagem técnica, às instituições associadas, à forma de veiculação e às proposições teóricas indicadas e/ou sugeridas (enunciado 591).

Aparentemente, o reconhecimento de aspectos correlatos à estrutura das *fake news*, como o apelo ao compartilhamento, a presença de erros de português, a qualidade da fonte e dos meios de divulgação (ver Aidar; Alves, 2019), exerceu influência sobre a confiabilidade no conteúdo das postagens e/ou textos disponibilizados.

Para além dos aspectos de ordem estrutural que ajudam na identificação das características das *fake news*, ressalta-se em relação aos episódios sobre vírus e vacinas, o reconhecimento de elementos que perpassam a esfera dos saberes científicos sobre esses temas. No que tange aos saberes sobre os vírus, as estudantes do G1 indicaram ter dúvidas acerca da qualidade das “informações” (ou desinformações) disponíveis na postagem analisada (Figura 33), especialmente, em relação à interação do coronavírus com o corpo humano (enunciados 562 a 577), em oposição ao que, segundo as estudantes, havia sido estudado na escola e/ou observado nas divulgações de jornais, por exemplo. Ao considerarem o princípio da dúvida durante a análise da postagem, caminha-se para a não aceitação incondicional das ideias encontradas, o que corrobora para o desenvolvimento gradativo de um olhar mais crítico.

Já os integrantes do G3, ao considerar respectivamente os encontros 2 e 3 da AEA.3, julgaram como improcedente as “informações” (ou desinformações) sobre os vírus, no caso da “identificação do coronavírus como uma bactéria” (enunciados 598 a 600); assim como, a respeito das vacinas, ao reconhecer como inverídica a proposição que versa acerca da “transmissão de anticorpos ou imunidade entre pessoas”.

Especialmente nas interações que envolvem o G3 (Quadros 29), observa-se indícios de processos de objetivação e subjetivação, a partir da ação proposta referente à análise de uma postagem disponível em rede social (Figura 36). Na ocasião, os estudantes, mais uma vez, reconheceram a postagem como *fake news*, porém, desta vez, pautados no que haviam estudado sobre os vírus, o que possibilitou refletir e concluir que o conteúdo divergia dos saberes científicos acerca desses microrganismos (enunciados 598 a 600). Ao responderem incentivado pelo PP (enunciado 601) sobre as diferenças entre os vírus e as bactérias, os estudantes do G3 se envolveram em uma dinâmica, com entrelaçamentos de manifestação verbal, visual e gestual, que fez emergir algumas características desses microrganismos, evidenciando que o encontro processual com esses saberes também os transformou e possibilitou a reflexão e críticas dessas postagens.

Ou seja, pautando-se nos saberes estudados sobre os vírus e as bactérias, ao longo do ano de 2023, nas aulas de ciências, os estudantes recordaram algumas características como a diferença relativa no tamanho desses microrganismos, ilustrada por meio do desenho de C12, produzido como resposta ao questionamento de C13 (enunciados 604 a 609). Além disso, há

registros que perpassam aspectos estruturais como: a constituição celular, incluindo a classificação como ser vivo unicelular das bactérias, e a característica acelular dos vírus, com menções indiretas ao caráter de parasita intracelular obrigatório e ao debate vigente sob a condição viva ou não viva desses seres (enunciados 610 a 618). Tais constatações evidenciam o processo evolutivo pelo qual esses estudantes estão passando e ainda fruto do desdobramento do labor conjunto e da aprendizagem coletiva.

Em linhas gerais, em resposta aos chamados uns dos outros, incluindo o PP, os estudantes do G3 materializaram saberes sobre as características básicas dos vírus e bactérias. Isto significa que os saberes enquanto puras potencialidades, preexistentes na cultura científica e/ou escolar, se transformaram em conhecimento, ou seja, em ato concreto manifestado sensorialmente de forma verbal, visual e, inclusive, gestual, demonstrando conexão também corpórea durante o labor conjunto (enunciado 611).

À luz da TO, o corpo, aqui ressaltado por meio dos gestos dos estudantes ao apontarem o desenho no labor conjunto, e a cognição, podem ser interpretados como componentes entrelaçados, reforçando a perspectiva dialética e de envolvimento mútuo na comunicação e na colaboração coletiva, que se contrapõem às atividades alienantes (Radford, 2021a). Assim, a superação da alienação em sala de aula pode emergir à medida em que os estudantes passam a se reconhecer como sujeitos participativos na produção de saberes, por meio do processo genuinamente coletivo (Radford, 2023).

Além disso, observou-se indícios de reflexões coletivas de cunho mais crítico sobre a temática vacina, ao longo da implementação da AEA.3, a partir de diálogos que se desdobraram acerca das possíveis consequências da hesitação vacinal, registrados nos encontros 1 e 3 com o G1 e o G3, respectivamente, evidenciando a tomada de consciência desses sujeitos em decorrência dos encontros consubstanciados também com saberes sobre as vacinas na AEA.2.

Perante os resultados das análises dos episódios relevantes referentes aos encontros 1, 2 e 3 da AEA.3, reitera-se que “a objetivação é um encontro; mas não é um simples encontro de um sujeito pronto com um saber histórico-cultural. O encontro é, acima de tudo, a constituição e a transformação do sujeito aprendiz como resultado desse encontro” (Radford, 2021a, p. 102). Presume-se que o encontro com saberes (processos de objetivação), especificamente saberes basilares sobre as vacinas e os vírus, corroborou com a transformação dos seres (processos de subjetivação), ao se observar os posicionamentos críticos dos estudantes participantes desta pesquisa, frente às postagens que versam ou se relacionam a esses temas e foram identificadas como *fake news*.

Ressalta-se, ainda, que as postagens analisadas pelo G1 e G3 (Figuras 33^{16,17}, 35^{18,19} e 36^{20,21}) foram, à época dos respectivos auges de suas disseminações/compartilhamentos no Brasil e no mundo, checadas e reconhecidas como conteúdos falsos por entidades como o departamento “*fact-checking*” da “*Agence France-Presse*” (AFP) e a organização jornalística “*Aos Fatos*”, dentre outras. E, ao recordar o já mencionado projeto educacional da TO, tal como descrito a seguir, pelas palavras do seu precursor, Luis Radford, reitera-se o caráter crítico desta teoria de ensino-aprendizagem, com vistas à produção de sujeitos reflexivos e atuantes que (re)consideram novas formas de pensar e agir.

A teoria da objetivação situa-se num projeto educativo diferente: vê o objetivo da educação matemática como um esforço político, social, histórico e cultural que visa a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionam criticamente em discursos e práticas matemáticas histórica e culturalmente constituídas, e que ponderam novas possibilidades de ação e pensamento (Radford, 2021a, p. 38).

Em suma, as discussões apresentadas nesta seção, que envolvem episódios relevantes do G1 e G3 sugerem a identificação e/ou reconhecimento de *fake news* por meio de aspectos de ordem estrutural (ver Aidar; Alves, 2019) e conceitual (saberes). Ademais, também sugerem indícios do desenvolvimento de um olhar mais crítico dos sujeitos que, perante o contexto da contemporaneidade, desencadearam reflexões sobre as possíveis consequências atreladas às *fake news* acerca dos temas vírus e vacinas.

¹⁶ <https://checamos.afp.com/beber-muita-agua-e-fazer-gargarejo-com-agua-morna-vinagre-ou-sal-nao-elimina-o-coronavirus>. Acesso em 22 dez. 2024.

¹⁷ <https://www.aosfatos.org/noticias/beber-agua-e-fazer-gargarejos-com-sal-ou-vinagre-nao-impedem-infeccao-por-coronavirus/>. Acesso em 22 dez. 2024.

¹⁸ <https://checamos.afp.com/italia-nao-encontrou-cura-da-covid-19-e-outras-afirmacoes-falsas-de-uma-mensagem-viral>. Acesso em 22 dez. 2024.

¹⁹ <https://www.aosfatos.org/noticias/covid-19-nao-e-causada-por-bacteria-nem-pode-ser-curada-com-aspirina/>. Acesso em 22 dez. 2024.

²⁰ <https://checamos.afp.com/os-assintomaticos-podem-sim-transmitir-o-virus-e-nao-espalham-anticorpos-dizem-especialistas>. Acesso em 22 dez. 2024.

²¹ <https://www.aosfatos.org/noticias/nao-e-verdade-que-assintomaticos-da-covid-19-transmitem-anticorpos-outras-pessoas/>. Acesso em 22 dez. 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente tese, objetivou-se analisar o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, na perspectiva da Teoria da Objetivação (TO), ocorrido em uma sala de aula regular do sétimo ano do ensino fundamental. A partir desse objetivo, elaborou-se três propostas de AEAs, sendo a AEA.1 sobre vírus, a AEA.2 acerca do tema vacinas e a AEA.3 com abordagens que envolvem a temática *fake news* no contexto de saberes correlatos aos vírus e às vacinas.

Assim, para responder à questão de investigação - *Quais as possibilidades e os desafios para a realização do processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas pautado na Teoria da Objetivação (TO)?* - procedeu-se com a implementação das AEAs junto aos estudantes do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública. As análises dos episódios relevantes referentes à implementação dessas AEAs possibilitaram a realização de reflexões sobre as contribuições e os desafios da presente proposta para o ensino de ciências pautado nos pressupostos da TO.

De modo geral, os resultados obtidos a partir das análises dos episódios relevantes oriundos da implementação das AEAs citadas possibilitaram o reconhecimento do movimento desencadeado pela presente proposta em sala aula, perpassando pelos desafios iniciais de se trabalhar em grupo até o desenvolvimento do labor conjunto, isto é, de práticas genuinamente coletivas em prol da “obra comum”, com base nos elementos da ética comunitária.

Nos primeiros encontros da AEA.1 sobre vírus, pôde-se registrar algumas dificuldades para se trabalhar em grupos. Inicialmente, os estudantes pautaram-se em práticas individualistas para desenvolver as ações e/ou responder às questões suscitadas, mesmo diante da solicitação para se trabalhar em pequenos grupos, afastando-se das perspectivas da TO. Nos encontros mais pretéritos da AEA.1, observou-se, ainda, certa resistência dos estudantes para trabalhar a partir da dinâmica proposta, que envolve o diálogo, a criticidade, a expressividade e o maior espaço de atuação em sala de aula. Em outros termos, os registros obtidos nos primeiros encontros da AEA.1 (encontros 2 e 3) caracterizam a dificuldade inicial de superar a perspectiva passiva dos estudantes, apoiada historicamente na centralidade do professor por meio do ensino transmissivo, para implementar práticas educacionais de caráter alternativo, como à luz da TO.

Além disso, reconhece-se o caráter mais diretivo do próprio pesquisador durante os primeiros encontros, em virtude do seu contexto biográfico como estudante e profissional, em salas de aulas tradicionais, que também representou um desafio inicialmente. Assim, para a realização de mudanças no movimento da sala de aula, mais alinhadas com a TO, o professor

pesquisador também precisou se transformar nesse processo, adotando uma abordagem mais dialógica que aumentasse o espaço agêntico dos estudantes.

No que concerne aos saberes atuais sobre vírus, os registros mais pretéritos que foram obtidos com os questionários diagnósticos (seção 5.1) e nos primeiros encontros (2 e 3 da AEA.1) revelaram algumas percepções acerca do objeto histórico-cultural proposto. Em linhas gerais, os vírus foram percebidos pelos estudantes, inicialmente, como seres similares às bactérias devido ao “tamanho microscópico” e/ou como “células” ou “bactérias” que “fazem mal”. Esses registros evidenciam uma associação equivocada com outro microrganismo, no caso as bactérias, além do estabelecimento de uma relação incoerente baseada na organização celular. Além disso, há um viés em relação às questões de saúde, possivelmente devido ao contato mais comum com informações relacionadas às doenças, como a COVID-19.

Os resultados materializados a partir do encontro 4 da AEA.1, por meio de episódios relevantes, evidenciam um movimento desencadeado em sala de aula que corroborou com processos de objetivação por uma vertente mais coletiva e não alienante, conforme indica a TO. Tais processos se referem aos encontros com saberes histórico-culturais acerca do objeto vírus, envolvendo as suas características gerais, como o caráter acelular desses agentes, além do debate aberto na ciência sobre a classificação como seres vivos ou não, permitindo a coexistência de posicionamentos distintos em relação à questão suscitada em sala de aula.

Já os resultados observados a partir das análises dos episódios relevantes registrados nos encontros 5 e 6 da AEA.1 indicam a importância dos artefatos culturais, como imagens, gravuras e modelos didáticos, e do entrelaçamento dos modos de manifestação visual, verbal e gestual durante as interações entre os sujeitos, estudantes e professor(a), para o êxito dos processos de objetivação envolvendo o estudo dos vírus, sobretudo, no que concerne a sua estrutura morfológica básica. Tal perspectiva se reforça, ainda mais, devido à impossibilidade de se observar os vírus a olho nu, uma vez que eles estão em uma escala submicroscópica.

Assim, torna-se essencial o uso de diferentes artefatos e a consideração de diferentes modos semióticos, em consonância com as interações conjuntas, entre estudantes e professor, para favorecer os encontros com formas de pensar mais alinhadas aos saberes científicos no que tange à constituição da estrutura dos vírus. Os registros obtidos durante as interações sugerem, ainda, que o movimento coletivo parece ter corroborado com a superação de perspectivas mais estereotipadas ou reduzidas sobre a estrutura básica dos vírus e as suas respectivas funções, como registrado nos desenhos prévios dos estudantes (ver seções 5.1 e 5.2.3.1), em comparação com o alcance gradual de níveis de compreensão mais aprofundados sobre o tema, *a posteriori*, como registrado nas interações descritas no Quadro 11, por exemplo.

Para além de uma perspectiva teórica que considera unicamente a vertente do saber, os resultados obtidos a partir da análise dos episódios do encontro 7 da AEA.1 evidenciam indícios, tanto de processos de objetivação, quanto de processos de subjetivação, em relação aos saberes que circundam as características dos vírus e as mudanças de atitudes no trabalho em grupo, respectivamente. As interações durante o labor conjunto, a partir do entrelaçamento de diferentes modos semióticos, parecem ter corroborado com a percepção dos estudantes acerca de formas de pensar sobre as quais não estavam tão familiarizados, envolvendo o estudo comparativo entre os vírus e outros microrganismos. No que tange à dimensão dos sujeitos, observou-se indícios de elementos da ética comunitária para o desenvolvimento da “obra comum”, isto é, o objetivo coletivo que foi criar critério(s) para comparar os microrganismos. Além disso, os registros de longo prazo sugerem indícios de processos de subjetivação, revelando mudanças nos sujeitos que inicialmente apresentaram posturas mais individualistas e impacientes para perspectivas mais proativas, inclusivas e responsivas em relação ao trabalho em grupo, tais como se observou nas atitudes do estudante B7, por exemplo.

Já em relação à implementação da AEA.2 sobre vacinas, considerando a análise dos episódios relevantes do encontro 1, destaca-se o intercâmbio de ideias a partir das condições criadas em sala de aula para possibilitar a mobilização dos saberes por uma vertente coletiva e não alienante. O constante convite ao diálogo proporcionado pela interação do professor aumentou o espaço de atuação dos estudantes, durante o trabalho conjunto, ao mesmo tempo que criou condições para a análise crítica das produções de outros colegas, conforme registrado nas interações no pequeno grupo, G3, e posteriormente no grande grupo para discutir questões correlatas ao alcance e/ou limitação dos conceitos de pandemia, epidemia e surto, em acordo com a TO. Além disso, as discussões estiveram entrelaçadas com o contexto concreto, ou seja, levaram em conta as vivências experienciadas durante a pandemia de COVID-19, evidenciando a importância dos aspectos históricos e culturais dos sujeitos envolvidos, por exemplo.

Em uma perspectiva pautada na aprendizagem coletiva é imprescindível que os estudantes se tornem presença, expressem suas vozes e possam escutar uns aos outros, fato que foi observado nos diálogos entre os integrantes do G3 e PP, durante o episódio de número 12. Ademais, o maior espaço para o diálogo a partir da implementação das AEAs em sala de aula, nas quais os sujeitos trabalharam de forma coletiva, parece ter corroborado com a superação gradativa da adoção ou aceitação incondicional do saber, tais como ocorre no paradigma do ensino transmissivo no qual o professor está no centro do processo. Em contrapartida, o movimento adjacente em sala de aula pautou-se no esforço coletivo, de estudantes e professor, para discutir e refletir criticamente sobre os saberes e os seus desdobramentos a partir das

tensões e/ou contextos históricos e culturais experienciados, como as vivências durante a pandemia de COVID-19, conforme foi observado nos episódios relevantes de números 13 e 14.

No que tange aos saberes sobre as vacinas, inicialmente, registrou-se no encontro 2 da AEA.2 percepções que se afastavam dos saberes histórico-culturais. Todavia, os registros desse encontro também revelam indícios de trabalho conjunto à luz da TO, envolvendo a participação do professor e de dois grupos de estudantes diferentes que foram reunidos, o G2 e o G3, ambos com ideias distintas sobre a origem dos anticorpos e a sua relação com as vacinas. Por meio dos registros analisados, observa-se um esforço decorrente das energias que foram investidas por todos para responder a uma necessidade dos grupos, neste caso, a compreensão básica de como as vacinas atuam, e, portanto, presume-se que há trabalho conjunto entre os sujeitos de forma coletiva e não alienante. Em outras palavras, há um esforço coletivo em prol da obra comum, aqui entendida como a manifestação sensorial do saber histórico-cultural que se refere à atuação, ainda que de maneira básica, das vacinas no corpo humano.

Já nos episódios relevantes do encontro 5 da AEA.2 (parte 1), pôde-se evidenciar a coexistência em sala de aula de duas formas éticas de relações entre os sujeitos, professor e estudantes: a ética da obediência e a ética comunitária. Indícios da ética da obediência foram manifestadas por B9 em relação ao PP; enquanto os elementos da ética comunitária puderam ser evidenciados pelas interações que envolveram B5 durante as discussões com os demais integrantes do G2 sobre como doenças controladas voltaram a ocorrer no Brasil. A ética da obediência é bastante recorrente nas pedagogias tradicionais e está associada à submissão dos estudantes ao professor, enquanto detentor do saber, o que legitima a passividade dos escolares e a alienação em relação aos seus próprios esforços em sala de aula, como foi observado na atitude do estudante B9. Por outro lado, a ética comunitária está pautada na TO e reside mediante o entrelaçamento dialético de três elementos: a responsabilidade, o compromisso e o cuidado com o outro, manifestados ou ganhando materialidade nas interações entre B5, B7 e PP, que possibilitaram, posteriormente, o maior engajamento ou envolvimento de B9.

Nesse sentido, ao considerar os registros do encontro 5 da AEA.2 (parte 1), nos quais os estudantes dialogam sobre a importância das vacinas para o controle de doenças, ressalta-se que a sala de aula a partir da TO deixa de ser um ambiente voltado para a satisfação apenas individual, conforme a ética da autonomia, ou guiado pela ética da obediência no contexto do ensino tradicional. Pois, de acordo com essa teoria, é a partir da intencionalidade do professor, indicada pela proposta de AEA, e a mediação do labor conjunto pautada nos elementos da ética comunitária, que a materialização dos saberes em sala de aula ocorre de forma não alienante.

Ainda no que concerne ao encontro 5 da AEA.2, especificamente no recorte designado como parte 2, há registros que sugerem ou indicam a influência do contexto e/ou de elementos da vida concreta experienciada pelos estudantes, efeitos do SSSC nos termos da TO, acerca de assuntos correlatos à temática vacinas mediante a sua imersão durante as discussões em sala de aula. Tais elementos parecem influenciar a percepção prévia dos estudantes e ressoam a partir de discussões sobre a confiabilidade nos imunizantes e acerca da origem do coronavírus. Dentre os elementos intervenientes que foram identificados, destacam-se nas manifestações dos estudantes as falas do presidente da república à época da pandemia de COVID-19, as concepções de familiares sobre as vacinas, a opinião de profissionais da saúde, as (des)informações obtidas por meio dos veículos das mídias, o reconhecimento do movimento antivacina, e, até mesmo, a “validação” de *fake news* no âmbito da sala de aula por meio de comentários de professores(as) da própria instituição de ensino.

Nesse contexto, as análises realizadas e discutidas na seção 5.3.3.3 carregam indícios de um movimento coletivo de cunho crítico, a partir das tensões e/ou experiências prévias dos estudantes e de posições contraditórias. Logo, a sala de aula à luz da TO não apresenta um caráter desconexo, asséptico, acrítico ou a-histórico, pois em virtude da possibilidade de um maior espaço agêntico dos sujeitos, oferece margens para a proposição de diferentes ideias, que ora se aproximam e/ou ora se afastam dos saberes científicos. Dessa forma, os registros citados apresentam indícios da criação de maiores espaços para o debate coletivo amparado pelo projeto educacional proposto pelo professor. Assim, esse movimento coletivo em sala de aula é permeado pela intenção do professor em possibilitar reflexões críticas sobre os saberes. Essa vertente teórica se fortalece perante registros, por exemplo, como o autorreconhecimento por parte de C12, por meio de uma reflexão acerca do objeto vacinas (enunciados 491 e 493), na qual o estudante apresenta uma mudança de perspectiva, quando menciona “Eu tinha antes (medo), mas aí eu descobri que não faz mal nenhum” e “Nem dói! É só uma ‘agulhadazinha... Essas pessoas podiam pelo menos usar máscara, álcool em gel...” (processos de subjetivação), sugerindo uma tomada de consciência decorrente do encontro com saberes sobre a atuação desses imunizantes no corpo humano (processos de objetivação), como ilustra o enunciado 515.

Já os registros obtidos durante a implementação da AEA.3 acerca do tema *fake news*, no contexto dos saberes sobre vírus e vacinas, evidenciaram que as interações entre os sujeitos (estudantes e o professor) apresentaram as características do trabalho conjunto, indicando um processo gradativo de mudanças em sala de aula. E, ao atuarem nessa perspectiva, com a mediação do labor conjunto, possibilitou-se a aprendizagem dos estudantes como resultado dos processos de objetivação e de subjetivação. O encontro com os saberes, no caso, as

características gerais das *fake news*, e a sua materialização em conhecimento (processo de objetivação), ocorreu mediante a identificação, em postagens de redes sociais, de seus aspectos estruturais, como o apelo ao compartilhamento, a linguagem coloquial e a qualidade da fonte, dentre outros (Quadros 27 e 29). Além disso, os estudantes puderam reconhecer as notícias falsas a partir do apoio em saberes estudados previamente sobre os vírus e as vacinas. Desse modo, há indícios do reconhecimento coletivo das postagens analisadas como *fake news* mediante a identificação de aspectos estruturais (anatomia das *fake news*) e conceituais (saberes), haja vista a incompatibilidade com os saberes sobre vírus e vacinas estudados. Observou-se, ainda, indícios de reflexões coletivas acerca das consequências da hesitação vacinal a partir das possíveis influências geradas pelo compartilhamento das postagens analisadas, evidenciando tomadas de consciência e um posicionamento crítico, tanto no G1, quanto no G3 (processos de subjetivação).

A materialização de saberes em conhecimento também ficou evidente com a retomada do debate no G3, em conjunto com o PP, acerca de distinções entre os vírus e as bactérias, indicando uma tomada de consciência, no longo prazo, por parte dos integrantes em comparação com os registros mais pretéritos oriundos, por exemplo, dos questionários diagnósticos (seção 5.1). No que se refere à esfera das subjetividades, pode-se elencar nos episódios relevantes, identificados durante a implementação da AEA.3, a maior aceitação de A3, integrante do G1, perante o trabalho em grupo (Quadro 27). Em outras palavras, há indícios de um processo de aceitação das dinâmicas coletivas em sala de aula por parte da estudante.

Em linhas gerais, presume-se que, à luz da TO, a presente proposta para a sala de aula passou a criar condições ou fornecer espaços dialéticos que propiciam formas alternativas e não alienantes de interações entre os sujeitos para a ocorrência da aprendizagem genuinamente coletiva. Na tentativa de superação do paradigma do ensino tradicional, no qual os saberes são compreendidos como prontos, acabados, delimitados e/ou determinados, a sala de aula orientada pela TO forneceu um maior espaço agêntico para a realização de proposições de ideias que entrelaçam os saberes estudados com os contextos histórico e cultural dos estudantes. Já para a superação da perspectiva individualista, compelida mediante o trabalho conjunto, os estudantes se tornaram presença em sala de aula e experimentaram a oportunidade de produzir saberes de forma coletiva, enquanto se coproduziam como sujeitos participativos, “ombro a ombro” com o professor, a partir dos contextos da solidariedade e da inclusividade.

Mediante o exposto, ao revisitar a questão de pesquisa - *Quais as possibilidades e os desafios para a realização do processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas pautado*

na Teoria da Objetivação (TO)? - e considerando as reflexões inerentes, pressupõem-se as seguintes contribuições como possibilidades:

- O encontro com saberes histórico-culturais sobre vírus e vacinas, com níveis conceituais gradativamente mais profundos, por uma vertente coletiva e não alienante.

- O processo de ensino-aprendizagem, apoiado em artefatos culturais, como o uso de imagens dispostas nas folhas de tarefa propostas pelo professor-pesquisador, além de desenhos e modelos didáticos concretos elaborados pelos estudantes, que favoreceu a interação entre os sujeitos durante o labor conjunto, a superação da condição submicroscópica dos vírus e o estudo das vacinas, corroborando os processos de objetivação com vistas à aprendizagem coletiva.

- O processo de ensino-aprendizagem apoiado numa perspectiva sociocultural, que leva em consideração a relação entre a realidade concreta, a partir da vida experienciada com os elementos intervenientes ou influentes, e os saberes sobre os vírus e as vacinas atrelados às *fake news*, corroborando com a não alienação no que concerne ao contexto histórico-cultural.

- A superação do caráter individualista, centrado no estudante, e do ensino transmissivo, focado no professor, por meio do trabalho conjunto entre estudantes e professor, em relações pautadas na ética comunitária, para corroborar a produção da “obra comum”, que envolvem saberes sobre vírus e vacinas, e desses associados às *fake news*, por uma vertente baseada na alteridade, ou seja, mais compromissada com as necessidades do outro e/ou do coletivo.

- A incorporação da dimensão dos sujeitos e a coprodução de novas subjetividades mais críticas e atuantes envolvendo o trabalho em grupo e os saberes sobre vírus, vacinas e *fake news*.

- O entrelaçamento de diferentes modos semióticos (gestual, verbal e visual) no processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, e desses associados às *fake news*, aumentando os fatores a serem ponderados e/ou que revelam indícios de processos de subjetivação e/ou que possibilitam ou ampliam o diálogo e o êxito dos processos de objetivação.

No que se refere aos desafios associados à implementação da proposta acerca do processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, à luz da TO, destacam-se:

- O desafio da manutenção da intencionalidade do professor, materializada nas AEAs, durante o movimento em sala de aula, em virtude do não determinismo ou imprevisibilidade das discussões ou desdobramentos dos saberes correlatos.

- O desafio de manter o debate pautado em saberes científicos sobre vírus e vacinas, diante do risco da validação de desinformações ou *fake news* em sala de aula, decorrente das influências do contexto histórico-cultural dos estudantes que emergem nas discussões coletivas.

- A dificuldade cronológica para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem por uma vertente coletiva e não alienante, haja vista o tempo necessário para a familiarização dos estudantes com a alternativa pedagógica proposta para a sala de aula.

- A dificuldade no desenvolvimento de abordagens mais contextualizadas e críticas sobre vírus e vacinas, em detrimento do cumprimento total do currículo escolar prescrito, que é cobrado nas avaliações internas e externas de desempenho estudantil.

- A transformação do próprio professor e do seu papel em sala de aula, com vistas à superação do paradigma do ensino transmissivo, historicamente e culturalmente, enredados na experiência estudantil e profissional do proponente desta pesquisa.

- O desafio para o desenvolvimento e/ou estabelecimento de novas formas de relações entre os sujeitos, professor e estudantes, para além das moldadas pela ética da obediência, ou em casos mais raros, pela ética da autonomia, com vistas à superação das práticas individualistas e alienantes em prol da aprendizagem genuinamente coletiva.

Em suma, a partir das reflexões acerca das possibilidades e dos desafios associados ao processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, à luz da TO, os resultados apresentados nesta tese sugerem indícios de mudanças iniciais e processuais na sala de aula, incluindo as relações entre os estudantes, assim como entre os estudantes e o professor. Os indícios destacados durante as análises indicam a viabilidade da TO como uma alternativa para o ensino de ciências comprometido com a coprodução de sujeitos éticos e críticos, por meio de um processo de ensino-aprendizagem genuinamente coletivo em sala de aula.

Assim, como alternativa aos paradigmas pedagógicos majoritários ou prevalentes, tais como o ensino tradicional e/ou o construtivismo, os resultados apresentados evidenciam a TO como possibilidade para a promoção do ensino de ciências mais inclusivo e compromissado, tanto com os saberes (processos de objetivação), quanto com a transformação dos sujeitos (processos de subjetivação), em uma perspectiva coletiva e baseada na ética comunitária.

Mediante as reflexões apresentadas, procura-se defender a seguinte tese: *o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, à luz da TO, possibilita o encontro com saberes histórico-culturais por uma vertente coletiva e não alienante, configurando-se como alternativa para o ensino de ciências comprometido com a coprodução de sujeitos éticos e críticos e, por conseguinte, com a transformação gradual da sala de aula.*

Pautando-se em uma perspectiva freiriana da educação, que subsidia o projeto educacional da TO, a presente proposta busca promover a formação de sujeitos éticos, críticos e participativos, capazes de atuar na transformação da própria realidade. Nesse sentido, o processo de ensino-aprendizagem sobre vírus e vacinas, bem como a relação desses temas com

as *fakes news*, torna-se fundamental diante dos desafios contemporâneos, considerando o empoderamento para a tomada de decisões com base em saberes científicos, os quais podem favorecer a saúde coletiva e o bem comum.

REFERÊNCIAS

- ABE, R. S.; COSTA, P. C. F.; LUCAS, L. B. Aprendendo sobre vírus a partir de uma proposta de atividades baseada nos três momentos pedagógicos e no enfoque CTSA. **Revista Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 20, n. 3, p.260-266, 2019.
- AIDAR, F.; ALVES, J. C. **Como não ser enganado pelas fake news**.1º ed. São Paulo: Moderna, 2019. 61 p.
- ARAÚJO, G. M.; SILVA, D. C. G. DA; CARNEIRO, T. A.; NEVES, W. C.; BARBOSA, J. DE S. P. A importância da vacinação como promoção e prevenção de doenças: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Enfermagem**, v. 19, p. e10547, 2022.
- AYRES, F.; SOUSA, L. V. D.; FONSECA, J. F.; AGUILLERA, A. G. F. Ensino remoto de física fundamentado pela teoria da objetivação e pela teoria da distância transacional. **Actio**, v. n. 2, p. 1-22, 2022.
- AZEVEDO J. L. Vírus benéficos em biotecnologia: aplicações dos vírus em biotecnologia. *In*: AZEVEDO, J. L.; PAMPHILE, J. A.; QUECINE-VERDI, M. C.; LACAVA, P. T. **Biotecnologia microbiana ambiental**. Maringá: Eduem; 2018. p. 243-268.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. *In*: Carvalho, A. M. P. (org.), **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**, São Paulo: Thomson, 2004. p. 19-33.
- BELTRÃO, R. P. L.; MOUTA, A. A. N.; SILVA, N. S.; OLIVEIRA, J. E. N.; BELTRÃO, I. T.; BELTRÃO, C. M. F.; FONTENELE, S. M.; DA SILVA, A. C. B. Perigo do movimento antivacina: análise epidemio-literária do movimento antivacinação no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 6, p. e3088, 2020.
- BRANDÃO, M. A.; PINTO, C. J. C.; SILVA, N. M. Por que não existem vacinas para certas doenças? sequência didática investigativa para alunos de ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n. 2, p. 1246–1256, 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- BRIZUEÑA, T. M. D. G.; PLAÇA, J. S. V.; GOBARA, S. T. A alienação escolar na perspectiva da teoria da objetivação: um olhar para o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, e22030, 2022.
- CAMILOTTI, D. C. Pesquisa-formação com professores dos anos iniciais do ensino fundamental: emancipação coletiva para o uso de artefatos tecnológicos digitais no ensino de ciências. 318 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação 2020.
- CAMILOTTI, D. C.; GOBARA, S. T. Formação continuada para uso de artefatos tecnológicos no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições da Teoria da Objetivação. *In*: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 2019, Natal. Atas do XII ENPEC, 2019.
- CAMILOTTI, D. C.; GOBARA, S. T. Contribuições da Teoria da Objetivação para delineamento de uma formação continuada para professores de ciências dos anos iniciais do

ensino fundamental. **Revista Tecn , Episteme Y Didaxis: Ted** (Revista De La Facultad De Ciencia Y Tecnología), v. 3, p. 1-7, 2018.

CAMILOTTI, D. C.; GOBARA, S. T. Formação continuada e permanente de professores: emancipação coletiva das práticas pedagógicas alienantes. **REMATEC**, v. 16, p. 01-18, 2021.

CAMILOTTI, D. C.; GOBARA, S. T. Formação continuada e permanente de professores e o planejamento coletivo das aulas de ciências. **Formação docente**, v. 15, p. 105-120, 2023.

CAMILOTTI, D. C.; PLA A, J. S. V.; GOBARA, S. T. Análises das interações em contextos de ensino e Aprendizagem: um dispositivo analítico baseado na teoria da objetivação. **Anais - V Congresso de Educação da Grande Dourados**, 2019.

CAMPO GRANDE. Referencial Curricular de Ciências da Natureza da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande (MS). Campo Grande, SEMED, 2020.

CAMPOS, S. G.; BARONI, F. A.; SOUZA, M. M. S.; COELHO, I. S.; COELHO, S. M. O. **Microbiologia Geral**. 4. ed. Seropédica: Imprensa Universitária da UFRRJ, 2014. 227p.

CAPILLÉ, K. F. F. Possibilidades do uso de práticas experimentais e da teoria da objetivação em sala de aula on-line para o ensino e aprendizagem de fungos. 2021. 275 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, 2021.

CARUSO, F.; MARQUES, A. J. Essay on scientific denial in times of pandemic. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e82101119538, 2021.

CARVALHO, A. M. P. C. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CAULFIELD, T. Pseudoscience and COVID-19-we've had enough already. **Nature**, 2020.

CAZZANELLI, P.; LIMA, R. Pesquisa em sala de aula: relato de estudo sobre vacinas desenvolvido com estudantes de 7 o ano do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 10-25, 2021.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8  ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2018. 360 p.

CRUZ, M. F.; SILVA, A. C. R.; DEROSI, I. N. Estratégias de identificação e enfrentamento de notícias falsas (*fake news*) sobre vacinas através do ensino de ciências por investigação. **Revista Triângulo**, v. 16, n. 1, p. 215-234, 2023.

DELLA JUSTINA L. A.; RIPPEL J. L.; BARRADAS C. M.; FERLA M. R. **Modelos didáticos no ensino de Genética. Seminário de extensão da Unioeste**, 3. Cascavel. Anais do Seminário de extensão da Unioeste. Cascavel; p.135-140, 2003.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DONADELLO, S. A. F.; NETO, A. S. A. A importância dos gestos docentes no processo de ensino e aprendizagem do átomo de Bohr como um recurso semiótico. **Anais do XIV**

Encontro Nacional Revista Ciências & Ideias de Pesquisa em Educação em Ciências/ENPEC. Campina Grande: Realize Editora, 2023.

EMÍDIO, R.; FERREIRA, R. Energetic payoff of tool use for capuchin Monkeys in the caatinga: variation by season and habitat type. **American Journal of Primatology**. 74: 332-343, 2012.

ERNST, P.; SILVEIRA, R. M. C. F.; ALBARRACÍN, E. S. Cinema e ensino: a produção de materiais audiovisuais para o ensino de ciências. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1778-1792, 2016.

FAÇANHA, P. C. A.; SILVA, S. A.; ALEXANDRIA, A. R. A teoria da objetivação no ensino de ciências na pós-graduação stricto sensu brasileira: mapeamento de teses de 2019 a 2023. **Dataset Reports**, v. 3, n. 1, 219-222, 2024.

FELIPE, D. C.; SANTOS, G. R.; PLAÇA, J. S. V.; GOBARA, S. T. Planejamento de uma atividade de ensino e aprendizagem na perspectiva da teoria da objetivação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação, [S. l.]**, v. 19, n. 40, p. 1–24, 2025.

FERNANDES, J.; LANZARINE, N. M.; HOMMA, A.; LEMOS, E. R. S. **Vacinas**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz. (Col. Temas de Saúde), 2021. 164 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 107 p.

FREY, D.; ALVES-DE-OLIVEIRA, M. F.; BARROS, M. D. M. Meme de Oswaldo Cruz como estratégia de ensino sobre febre amarela e a importância da vacinação. **Revista Contexto & Educação**, v. 36, n.114, p. 224–237, 2021.

GOBARA, S. T.; RADFORD, L. MONTEIRO, M. O. Contribuições da teoria da objetivação para o ensino e aprendizagem de temáticas ambientais para os anos iniciais do ensino fundamental. **Ciência Geográfica**, v. XXIV, n. 4, p. 1705-1726, 2020.

GOBARA, S. T.; RADFORD, L. **Teoria da objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de Ciências e matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020. 293 p.

GOBARA, S. T.; SANTOS, G. R. O ensino de ciências à luz da Teoria da Objetivação: a ética comunitária como alternativa para a sala de aula. **PARADIGMA**, Maracay, v. 45, n. 2, p. e2024005, 2024.

GOBARA, S. T.; SILVA, R. C.; PLAÇA, J. S. V. A Teoria da Objetivação: novas perspectivas para o ensino e aprendizagem de física. **Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humait, Amazonas, Brasil** - vol. 23, n. 2, p. 47-69, 2019.

GOMES, S. C. Teorias de aprendizagem em matemática: um estudo comparativo à luz da Teoria da Objetificação. 2016. 134 p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Natal, 2016.

GONZAGA, L. L.; VELLOSO, A.; LANNES, D. Entre o medo e a prevenção: representações sociais acerca da vacinação entre jovens e adultos do ensino médio. *In*: CRUZ D. A.; SAMPAIO, E. C.; COSTA E. F. (ORG.). **A Psicologia e Suas Interfaces na Saúde, Educação e Sociedade, Rio de Janeiro**. Editora Científica Digital, 2021. p.111-123.

GRAVINA, M. G. P.; MUNK, M. Dinâmicas de oficinas de textos em biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de *fake news*. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n. 3, p. 612- 620, 2019.

HAMMEL, C.; SANTOS, S. A.; MIYAHARA, R. Y. Alunos com deficiência intelectual e aprendizagem significativa: uma sequência didática sobre o tema – coronavírus. **Revista Educação Especial**, v. 34, p. 1-17, 2021.

HEGEL, G. W. F. **Hegel's phenomenology of spirit**. Oxford: Oxford University Press (Original work published 1807), 1977.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**: características da população e dos domicílios – resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2024.

IZAR, P.; RESENDE, B. D.; FERREIRA, R. G. Proximate causes of tool use in feeding in the genus *Sapajus*. In: KOWALEWSKI, M., URBANI, B., CORTÉS-ORTIZ, L., CUNHA, R.; DE LA TORRE, S. (Eds.), **La Primatología en Latino América 2**, 1 ed. Altos de pipe: Ediciones IVIC, 2018. p. 239–250.

KARAS, M. B.; HERMEL, E. E. S.; GÜLLICH, R. I. C. Modalidades didáticas: o ensino de virologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 11, n. 1, p. 73-87, 2018.

KARPIŃSKI, T. M.; OŻAROWSKI, M.; SEREMAK-MROZIKIEWICZ, A.; WOLSKI, H.; WLODKOWIC, D. The 2020 race towards SARS-CoV-2 specific vaccines. **Theranostics**, v. 11, n. 4, 1690–1702, 2021.

KOEPPE, C. H. B.; FERREIRA, S. R.; CALABRO, L. Saúde em jogo: ensino de ciências e prevenção à contaminação viral para os anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Thema**, v. 18, 2020.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4.ed. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2016.

LIMA, G. P.; SILVA, A. C. T.; SOUZA, D. N. Controvérsias sobre vacinas: o que pensam os estudantes? **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 2, 2021.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.

MACHADO, C. J.; LIZ, A. M. J.; ANJOS, J. S.; MIQUELIN, A. F.; BERTONI, D.; SILVEIRA, R. M. C. F. Arte e ciência na escola do campo: experiências a partir da construção de uma ilha interdisciplinar de racionalidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 84-101, 2019.

MARTINS, J.; ALMEIDA, J. R. Editorial. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 50, p. e2024000, 2024.

MENEZES, A. P. S.; SILVA, F. R. M.; SANTANA, G. R.; PASSOS, J. C.; VALENTIM, L. M.; NEVES, N. S.; BALSEMÃO, R. S.; DAL FARRA, R. de S. M.; DA LUZ, T. P.; SILVA, T. C. A polêmica da vacina e as *fakes news*: relato de projeto interdisciplinar em prática de residência

pedagógica no contexto de ensino remoto emergencial. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 35, p. 1-10, 2022.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. Editora Pedagógica e Universitária. São Paulo: 1999. 195 p.

MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L.; RADFORD, L. Questões em torno da Teoria da Objetivação. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 2, n.1, p.230-251, 2018.

MOREY, B. B. Abordagem semiótica na Teoria da Objetivação. In: GOBARA, S. T.; RADFORD, L. (Eds.). **Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de Ciências e matemática**. São Paulo, Brasil: Livraria da Física, 2020. p. 43-68.

NETO, A. L. M.; JUSTINA, L. A. D. Educação em Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma proposta didática com a temática vírus. **VIDYA**, v. 41, n. 2, p. 295-311, 2021.

NOGUEIRA, M. L. G. Diálogos entre ciências e ficção científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na teoria da objetivação. 2019. 210 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2019.

NORONHA, C. A.; GOBARA, S. T.; GOMES, L. P. S. Teoria da Objetivação: os caminhos de uma Teoria em movimento. **PARADIGMA**, Maracay, v. 45, n. 2, p. e2024000, 2024.

OLIVEIRA, E. C.; ALMEIDA, E. F.; AQUINO, S. F. Sequência didática baseada na pedagogia histórico-crítica para abordar o Papilomavírus Humano (HPV) no ensino médio. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 4, n. 7, 2018.

OLIVEIRA, L. M. P. P.; ANDRADE, V. A. Uma Contribuição do Ensino de Ciências para a discussão e a prevenção do HPV no contexto do Programa de Educação de Jovens e Adultos. **Revista Práxis**, v. 8, n. 15, p. 119-132, 2016.

OLIVEIRA, L. N.; SANTOS, A. K. F. S.; CARVALHO, R. M. C.; COSME, F. H. S.; QUERINO, C. A. C.; NASCIMENTO, R. F.; MACÊDO, C. L. Avaliação da eficácia e segurança das principais vacinas utilizadas contra COVID-19 no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.4, p. 31753-31767, 2022.

OLIVEIRA, M. M.; MOTA, K. C.; ARAÚJO, I. A.; FARIA, K. F.; SILVA, C. O.; PEREIRA, D. A.; CUNHA, M. J.; MIRANDA, J. S. Conhecer para prevenir: complementação do conhecimento dos alunos do ensino fundamental sobre microbiologia e parasitologia em três escolas de Uberlândia-MG. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 41, p. 249-262, 2020.

PAIVA, J. P. A. A.; NORONHA, C. A. O corpo do indivíduo como meio semiótico e centro do sistema referência no processo de objetivação da orientação espacial. **REMATEC**, Belém, v. 15, n. 35, p. 194-208, 2020.

PASSOS, F. T.; FILHO, L. M. N. Movimento antivacina: revisão narrativa da literatura sobre Fatores de adesão e não adesão à vacinação. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 3, n. 6, p. 170-181, 2020.

PAZ, M.; VASCONCELOS, C. Literacia científica no tema da vacinação contra a COVID-19: entre o comunicar e o ensinar. **Indagatio Didactica**, v. 15, n. 1, p. 317-328, 2023.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; CONSTANTINOS, C. M.; ZACHARIA, Z. C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v.14, p. 47–61, 2015.

PEREIRA, B. M. S.; SANTOS, J. O. COVID-19: capacidade de dispersão viral à luz da interdisciplinaridade. **Atoz: novas práticas e informações e conhecimento**, v. 9, n. 2, p. 224-228, 2020.

PEREIRA, M. S.; SOUZA, K. S. A temática vacina e o ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura (RSL). **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n. 3, p. 198-214, 2023.

PICCININI, C; MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio: pesquisa em ensino de ciências**, Belo Horizonte, v.6, n. 1, p.1-14, 2004.

PINTO, I., REIS, J.; SEPINI, R. Jogo vacina: percepções apresentadas por estudantes sobre a ciência, tecnologia e sociedade. **Indagatio Didactica**, v. 15, n. 1, p. 389-402, 2023.

PLAÇA, J. S. V. Análise do uso das tecnologias assistivas voltadas para subsidiar o atendimento educacional especializado para a educação de alunos com deficiência auditiva e/ou visual nas escolas de Campo Grande/MS. 2020. 252 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação 2020.

PLAÇA, J. S. V.; RADFORD, L. A formação de professores para o ensino de ciências na perspectiva na teoria da objetivação. **Interfaces da Educação**, [S. l.], v. 12, n. 36, p. 308-328, 2021.

PLAÇA, J. S. V.; RADFORD, L. Uma reconceituação do professor a partir da teoria da objetivação. **Revista Olhares**, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2023.

PROSDOCIMI, F.; FARIAS, S. T. Vírus: reinterpretando a história natural e sua importância ecológica. **RevHelius**, v. 3, n. 2, fasc. 3, p. 1791-1811, 2021.

QUINQUIOLO, N. C. R.; SILVA, P. R.; RIBEIRO, M.; SCHNEIDER, S. G. Aplicação de um jogo de cartas como estratégia pedagógica para o ensino de patologias virais e bacterianas nos anos finais do ensino fundamental. **Ciência & ensino (online)**, v. 8, n. 1, p. 10-21, 2019.

RADFORD, L. ¿Qué significa aprendizaje colectivo? ¿Cómo lograrlo en la clase de matemáticas? **Μαθηματικά: epistemologia e educação**, v.1, p. 1-18, 2023.

RADFORD, L. A aprendizagem vista como saber e vir a ser: um olhar a partir da teoria da objetivação. **REMATEC**, v. 15, n. 36, p.27-42, 2020b.

RADFORD, L. A teoria da objetivação e seu lugar nas pesquisas socioculturais em educação matemática. **Revista Internacional para Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM)**, v. 6, n. 2, p. 187-206, 2016.

RADFORD, L. Algunos desafíos encontrados en la elaboración de la teoría de la objetivación. **PNA**, v. 12, n. 2, p. 61-80, 2018c.

RADFORD, L. Aspectos conceituais e práticos da teoria da objetivação. *In*: MORETTI, V.; RADFORD, L. (Eds.). **Pensamento algébrico nos anos iniciais: Diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural**. São Paulo: Livraria da Física, 2021b. p. 35-56.

RADFORD, L. De la teoría de la objetivación. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 7, n. 2, 132-150, 2014.

RADFORD, L. Elementos de una teoría cultural de la objetivación. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking, p. 103-129, 2006.

RADFORD, L. Methodological Aspects of the Theory of Objectification. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, p. 547-567, 2015.

RADFORD, L. On the Epistemology of the Theory of Objectification. *In*: JANKVIST; U. T. HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. D.; VELDHUIS, M. (Eds.). **Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11)**. Utrecht, the Netherlands: ERME, 2019. p. 3062-3069.

RADFORD, L. Paulo Freire y la teoría de la objetivación: relaciones e implicaciones. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 50, p. e2024001, 2024.

RADFORD, L. Saber y conocimiento desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación. *In*: D'AMORE, B.; RADFORD L. **Ensino e aprendizagem de matemática: problemas semióticos, epistemológicos e práticos**. Bogotá, Colômbia: Universidade Distrital Francisco José de Caldas, 2017b. p. 97-114.

RADFORD, L. Semiosis and Subjectification: The Classroom Constitution of Mathematical Subjects. *In*: PRESMEG, N.; RADFORD, L.; ROTH, M.; KADUNZ, G. (Eds.). **Signs of signification. Semiotics in mathematics education research**. Cham, Switzerland: Springer, 2018b. p. 21-35.

RADFORD, L. Ser, subjetividad y alienación. *In*: D'AMORE, B.; RADFORD L. **Ensino e aprendizagem de matemática: problemas semióticos, epistemológicos e práticos**. Bogotá, Colômbia: Universidade Distrital Francisco José de Caldas, 2017c. p. 137-165.

RADFORD, L. Sumisión, alienación y (un poco de) esperanza: hacia una visión cultural, histórica, ética y política de la enseñanza de las matemáticas. *In* A. Ramirez y Y. Morales (Eds.). **Memorias del I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe**. Santo Domingo, República Dominicana: Plenary Lecture, 2013.

RADFORD, L. Teaching and learning (algebra or something else): Working together to make sense of similarities and differences between theories (and understanding oneself). **AERA Symposium Dealing with Diverse Discourses (3D): Can We Build on Each Other's Research Contributions?** New York, 2018a.

RADFORD, L. **Teoria da objetivação: uma perspectiva Vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática**. São Paulo, Brasil: Livraria da Física, 2021a. 332 p.

RADFORD, L. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación [A journey through the theory of objectification]. In: GOBARA, S. T.; RADFORD, L. (Eds.). **Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de Ciências e matemática**. São Paulo, Brasil: Livraria da Física, 2020a. p. 15-42.

RADFORD, L. A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (org.). **Educação Matemática e a teoria histórico-cultural**. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2017a. p. 229-261.

RESENDE, B. D.; NAGY-REIS, M.; LACERDA, F. N.; PAGNOTTA, M.; SAVALLI, C. Tufted capuchin monkeys (*Sapajus* sp) learning how to crack nuts: Does variability decline throughout development? **Behavioural Processes**, v. 109, p. 89–94, 2014.

RESENDE, B. D.; BALLESTEROS-ARDILLA, A.; FRAGASZY, D.; VISALBERGHI, E.; IZAR, P. Revisiting the fourth dimension of tool use: how objects become tools for capuchin monkeys. **Evolutionary Human Sciences**, v. 3, p. e18, 2021.

ROTH, W. M.; RADFORD, L. **A cultural historical perspective on teaching and learning**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

SANTOS, G. R.; GOBARA, S. T. Ensino-aprendizagem sobre microrganismos pautado na Teoria da Objetivação: indícios de processos de objetivação e subjetivação. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 50, p. e2024007, 2024.

SANTOS, G. R.; GOBARA, S. T. O ensino sobre vírus na educação básica: tendências identificadas a partir da revisão de eventos científicos. **Anais do XIV Encontro Nacional Revista Ciências & Ideias de Pesquisa em Educação em Ciências/ENPEC**. Campina Grande: Realize Editora, 2023.

SEGATELLI, T. M.; OLIVEIRA, B. C.; OLIVEIRA, L. S.; MARQUES, L.; ELOI, H. M.; BLOISE, E.; AMARAL, J. H. S. O zika vírus e ensino médio: uma experiência com o tema na universidade federal de Minas Gerais. **Revista Ciências & Ideias**, v. 8, n. 3, p. 131-144, 2017.

SILVA, B.; SOUZA, T.; VIEIRA, J.; SILVA, M.; FARIAS, V.; SILVA, L.; RODRIGUES, J.; ARAÚJO, L.; ASSIS, L. Imunologia nas escolas: experiências de um projeto de extensão. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 9, n. 2, p. 93-98, 2018.

SILVA, I. F.; FELÍCIO, C. M.; TEODORO, P. V. Sala de aula invertida e tecnologias digitais: Possibilidade didática para o ensino de ciências em uma proposta de metodologia ativa. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 17, n. 2, p. 1387–1401, 2022.

SILVA, J.; FREITAS, W.; ALMEIDA, B.; ARAÚJO, M. “Mundo da virologia”: estratégia didática no ensino de Microbiologia. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 265-281, 2021.

SILVA, M. E.; FURLAN, M. C.; ULIANA, C. H.; SANTOS JÚNIOR, A. G.; BARRETO, M.S. Análise das internações hospitalares por sarampo no Brasil e correlação com cobertura vacinal. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 37, p. eAPE000384, 2024.

SILVA, R. C. Encontro com saberes de física em uma atividade utilizando a dança como artefato cultural. 2020. 208 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação 2020.

SILVA, T.; ALMEIDA, E. Vacinas SARS-COV-2: principais características e perspectivas futuras: revisão da bibliografia. **HIGEIA: Revista Científica da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias**. Número especial, p. 57-65, 2021.

SOARES, P. V.; SILVA, R. R. Utilização de um texto de divulgação científica sobre vacinação: uma proposta para o ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.16, n. 2, p. 11-25, 2021.

SOUSA, E. M.; HOLANDA, M. L.; SANTOS, J. K. R.; SANTANA, I. C. H. S. Construção de mapas mentais como instrumento facilitador no ensino de ciências por investigação. **Humanidades e Tecnologias (FINOM)**, v. 37, n. 1, p. 153-163, 2022.

TEIXEIRA, D. A. **Microbiologia básica**. 1º ed. Teófilo Otoni: 2020, 68 p.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 962 p.

VENEU, A. A. Perspectivas de professores de física do ensino médio sobre as relações entre o ensino de física e o mercado de trabalho: uma análise bakhtiniana. 2012, 220 p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, 2012.

VENTURI, T.; BARTELMEBS, R. C.; LOHMANN, L. A. D.; SOUZA, A. M. G.; UMERES, I. C. História das vacinas e história da astronomia: episódios históricos para a educação em ciências em tempos negacionistas. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022014, 2022.

VERDERANE, M.P; IZAR, P.; VISALBERGHI, E.; FRAGASZY, D. M. Sociocology od wild bearded capuchin Monkeys (*Sapajus libidinosus*): An analysis of social relationships among females primates that usel tools in feeding. **Behaviour**, v. 150, p. 659-689, 2013.

VILANOVA, M. Vacinas e imunidade, **Revista de Ciência Elementar**. v. 8 (2):02, p. 1-8, 2020.

VITTORAZZI, D. L.; SILVA, W. A.; FREITAS, T. S.; SILVA, A. M T. B. Educação em ciências e saúde: as representações sociais das vacinas no contexto de abordagens de aspectos sociocientíficos no ensino fundamental. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campina Grande: Realize Editora, 2023.

WILLIS N. J. Edward Jenner and the eradication of smallpox. **Scottish medical journal**, v. 42, n. 4, 118–121, 1997.

WOESE, C. R; FOX, G. E. Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: The primary kingdoms. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**, v. 74, n. 11, 5088-5090, 1977.

XIMENES, F. A. A teoria da Objetivação e a Temática Piracema: ressignificando a educação continuada de professores de Ciências. 2020. 137 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação 2020.

XIMENES, F. A.; GOBARA, S. T. A Temática Piracema para o ensino de Ciências: repensando a Educação continuada de professores na perspectiva da Teoria da Objetivação. **Revista Tecné, Episteme Y Didaxis: Ted** (Revista De La Facultad De Ciencia Y Tecnología), v. 3, p. 1-7, 2018a.

XIMENES, F. A.; GOBARA, S. T. Piracema: subsídios para a formação continuada de professores de Ciências. **Revista Tecné, Episteme Y Didaxis: Ted** (Revista De La Facultad De Ciencia Y Tecnología), v. 3, p. 1-7, 2018b.

XIMENES, F. A.; GOBARA, S. T.; RADFORD, L. O estudo da temática piracema na perspectiva da teoria da objetivação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 110-131, 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

APÊNDICE 2 – TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “O processo de ensino-aprendizagem sobre vírus: aproximações para a alfabetização científica à luz da Teoria da Objetivação”, desenvolvida pelos pesquisadores Gilson da Rocha Santos e Shirley Takeco Gobara. O objetivo central do estudo é investigar as contribuições de Atividades de Ensino e Aprendizagem (AEAs) sobre vírus e vacinas para o ensino de ciências numa perspectiva coletiva.

O convite para a participação se deve ao fato de você ser estudante matriculado no 7º ano da Escola Municipal Prof. Licurgo de Oliveira Bastos. A sua colaboração nesta pesquisa é importante, porém a sua participação não é obrigatória. A sua participação consiste em responder perguntas de questionários e desenvolver atividades por meio de dinâmicas em grupos sobre os temas vírus e vacinas

Os benefícios de sua participação consistem na possibilidade de aprender de forma crítica e dinâmica sobre assuntos relacionados aos temas vírus e vacinas.

Os riscos são mínimos na sua participação e a pesquisa é considerada segura, uma vez que será realizada durante as aulas de ciências em horário de funcionamento normal da escola.

As atividades em sala de aula serão gravadas em áudio e/ou vídeo, somente, se você autorizar. O motivo de realizar gravações em áudio e/ou vídeo das atividades desenvolvidas ocorre em virtude da teoria de ensino-aprendizagem utilizada como referencial, a Teoria da Objetivação, que considera relevante o uso de diferentes linguagens para evidenciar o processo ensino-aprendizagem (ex.: linguagem verbal, gestual e visual). Importa destacar, ainda, que serão realizadas intervenções por meio de edições nos registros em vídeo e codificações para os registros em áudio para garantir o total sigilo sobre a identidade do participante. Assim, reitera-se que as gravações em áudio e/ou vídeo são muito importantes, porém não imprescindíveis, para o desenvolvimento da pesquisa.

Caso você se sinta constrangido(a) ou decida desistir de participar a qualquer momento, poderá fazer sem nenhum tipo de prejuízo.

Caso escolha por participar, será garantido o anonimato e o sigilo das suas informações, além da utilização dos resultados apenas para fins científicos.

A pesquisa será realizada, semanalmente, durante as aulas de ciências ao longo de 2023.

Em caso de gastos decorrentes da participação na pesquisa, você será ressarcido(a). Em caso de eventuais danos decorrentes da participação na pesquisa, o(a) você será indenizado(a).

Após o encerramento desta pesquisa, os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, artigos científicos e no formato de tese. Já para a Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande (Semed) e para a Escola Municipal Prof. Licurgo de Oliveira Bastos, será entregue, *in loco*, a versão impressa deste trabalho de tese.

Reforça-se, ainda, o compromisso com a confidencialidade dos dados obtidos e com a privacidade das informações dos participantes, haja vista que serão utilizados, exclusivamente, para a finalidade prevista em seu protocolo, conforme consentimento do participante, de modo a não gerar quaisquer prejuízos às pessoas e/ou a comunidade. Além disso, informar-se que os arquivos desta pesquisa serão mantidos sob sigilo e tutela do pesquisador proponente por 5 anos após o término desta pesquisa.

Destaca-se também que os arquivos serão mantidos em pastas criptografadas, cuja senha é portada somente pelo pesquisador responsável/proponente e, que depois de 5 anos após o encerramento desta pesquisa, todos os arquivos serão destruídos para impedir quaisquer tipos de acesso as informações e/ou a identificação dos participantes por terceiros.

Este termo é redigido em duas vias, sendo uma do participante da pesquisa e outra do pesquisador. Em caso de dúvidas quanto à participação da pessoa pela qual você é responsável, você pode entrar em contato com o pesquisador responsável através do e-mail xxxxxxxxxx, do telefone xxxxxxxxx, ou por meio do endereço (profissional), rua: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

Para fins de tomada de decisão, será concedido um prazo de quinze (15) dias, a partir da data de recebimento deste termo, para que você, estudante do 7º ano, possa refletir e consultar terceiros (pais e/ou responsáveis) para tomar a decisão de assinar ou não este termo.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CEP/UFMS), localizado no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias ‘Hércules Maymone’ – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS; e-mail: cepconep.propp@ufms.br; telefone: 67-3345- 7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Manifestação sobre a amostragem dos meus dados por meio de respostas aos questionários ou

- () Autorizo a minha gravação em áudio.
- () Não Autorizo a minha gravação em áudio.
- () Autorizo a minha gravação em vídeo.
- () Não Autorizo a minha gravação em vídeo.
- () Autorizo a divulgação de minha imagem.
- () Não Autorizo a divulgação de minha imagem.

_____, _____ de _____ de _____
Local e data.

Assinatura do pesquisador responsável.

Assinatura do participante da pesquisa

APÊNDICE 3 – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

A pessoa pela qual você é responsável está sendo convidada a participar da pesquisa intitulada “O processo de ensino-aprendizagem sobre vírus: aproximações para a alfabetização científica à luz da Teoria da Objetivação”, desenvolvida pelos pesquisadores Gilson da Rocha Santos e Shirley Takeco Gobara. O objetivo central do estudo é investigar as contribuições de Atividades de Ensino e Aprendizagem (AEAs) sobre vírus e vacinas para o ensino de ciências numa perspectiva coletiva.

O convite para a participação dele(a) se deve ao fato de ser estudante devidamente matriculado no 7º ano da Escola Municipal Prof. Licurgo de Oliveira Bastos. Consentir a participação dele(a) é ato voluntário, isto é, não obrigatório, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não que ele(a) participe, bem como retirar a sua anuência a qualquer momento. Nem você nem ele terão prejuízo algum caso decida não consentir com a participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações prestadas pelo participante. Qualquer dado que possa identificar o participante será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre a participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A participação da pessoa pela qual você é responsável consistirá em responder perguntas de questionários e desenvolver atividades por meio de dinâmicas em grupos a partir de uma metodologia aplicada em sala de aula seguindo os pressupostos da Teoria da Objetivação. As atividades desenvolvidas em sala de aula pela pessoa pela qual você é responsável serão gravadas em áudio e/ou vídeo, somente, se houver a sua autorização e o assentimento do participante. Ressalta-se que o motivo de realizar gravações em áudio e/ou vídeo das atividades desenvolvidas em sala de aula ocorre em virtude da teoria de ensino-aprendizagem utilizada como referencial teórico e metodológico, a Teoria da Objetivação, que considera relevante o uso de diferentes linguagens para evidenciar os processos de ensino e aprendizagem (ex.: linguagem verbal, gestual e visual). Importa destacar, ainda, que serão realizadas intervenções por meio de edições nos registros em vídeo e codificações para os registros em áudio para garantir o total sigilo sobre a identidade dos participantes. Assim, reitera-se que as gravações em áudio e/ou vídeo são muito importantes, porém não imprescindíveis, para o desenvolvimento da pesquisa.

A pesquisa será realizada, semanalmente, durante as aulas de ciências ao longo de 2023. As interações registradas durante as atividades em sala de aula e as respostas referentes aos questionários serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores. As informações obtidas não serão utilizadas em prejuízo das pessoas e/ou comunidade. Ressalta-se, ainda, que o material e os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente para a finalidade prevista em seu protocolo, conforme o consentimento do participante.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS no 466/2012. Destaca-se também que os arquivos serão mantidos em pastas criptografadas, cuja senha é portada somente pelo pesquisador responsável/proponente, e, que depois de 5 anos após o encerramento desta pesquisa, todos os arquivos serão destruídos para impedir quaisquer tipos de acesso as informações e/ou a identificação dos participantes por terceiros.

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a participação nesta pesquisa é que essa proposta visa contribuir como uma alternativa para o processo de ensino-aprendizagem no contexto do Ensino de Ciências, tendo benefícios atrelados ao encontro crítico dos estudantes participantes com saberes sobre a temática “vírus”, “vacinas” e “fake news”, bem como a possibilidade de sensibilização dos envolvidos por meio de discussões coletivas e reflexões críticas correlatas, com vistas as tomadas de decisão e/ou posicionamentos com base em evidências.

Os riscos para os participantes na pesquisa são mínimos, haja vista que será realizada no âmbito da sala de aula, durante as aulas de ciências, pautada no Referencial Curricular da Rede de Ensino de Campo Grande (MS), em horário de funcionamento normal da escola. No entanto, reitera-se que os participantes poderão desistir de participar da pesquisa a qualquer momento sem quaisquer prejuízos e que, caso algum participante se sinta constrangido ou envergonhado durante a amostragem de dados nas atividades propostas na pesquisa, o pesquisador se comprometerá em providenciar e custear o atendimento necessário, conforme resolução do conselho nacional de saúde n.466/12, de 12 de dezembro de 2012, contatando a psicóloga xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx, xxxxxxxxxxx, sito à avenida xxxxxxxxxxxxxxxx, xxx B. xxxxxxxx, Campo Grande (MS).

Em caso de gastos decorrentes da participação na pesquisa, a pessoa pela qual você é responsável (e seu acompanhante, se houver) será ressarcida. Em caso de eventuais danos decorrentes da participação na pesquisa, o participante será indenizado.

Após o encerramento desta pesquisa, os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, artigos científicos e no formato de tese. Já para a Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande (Semed) e para a Escola Municipal Prof. Licurgo de Oliveira Bastos, será entregue, *in loco*, a versão impressa deste trabalho de tese.

Este termo é redigido em duas vias, sendo uma do responsável pelo participante da pesquisa e outra do pesquisador. Em caso de dúvidas quanto a participação da pessoa pela qual você é responsável, você pode entrar em contato com o pesquisador responsável através do e-mail xxxxxxxxxxxxxxxx, do telefone xxxxxxxxxxxx, ou por meio do endereço (profissional), rua: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

Para fins de tomada de decisão, será concedido um prazo de quinze (15) dias, a partir da data de recebimento deste termo, para que o(a) senhor(a) responsável pelo(a) estudante do 7º ano possa refletir, consultar terceiros, caso ache pertinente, para tomar a decisão de assinar ou não este termo.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CEP/UFMS), localizado no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias ‘Hércules Maymone’ – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS; e-mail: cepconep.propp@ufms.br; telefone: 67-3345- 7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período

vespertino. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Manifestação sobre a amostragem de dados por meio de respostas aos questionários ou gravação em áudio e/ou vídeo:

- ☐ Autorizo a gravação de áudio de meu(minha) filho(a).
- ☐ Não Autorizo a gravação de áudio de meu(minha) filho(a).
- ☐ Autorizo a gravação em vídeo de meu(minha) filho(a).
- ☐ Não Autorizo a gravação em vídeo de meu(minha) filho(a).
- ☐ Autorizo a divulgação da imagem de meu filho / minha filha
- ☐ Não Autorizo a divulgação da imagem de meu filho / minha filha

_____, _____ de _____ de _____
Local e data.

Assinatura do pesquisador responsável.

Assinatura do responsável pelo participante da pesquisa.

APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIOS DIAGNÓSTICOS

Questionário (Diagnóstico – parte 1)

1. O que são vírus? Explique.

2. Faça um desenho para ilustrar a estrutura de um vírus.

Explique aqui o que você desenhou

3. Qual é a importância de estudar os vírus? Explique.

Questionário (Diagnóstico – parte 2)

1. O que são vacinas? Explique.

2. Faça um desenho para ilustrar ou explique como as vacinas atuam no corpo humano.

Identifique aqui o que você desenhou:

3. Qual é a importância das vacinas? Explique.

APÊNDICE 5 – AEA.1

ATIVIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM (AEA.1) SOBRE VÍRUS

Objetos da atividade

Com intuito de abordar o tema “vírus” e o desdobramento de assuntos correlatos, à luz dos pressupostos da TO, considerou-se os seguintes objetos:

- Materialização do saber: pensar cientificamente sobre vírus, considerando aspectos como as características gerais, a morfologia e a reprodução.
- Transformação do ser: posicionar-se criticamente perante as informações sobre vírus, considerando aspectos positivos e negativos acerca desses microrganismos.

Objetivos da atividade:

Com intuito de favorecer o movimento da atividade na respectiva direção dos objetos estabelecidos, elencou-se os seguintes objetivos:

- Conhecer as características gerais dos vírus, aspectos morfológicos básicos e as formas de reprodução.
- Engajar-se no trabalho conjunto a partir dos preceitos da ética comunitária e refletir criticamente acerca das informações sobre vírus.

Tarefa da atividade:

A presente tarefa é constituída por 11 questões/problemas e 22 ações que serão abordadas e desenvolvidas ao longo de 7 encontros, a saber:

Encontro 1 (2 horas/aula)

1º momento. O professor realizará explanações sobre a dinâmica que será adotada na aula, com base nos preceitos da colaboração humana e da ética comunitária. Em seguida, o professor organizará os estudantes da turma em grupos de 3 ou 4 indivíduos e tecerá, ainda, explicações sobre a realização da respectiva etapa da tarefa da AEA (questão 1.1, 1.2 e 1.3; e ações 1, 2, 3 e 4).

2º momento. Para iniciar esse momento da aula, o professor irá propor às seguintes questões: “*O que são microrganismos?*” (questão 1.1); “*Quais são os microrganismos existentes?*” (questão 1.2) e “*Como podemos saber que os microrganismos existem?*” (questão 1.3). Para

auxiliar nas reflexões sobre tais questionamentos, os estudantes realizarão 4 ações. A primeira ação consiste em realizar discussões iniciais nos pequenos grupos, considerando os saberes atuais ou percepções de todos os membros e responder aos questionamentos supracitados (ação 1) na folha de tarefa (ver arquivo 1). Na sequência, os estudantes observarão algumas amostras (amostras: 1, 2, 3 e 4 – imagens impressas e alocadas entre lâminas e lamínulas) a partir de diferentes perspectivas: olho nu, com o auxílio de lupa e de microscópio óptico, para realizar os registros gráficos e responder os questionamentos complementares na folha de tarefa (ação 2). Concomitantemente, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto, seguindo os preceitos da ética comunitária, para fomentar o diálogo e a colaboração.

3º momento. Ocorrerá a socialização entre os estudantes dos diferentes grupos. Neste momento, cada grupo apresentará as suas respostas para os questionamentos iniciais e fará suas considerações acerca das observações realizadas na ação 2. O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, considerando aspectos como a capacidade de observação de macro e microrganismos a partir de diferentes perspectivas e/ou por meio do uso de distintos instrumentos ópticos.

4º momento. Após a discussão no grande grupo, os estudantes retornarão para os pequenos grupos para planejar coletivamente o desenvolvimento da próxima ação (ação 3). Cada grupo irá selecionar superfícies de locais e/ou objetos para coletar amostras com intuito de realizar o experimento denominado “cultivando microrganismos”, disposto na folha de tarefa II do presente encontro (ver arquivo 2). Nesta ação, os estudantes levantarão, ainda, hipóteses sobre quais superfícies de locais e/ou objetos devem ser mais propícios para coletar microrganismos, além de responder questionamentos complementares e correlatos ao experimento na folha de tarefa II. Para tanto, os estudantes receberão um kit para coletar as amostras que, posteriormente, deverão ser acondicionadas na estufa do laboratório de ciências da unidade escolar para serem analisadas na próxima aula (ação 4).

Encontro 2 (2 horas/aula)

1º momento. O professor organizará os estudantes da turma em grupos de 3 ou 4 indivíduos. Em seguida, o professor entregará as amostras coletadas na aula anterior para que os grupos analisem os resultados. O professor retomará as principais ideias discutidas na aula anterior, com intuito de fomentar uma breve discussão coletiva a partir das observações dos resultados do experimento, considerando as hipóteses levantadas pelos distintos grupos acerca dos

microrganismos coletados e das superfícies de locais e/ou objetos com maior quantidade de unidades formadoras de colônias.

Após a discussão geral, os estudantes retornarão para os grupos e farão complementações nas respostas das folhas tarefa da aula anterior, caso seja necessário.

2º momento. Na sequência, o professor iniciará o segundo o momento tecendo explicações sobre a respectiva etapa da tarefa (questões 2.1 e 2.2; ações 5 e 6). Logo após, o professor promoverá os seguintes questionamentos: “*O que são vírus?*” (questão 2.1) e “*Quais avanços contribuíram para melhorar os estudos sobre os vírus?*” (questão 2.2). Assim, para favorecer a reflexão sobre essa questão, os estudantes realizarão as ações 5 e 6. Inicialmente, os estudantes realizarão a leitura de recortes adaptados de textos de divulgação científica sobre os temas: “descoberta dos microrganismos”, “evolução do microscópio” e “doença do mosaico do tabaco” a partir dos quais deverão registrar os aspectos que considerarem pertinentes (ação 5) na folha de tarefa (ver arquivo 3). Em seguida, os estudantes deverão criar uma linha do tempo/cronologia (ação 6) para identificar aspectos históricos relevantes, dentre avanços tecnológicos e científicos, bem como, as implicações socioambientais correlatas. Para tanto, os estudantes utilizarão artefatos como o livro didático e textos de divulgação científica (ver arquivo 4). O professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto seguindo os preceitos da ética comunitária para fomentar o diálogo e a colaboração.

3º momento. Ocorrerá a socialização entre os estudantes dos diferentes grupos. Neste momento, cada grupo apresentará a linha do tempo/cronologia produzida e a resposta coletiva para as questões iniciais. O professor laborará conjuntamente, a partir dos pressupostos da ética comunitária, fomentando o debate para que os estudantes participem e expressem as suas opiniões no que concerne aos aspectos históricos, avanços tecnológicos e científicos e as possíveis implicações socioambientais identificadas para responder às questões iniciais. Após a discussão no grande grupo, os estudantes retornarão para os pequenos grupos e, caso necessário, promoverão adequações e/ou complementações nas produções da presente aula.

Encontro 3 (2 horas/aula)

1º momento. O professor retomará as principais ideias discutidas na aula anterior, realizando uma breve discussão coletiva. Além disso, o professor tecerá explicações sobre como será realizada a respectiva etapa da tarefa da AEA (questão 3; e ações 7 e 8) e aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 3 ou 4 indivíduos.

2º momento. Nesta aula, o professor realizará o seguinte questionamento: “*Por que existem opiniões científicas diferentes sobre a classificação dos vírus como seres vivos?*” (questão 3). Com intuito de fomentar discussões que corroborem com reflexões sobre essa questão, os estudantes deverão, primariamente, realizar a ação 7, que consiste em selecionar imagens de objetos, animais, plantas, bactérias e vírus, dentre outras opções, e organizá-los em dois grupos: seres vivos e seres não vivos. Além disso, os estudantes deverão justificar a organização prévia com base em argumentos elencados durante as discussões nos pequenos grupos e registrá-los na folha de tarefa (ver arquivo 5). Na ação 8, os estudantes deverão descrever as características de um ser vivo comparando com as características dos vírus, com intuito de desenvolver argumentos contrários e favoráveis a classificação dos vírus como seres vivos ou não vivos. A ação 8 será realizada primeiramente sem consulta e, em seguida, com o apoio de artefatos como o livro didático. Além do mais, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto, seguindo os preceitos da ética comunitária, para fomentar o diálogo e as formas de colaboração.

3º momento. Ocorrerá a socialização entre os estudantes dos diferentes grupos. Neste momento, cada grupo elencará os seus argumentos para classificar os vírus como seres vivos ou como seres não vivos. O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, fomentando discussões por meio de questionamentos complementares e ou comentários para que os estudantes participem e expressem as suas opiniões, sejam por meio de consensos ou dissensos acerca do questionamento inicial. Após a discussão no grande grupo, os estudantes retornarão para os pequenos grupos para realizar discussões acerca do assunto e, caso se faça necessário, haverá mais uma rodada de debate geral com contribuições de toda a turma.

Encontro 4 e 5 (4 horas/aula)

1º momento. O professor explicará como será realizada a respectiva etapa da tarefa da AEA (questões 4.1 e 4.2; e ações 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15) e aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 3 a 4 indivíduos.

2º momento. Para iniciar este momento, o professor irá propor as seguintes questões: “*Como é a estrutura básica de um vírus?*” (questão 4.1) e “*Quais são as funções dos componentes que formam a estrutura de um vírus?*” (questão 4.2). Para favorecer as reflexões sobre essas questões, os estudantes realizarão, coletivamente, sete ações. Primeiramente, os estudantes irão registrar as suas respostas iniciais (ação 9), com base nos seus saberes atuais ou percepções,

por meio de desenhos e/ou descrições na folha de tarefa I (ver arquivo 6), que será recolhida logo em seguida. Além disso, os estudantes irão identificar as estruturas similares e as distinções existentes a partir de gravuras/imagens de espécies virais (ação 10), descrevendo-as na folha de tarefa II do presente encontro (ver arquivo 7). Na sequência, os estudantes realizarão a leitura individual (ação 11) do texto suplementar sobre vírus (ver arquivo 8), debaterão em grupo e descreverão as funções dos componentes, previamente identificados, que constituem a estrutura das espécies vírus (ação 12). O professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto, seguindo os preceitos da ética comunitária, para fomentar o diálogo e as formas de colaboração.

3º momento. Nesta etapa da aula, cada grupo fará as suas considerações para responder aos questionamentos iniciais perante a sala toda. O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, com vistas à promoção de discussões acerca da identificação das estruturas básicas dos vírus e suas funções, bem como, sobre as similaridades e as diferenças morfológicas existentes entre distintas espécies virais.

4º momento. Na sequência, os estudantes retomarão o assunto nos pequenos grupos e, caso necessário, promoverão complementações e/ou correções nas folhas de tarefa II. Além disso, o professor solicitará que os estudantes dos pequenos grupos planejem a construção de modelos didáticos de uma espécie viral (ação 13), registrando a proposição na folha de tarefa III deste encontro (ver arquivo 9), a partir de materiais alternativos e/ou de baixo custo, que serão usados para confecção (ação 14) e apresentação na próxima aula.

5º momento. Este momento será realizado pelos estudantes fora do ambiente escolar e deverá ser registrado, na medida do possível, por meio do uso de celular. Os estudantes utilizarão materiais alternativos e/ou de baixo custo para confeccionar um modelo da estrutura básica de um vírus, conforme previamente planejado. Os estudantes construirão o modelo e identificarão os componentes da estrutura, bem como, a morfologia da espécie viral escolhida.

6º momento. Novamente nas dependências da unidade escolar, ocorrerá a socialização entre os estudantes dos diferentes grupos. Cada grupo apresentará o modelo de vírus desenvolvido (ação 15). O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, com vistas à promoção de discussões acerca dos modelos construídos, considerando aspectos como a identificação da morfologia viral e os componentes que o constituem a estrutura do vírus e as suas respectivas funções, além dos materiais utilizados na construção/confecção.

7º momento. Os estudantes retornarão para os pequenos grupos para retomar as discussões sobre o assunto e, caso seja necessário, realizarem correções e/ou novas redações nas folhas de tarefa I e II.

Encontro 6 (2 horas/aula)

1º momento. O professor retomará as principais ideias discutidas na aula anterior (estrutura básica dos vírus), realizando um breve resumo com registros e esquemas no quadro. Além disso, explicará como será realizada a etapa da tarefa da AEA (questões 5.1 e 5.2; e ações 16, 17, 18 e 19) e aguardará a organização dos estudantes em grupos de 3 a 4 indivíduos.

2º momento. Inicialmente, o professor irá propor a seguinte questão: *“Como os vírus se reproduzem?”* (questão 5.1) e *“Por que os vírus são considerados parasitas intracelulares obrigatórios?”* (questão 5.2). Desta feita, para favorecer reflexões e discussões sobre essa questão, os estudantes realizarão 4 ações. Os estudantes irão realizar considerações iniciais sobre as questões na folha de tarefa (ver arquivo 10) a partir dos saberes atuais elencados nas discussões dos pequenos grupos (ação 16). Em seguida, os estudantes irão assistir a um vídeo sobre reprodução viral e realizar anotações das informações que considerarem pertinentes (ação 17). Na ação 18, os estudantes deverão produzir um esquema com a colagem de imagens para representar as etapas da reprodução viral, comparando os ciclos do tipo lítico e lisogênico (ver arquivo 11). Os estudantes utilizarão o livro didático como artefato de consulta. Para fomentar o diálogo e as formas de colaboração, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto.

3º momento. Neste momento, ocorrerá a socialização entre os estudantes dos diferentes grupos. Cada grupo apresentará as suas respostas para as questões iniciais. O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, fomentando discussões sobre as diferenças existentes entre os ciclos de reprodução viral do tipo lítico e lisogênico, bem como, acerca da classificação dos vírus como parasitos intracelulares obrigatórios.

4º momento. Os estudantes retornarão para os pequenos grupos e retomarão as questões iniciais para realizarem complementações e/ou correções na folha de tarefa, caso seja necessário.

Encontro 7 (2 horas/aula)

1º momento. O professor tecerá explicações sobre como será realizada a respectiva etapa da tarefa da AEA (questão 6; e ações 20, 21 e 22) e subdividirá a turma em grupos de 3 ou 4 indivíduos.

2º momento. O professor irá propor a questão a seguir: “*De que maneiras os vírus podem ser considerados importantes para os seres humanos e/ou para a vida na Terra?*” (questão 6). Para responder essa questão, os estudantes realizarão 3 ações. Primeiramente, os estudantes irão debater em grupo e anotar as respostas iniciais na folha de tarefa (ação 20), com base nos saberes atuais ou percepções. Na sequência, os estudantes irão realizar uma pesquisa sobre a temática na internet, com registros de aspectos positivos e negativos (ação 21) na folha de tarefa (ver arquivo 12). Além disso, os estudantes deverão registrar as fontes das informações consultadas durante a pesquisa. Os estudantes utilizarão computadores com acesso à internet, dispostos na sala de informática da escola, para a realização da pesquisa.

3º momento. Após a pesquisa, os estudantes retornarão para a sala de aula convencional e irão discutir os resultados encontrados nos pequenos grupos. Os estudantes deverão responder a questão inicial a partir de discussões embasadas pelas informações obtidas durante a pesquisa (ação 22) e registrá-la na folha de tarefa. Paralelamente, com base nos preceitos da ética comunitária, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto, fomentando o diálogo e as formas de colaboração,

4º momento. Nesta etapa, cada grupo apresentará as suas respostas para a questão inicial perante toda a turma (grande grupo). O professor participará do labor conjunto fomentando discussões entre os grupos que envolvam aspectos positivos e negativos sobre os vírus.

5º momento. Os estudantes retornarão para os pequenos grupos para promover discussões sobre o assunto e retomarão a questão inicial para realizarem complementações na folha de tarefa, caso seja necessário.

APÊNDICE 6 – AEA.2

ATIVIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM (AEA.2) SOBRE VACINAS

Objetos da AEA.2:

À luz dos pressupostos da TO, com intuito de abordar o tema “vacinas” e o desdobramento de assuntos correlatos, considerou-se os seguintes objetos:

- Materialização do saber: pensar cientificamente sobre vacinas, considerando os aspectos históricos e o seu funcionamento no corpo humano.
- Transformação do ser: posicionar-se criticamente perante as informações sobre vacinas, considerando aspectos como a sua segurança e a sua importância na prevenção e controle de doenças.

Objetivos da AEA.2:

Com vistas a favorecer o movimento da atividade na respectiva direção dos objetos estabelecidos, elencou-se os seguintes objetivos:

- Conhecer os mecanismos básicos de atuação das vacinas no corpo humano e aspectos gerais da história desses agentes imunizadores.
- Engajar-se no trabalho conjunto a partir dos preceitos da ética comunitária e refletir criticamente acerca da segurança das vacinas e sobre a importância da vacinação para a prevenção e controle de doenças nas esferas local e global.

Tarefa da AEA.2:

A presente tarefa é constituída por 6 questões/problemas e 20 ações que serão abordadas e desenvolvidas ao longo de 5 encontros, a saber:

Encontro 1 (2 horas/aula)

1º momento. O professor realizará explanações sobre a dinâmica que será adotada na aula, com base nos preceitos da colaboração humana e da ética comunitária. Em seguida, o professor organizará os estudantes da turma em grupos de 2 a 5 indivíduos e tecerá, ainda, explicações sobre a realização da respectiva etapa da tarefa da AEA.2 (questões 1.1 e 1.2; e ações 1-7).

2º momento. O professor irá propor a seguinte questão: “*O que é uma pandemia?*” (questão 1.1) e, para fomentar reflexões sobre o questionamento, os estudantes deverão realizar cinco

ações. Primeiramente, os estudantes irão responder à questão coletivamente nos respectivos grupos (ação 1), com base nos saberes atuais ou percepções, usando a folha de tarefa I (ver arquivo 1). Na sequência, os estudantes irão consultar dois textos de apoio fornecidos pelo professor (ver arquivo 2) para possibilitar comparações com as respostas do grupo (ação 2), podendo reelaborá-las. Os estudantes, ainda, irão preencher um quadro, na folha de tarefa II (ver arquivo 3), comparando os seguintes termos: pandemia x surto; pandemia x epidemia; pandemia x endemia (ação 3). Como quarta ação, os estudantes irão utilizar um mapa-múndi em preto e branco, disposto na folha de tarefa III (ver arquivo 4), para colori-lo a partir do estabelecimento de legendas em cores, com intuito de representar geograficamente e/ou graficamente os conceitos de pandemia, epidemia e surto (ação 4). Em seguida, cada grupo realizará uma análise das produções gráficas do grupo que está localizado ao lado, podendo verificar possíveis incongruências ou consistências teóricas no que concerne a representação dos saberes correlatos (ação 5). Para tanto, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto, seguindo os preceitos da ética comunitária, para favorecer o diálogo e as formas de colaboração.

3º momento. Ocorrerá a socialização no grande grupo, isto é, o debate entre os estudantes dos diferentes grupos com a participação do professor, com base nos pressupostos da ética comunitária. Dessa forma, cada grupo tecerá comentários sobre as produções gráficas do grupo que se localiza ao lado, com intuito de contribuir com críticas construtivas para a sua melhoria e/ou indicar consistências teóricas. Além disso, os grupos serão convidados a responder o questionamento inicial. Após a discussão geral, os estudantes retornarão para os pequenos grupos e, caso necessário, promoverão adequações e/ou complementações nas respostas dispostas na folha de tarefa.

4º momento. O quarto momento será iniciado com a seguinte questão: “*O que é necessário para superar uma pandemia?*” (questão 1.2) e os estudantes, nos pequenos grupos, irão propor uma resposta coletiva na folha de tarefa IV (ver arquivo 5) a partir dos saberes atuais ou percepções (ação 6). Em seguida, os estudantes deverão analisar um quadro (folha de tarefa V) com a descrição de algumas doenças virais e as suas respectivas formas de transmissão (ver arquivo 6), com vistas a propor formas e/ou estratégias para conter as respectivas doenças (ação 7). O professor acompanhará os grupos, com intuito de participar do diálogo e/ou do debate com os integrantes, pautando-se nas premissas da ética comunitária.

5º momento. Neste momento, ocorrerá a socialização entre os estudantes dos diferentes grupos. Cada grupo apresentará as respectivas respostas coletivas para a questão 1.2 e o professor

participará do debate, dialogando para que os estudantes se posicionem e expressem as suas opiniões no que tange as possíveis estratégias para a superação de uma pandemia.

Encontro 2 (2 horas/aula)

1º momento. O professor revisará as principais ideias discutidas na aula anterior, por meio da retomada dos questionamentos 1.1 e 1.2 do encontro 1, promovendo uma breve discussão coletiva. O professor aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 2 a 5 indivíduos e explicará a respectiva etapa da tarefa da AEA.2 (questão 2.1 e 2.2; e ações 8-13).

2º momento. Inicialmente, o professor irá propor à questão a seguir: “*O que são vacinas?*” (questão 2.1) e, para corroborar com reflexões correlatas ao questionamento, os estudantes realizarão seis ações. Na primeira ação (ação 8), os estudantes irão registrar as suas respostas iniciais, elaboradas coletivamente com base nos saberes atuais ou percepções, usando a folha de tarefa VI (ver arquivo 7). Na sequência, os estudantes realizarão a leitura de um texto suplementar sobre vacinas (ver arquivo 8) e compararão as informações encontradas com as respostas coletivas iniciais (ação 9), podendo modificá-las e/ou complementá-las na folha de tarefa VI. Seguindo os preceitos da ética comunitária, o professor acompanhará os grupos e participará dos debates, com intuito de favorecer o engajamento dos estudantes e a colaboração mútua.

3º momento. Ocorrerá a socialização no grande grupo, isto é, interações com os estudantes dos diferentes grupos. Cada grupo tecerá as suas considerações para a questão inicial e o professor participará do debate, dialogando e suscitando que os estudantes exponham os seus posicionamentos.

4º momento. Os estudantes retornarão aos pequenos grupos e o professor irá propor a questão: “*Como as vacinas atuam no corpo humano?*” (questão 2.2). Para respondê-la, os estudantes debaterão em grupo e registrarão as respostas coletivas (ação 10), baseando-se nos saberes atuais, na folha de tarefa VII (ver arquivo 10). Logo em seguida, os estudantes elaborarão um esquema gráfico (ação 11) constituído por breves textos e colagens de gravuras (ver arquivo 11), para demonstrar as relações entre os antígenos e os anticorpos e explicar, de forma básica, o funcionamento das vacinas no corpo humano na folha de tarefa VIII. No desenvolvimento da ação 11, os estudantes poderão utilizar o texto suplementar fornecido anteriormente pelo professor para, novamente, realizar consultas. O professor acompanhará os grupos e interagirá seguindo os preceitos da ética comunitária para favorecer o diálogo e as formas de colaboração.

5º momento. Ocorrerá a socialização no grande grupo. Para tanto, cada grupo realizará uma breve análise de um esquema gráfico produzido pelo grupo que está localizado ao lado, com intuito de sugerir melhorias e/ou reconhecer aspectos positivos (ação 12). O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, com vistas à promoção de discussões relacionadas ao funcionamento do sistema imunológico humano e a atuação das vacinas num contexto geral.

6º momento. Os estudantes retomarão aos pequenos grupos e, caso necessário, promoverão correções e/ou complementações nas folhas de tarefa VIII. Além disso, os estudantes deverão planejar a realização de uma pesquisa de opinião sobre vacinas, considerando aspectos como sua segurança e importância nas questões a serem investigadas, bem como, a seleção do público-alvo (ação 13) com auxílio da folha de tarefa IX (ver arquivo 12). O professor participará do labor conjunto corroborando com discussões que suscitem o planejamento da pesquisa de opinião.

Encontro 3 (2 horas/aula)

1º momento. O professor aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 2 a 5 indivíduos. Em seguida, o professor retomará as ideias discutidas na aula anterior e solicitará que os estudantes apresentem para a turma os resultados obtidos na pesquisa de opinião sobre vacinas. O professor participará do labor conjunto, suscitando discussões sobre os resultados das pesquisas e as possíveis justificativas correlacionadas. Além disso, o professor explicará a etapa da tarefa da AEA.2 (questão 3.1; e ações 14-17).

2º momento. O professor irá propor a questão a seguir: e “*Como as vacinas são desenvolvidas?*” (questão 3.1). Assim, para corroborar com reflexões sobre o questionamento, os estudantes realizarão 4 ações. Inicialmente, os estudantes irão registrar as respostas coletivas para a questão inicial (ação 14) na folha de tarefa X (ver arquivo 13), com base nos saberes atuais. Em seguida, os estudantes realizarão a leitura de uma adaptação do texto “A história das vacinas: uma técnica milenar” (ver arquivo 14) e irão descrever os procedimentos adotados e as contribuições de Edward Jenner para o desenvolvimento da primeira vacina contra varíola (ação 15). Na sequência, os estudantes assistirão a um vídeo sobre produção de vacinas na atualidade (<<https://www.youtube.com/watch?v=uad73DcdsVQ>>) a partir do qual deverão identificar e registrar as respectivas etapas do seu desenvolvimento (ação 16). Além disso, os estudantes deverão comparar os procedimentos adotados por Edward Jenner com os padrões atuais de produção de vacinas, identificando semelhanças e diferenças (ação 17), ambos na folha de

tarefa XI (ver arquivo 15). Aliado ao contexto, para fomentar o diálogo e as formas de colaboração, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto seguindo os preceitos da ética comunitária.

3º momento. Cada grupo apresentará a sua resposta para a questão inicial. O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, fomentando discussões para que os estudantes expressem as suas opiniões acerca da segurança das vacinas a partir das formas atuais de produção e desenvolvimento desses agentes imunizantes. Os estudantes retornarão para os pequenos grupos e, caso necessário, promoverão adequações e/ou complementações nas respostas dispostas na folha de tarefa XI.

Encontro 4 (2 horas/aula)

1º momento. O professor revisará as principais ideias discutidas na aula anterior por meio da retomada da questão 3.1 (*“Como as vacinas são desenvolvidas?”*) do encontro 3, promovendo a recontextualização da temática e uma breve discussão coletiva. O professor aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 2 a 5 indivíduos e explicará a respectiva etapa da tarefa da AEA.2 (questão 4.1; e ações 18-21).

2º momento. O professor irá propor a seguinte questão: *“Como podemos diferenciar as vacinas dos soros?”* (questão 4.1). Para responder essa questão, os estudantes realizarão 4 ações. Os estudantes farão considerações iniciais sobre a questão supramencionada a partir de uma situação-problema (ação 18) na folha de tarefa XII (ver arquivo 16) com discussões nos pequenos grupos. Em seguida, os estudantes irão realizar a leitura individual (ação 19) de um texto de divulgação sobre a produção de soros (ver arquivo 17) e, em grupo, irão comparar (ação 20) as vacinas com os soros por meio do preenchimento de um quadro comparativo com critérios preestabelecidos na folha de tarefa XIII (ver arquivo 18). Após as ações 19 e 20, os estudantes complementarão as respostas iniciais na folha de tarefa XII (ação 21), caso seja necessário. Durante as ações citadas, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto para favorecer o diálogo e as formas de colaboração entre os integrantes.

3º momento. Agora no grande grupo, os estudantes de cada pequeno grupo serão convidados a fazer as suas considerações para responder ao questionamento inicial perante a sala. O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, com intuito de promover discussões que possibilitem comparar as diferenças e as similaridades existentes entre vacinas e soros. Os estudantes retornarão aos pequenos grupos e, caso necessário, promoverão adequações nas respostas da folha de tarefa.

4º momento. Os estudantes nos pequenos grupos serão convidados a retomar a (re)elaboração coletiva de um esquema gráfico (ação 21) constituído por breves textos e colagens de gravuras (ver arquivo 19), para demonstrar as relações entre os antígenos e os anticorpos e explicar, de forma básica, o funcionamento das vacinas no corpo humano na folha de tarefa (ver arquivo 20). A ação 21 refere-se a uma retomada de uma ação desempenhada inicialmente no encontro 2 (ação 11), com intuito de promover maior aprofundamento sobre a temática. O professor passará pelos grupos e participará do labor conjunto por meio de diálogos e interações para favorecer a articulação e debate em grupo.

Encontro 5 (2 horas/aula)

1º momento. O professor revisará as principais ideias discutidas na aula anterior (*“Como podemos diferenciar as vacinas dos soros?”*), por meio da retomada da questão 4.1 do encontro 4, promovendo a recontextualização da temática e uma breve discussão coletiva. O professor aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 2 a 5 indivíduos e explicará a respectiva etapa da tarefa da AEA.2 (questão 5.1; e ações 22-24).

2º momento. Inicialmente, o professor irá propor a seguinte questão: *“Como doenças consideradas erradicadas voltaram a aparecer no Brasil?”* (questão 5.1). Para responder essa questão, os estudantes realizarão 3 ações. Primeiramente, os estudantes farão considerações iniciais sobre a questão supramencionada, isto é, levantarão hipóteses, registrando-as (ação 22) na folha de tarefa XIV (ver arquivo 21) a partir das discussões nos pequenos grupos. Na sequência, os estudantes receberão recortes de textos de divulgação científica e/ou reportagens sobre os temas: “cobertura vacinal no Brasil”, “movimento antivacina” e “revolta das vacinas” (ver arquivo 22) e farão a leitura desses materiais de apoio (ação 23). Após a consulta, os estudantes complementarão as respostas iniciais na folha de tarefa XII (ação 24). O professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto para favorecer o diálogo e as formas de colaboração entre os integrantes.

3º momento. Nesta etapa da aula, cada grupo fará as suas considerações para responder ao questionamento inicial perante a sala (grande grupo). O professor participará do labor conjunto, a partir dos pressupostos da ética comunitária, com intuito de promover discussões acerca dos principais motivos que levaram ao ressurgimento de doenças consideradas até então erradicadas no país. Os estudantes retornarão aos pequenos grupos e, caso necessário, promoverão adequações e/ou complementações nas respostas da folha de tarefa.

APÊNDICE 7 – AEA.3

ATIVIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM (AEA.3) SOBRE *FAKE NEWS*

Objetos da atividade

À luz dos pressupostos da TO, com intuito de abordar o tema “*fake news*” e o desdobramento de assuntos correlatos, considerou-se os seguintes objetos:

- Materialização do saber: pensar criticamente acerca das *fake news* sobre vírus e vacinas, considerando as suas características, as formas de detecção e os saberes científicos correlacionados.
- Transformação do ser: posicionar-se criticamente perante *fake news* sobre vírus e vacinas, considerando as consequências do seu compartilhamento e a importância da consulta em fontes confiáveis para as tomadas de decisão.

Objetivos da atividade:

Com vistas a favorecer o movimento da atividade na respectiva direção dos objetos estabelecidos, elencou-se os seguintes objetivos:

- Conhecer as características das *fake news* e as formas e/ou estratégias para detectá-las a partir de exemplos sobre os temas: vírus e vacinas, confrontando-as com os saberes científicos correlatos.
- Engajar-se no trabalho conjunto a partir dos preceitos da ética comunitária e refletir criticamente acerca das consequências do compartilhamento de *fake news* sobre vírus e vacinas, bem como, da importância do embasamento em fontes confiáveis para as tomadas de decisão.

Tarefa da atividade:

A presente tarefa é constituída por 3 questões/problemas e 12 ações que serão abordadas e desenvolvidas ao longo de 3 encontros, a saber:

Encontro 1 (2 horas/aula)

1º momento. O professor realizará explanações sobre a dinâmica que será adotada na aula, com base nos preceitos da colaboração humana e da ética comunitária. Em seguida, o professor organizará os estudantes da turma em grupos de 2 a 5 indivíduos usando o espaço da sala de

aula convencional. O professor tecerá, ainda, explicações sobre a realização da respectiva etapa da tarefa da AEA.3 (questão 1; e ações 1, 2, 3 e 4).

2º momento. Na sequência, o professor iniciará o segundo o momento com a presente questão: “*Como podemos detectar fake news sobre vírus e vacinas nas redes sociais?*” (questão 1). Para favorecer as reflexões sobre essa questão, os estudantes realizarão 4 ações. Inicialmente, os estudantes irão discutir em grupo e fazer as considerações prévias sobre a questão supramencionada e registrarão as respostas (ação 1) na folha de tarefa (ver arquivo 1). Logo após, os estudantes irão fazer a leitura individual de adaptações dos textos: “O que são *fake news?*” e “Como identificar *fake news* e *junk news?*” (ver arquivo 2), e farão anotações e/ou apontamentos relevantes na folha de tarefa para fazer comparações com as primeiras respostas suscitadas na aula (ação 2). Em seguida, os estudantes receberão recortes de *posts* de redes sociais e/ou reportagens sobre vírus/vacinas em folhas impressas (ver arquivo 3) a partir dos quais poderão discutir, analisar e ponderar coletivamente sobre a decisão hipotética de compartilhá-los ou não (ação 3). Aliado ao contexto, o professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto, seguindo os preceitos da ética comunitária, para fomentar o diálogo e as formas de colaboração entre os sujeitos durante as interações nos pequenos grupos.

3º momento. Na sala de informática, os estudantes poderão utilizar computadores com acesso à internet para averiguar/apurar (ação 4) os dados/informações dispostos nos *posts* de redes sociais e/ou nas reportagens da ação anterior. Os estudantes poderão confirmar, complementar e/ou corrigir as respostas iniciais a partir das pesquisas realizadas na sala de informática. O professor passará pelos pequenos grupos e participará do labor conjunto, colaborando com o delineamento da pesquisa e/ou uso do artefato tecnológico.

4º momento. No quarto momento, na sala de aula convencional, cada grupo fará as suas considerações acerca da questão inicial perante a turma (grande grupo) e justificarão quais *posts* e/ou reportagens, a partir das dinâmicas das ações 3 e 4, poderiam ser compartilhadas numa rede social na hipótese de uma situação real. O professor participará do labor conjunto, seguindo os pressupostos da ética comunitária, fomentando discussões para que os estudantes se posicionem criticamente diante das informações sobre vírus e vacinas, considerando aspectos como a confiabilidade e qualidade das fontes.

5º momento. Os estudantes retornarão para os pequenos grupos para promover novas discussões sobre o assunto, laborando conjuntamente com o professor, e retomarão a questão inicial para realizarem complementações e/ou correções na folha de tarefa, caso seja necessário.

Encontro 2 (2 horas/aula)

1º momento. O professor retomará as principais ideias discutidas na aula anterior (como detectar *fake news*). Na sequência, aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 3 ou 4 indivíduos e, ainda, explicará a respectiva etapa da tarefa da AEA (questões 2 e 3; e ações 5, 6, 7, 8, 9 e 10).

2º momento. Inicialmente, o professor irá propor a seguinte questão: “*Quais as consequências do compartilhamento de fake news sobre vírus/vacinas?*” (questão 2). Com intuito de favorecer a promoção de diálogos e reflexões sobre essa questão, os estudantes realizarão 6 ações. Primeiramente, os estudantes irão discutir em grupo e fazer as suas considerações iniciais sobre a questão supramencionada, registrando as respostas (ação 5) na folha de tarefa II (ver arquivo 4). Além disso, os estudantes assistirão um vídeo sobre *fake news* – “*Fake news- Mentiras na Internet e suas consequências*” (ação 6) e, na sequência, poderão discutir coletivamente e complementar e/ou corrigir (ação 7) as respostas dispostas previamente nas folhas de tarefa. Paralelamente, o professor passará pelos pequenos grupos, de forma intercalada, e participará do labor conjunto para fomentar as formas de colaboração, o diálogo, organização de ideias e os posicionamentos perante o tema.

3º momento. Cada grupo será convidado a apresentar as suas respostas para a questão inicial diante da turma (grande grupo). O professor participará do labor conjunto fomentando discussões coletivas que envolvam aspectos relacionados às consequências do compartilhamento de *fake news*. Após a discussão no grande grupo, os estudantes poderão realizar complementações e/ou correções nas respectivas folhas de tarefa, caso seja necessário.

4º momento. Nesta etapa, o professor irá propor a segunda questão: “*Como podemos evitar o compartilhamento de fake news sobre vírus/vacinas nas redes sociais?*” (questão 3). Na oportunidade, os estudantes irão debater nos pequenos grupos e registrar as respostas coletivas (ação 8) na folha de tarefa III (arquivo 5). Os estudantes, na sequência, realizarão a leitura individual (ação 9) do texto denominado “mapa do leitor crítico” (ver arquivo 6), podendo posteriormente registrar apontamentos e/ou complementações nas respostas da folha de tarefa. Em seguida, os estudantes discutirão a elaboração de uma proposta de panfleto com orientações para evitar o compartilhamento de *fake news* (ação 10). O professor acompanhará os grupos, intercaladamente, para fomentar o posicionamento dos sujeitos acerca de possíveis medidas a serem adotadas para evitar o compartilhamento de *fake news*.

5º momento. Ocorrerá a socialização entre os grupos. Assim, cada grupo fará as suas considerações acerca do segundo questionamento perante a turma (grande grupo). Além disso, cada grupo será convidado a apresentar o esboço da sua proposta de panfleto, justificando as escolhas coletivas para o seu desenvolvimento. O professor participará do labor conjunto com intuito de favorecer a expressão de ideias e os posicionamentos de diferentes estudantes para a contribuição ou melhorias nos panfletos que divulgam formas de evitar o compartilhamento de *fake news* nas redes sociais.

6º momento. Os estudantes retornarão aos pequenos grupos e poderão realizar complementações e/ou correções nas respostas dispostas na folha de tarefa, bem como, discutir a aprimoração da proposta coletiva de panfleto, que poderá ser realizada em sala de aula e/ou nas residências dos estudantes.

Encontro 3 (2 horas/aula)

1º momento. O professor iniciará a aula com a retomada das principais ideias discutidas na aula anterior (consequências do compartilhamento de *fake news* e como evitá-las). Em seguida, o professor aguardará que os estudantes se organizem em grupos de 3 ou 4 indivíduos e, ainda, explicará a respectiva etapa da tarefa da AEA (ações 11 e 12).

2º momento. Nesta etapa, o professor passará pelos pequenos grupos com intuito de dialogar sobre a proposta de panfleto elaborada coletivamente e observar as possíveis melhorias e/ou aprimoramentos realizados após o último encontro. Logo em seguida, o professor solicitará que os estudantes elenquem critérios (ação 11), tais como “disposição gráfica”, “qualidade da arte e/ou das informações”, registrando-os na folha de tarefa IV (arquivo 7). A partir dos critérios estabelecidos (ou não), os estudantes poderão votar em duas produções diferentes (ação 12), por meio de votação secreta com cédulas e urna, para selecionar uma das propostas de panfleto da turma para ser distribuído numa futura campanha contra *fake news* a ser realizada no ambiente escolar.

3º momento. Após o término da votação, os votos serão computados na presença de todos os estudantes e o resultado será oficializado. Os estudantes serão convidados, neste momento, a comentar e/ou expressar as suas opiniões sobre as ações realizadas nesta AEA.3, considerando aspectos como as consequências das *fake news*, formas de evitar o seu compartilhamento, bem como, a importância de fontes de seguras de informações e o processo de criação coletiva e escolha da proposta de panfleto da turma para a campanha.

LINK DE ACESSO – ARQUIVOS DAS AEAs

Para acessar as folhas de tarefas e os textos de apoio, identificados nas propostas das AEAs 1, 2 e 3 como “APÊNDICES”, deve-se acessar o seguinte link: <bit.ly/arquivosAEAs123>.

ANEXO 1 – AUTORIZAÇÕES DA SEMED



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO

OFÍCIO N. 776/CEFOR/SEMED

Campo Grande, 04 de março de 2022.

Senhora Coordenadora:

Em resposta à declaração, pela qual se requer a autorização para Gilson da Rocha Santos realizar a pesquisa "O processo de ensino-aprendizagem sobre vírus: aproximações para a alfabetização científica à luz da Teoria da Objetivação", que será realizada no período de agosto de 2022 a junho de 2023, com entrevistas e gravações audiovisuais aos alunos do 7º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Prof. Licurgo de Oliveira Bastos, durante as aulas do componente curricular de ciências, informamos parecer favorável.

Ressaltamos que, para início do trabalho, faz-se necessário apresentar-nos o protocolo de solicitação do Comitê de Ética e Pesquisa/CEP e proceder às orientações sobre a pesquisa aos envolvidos, com apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido.

As atividades deverão ser acompanhadas pela direção e/ou coordenação da Escola, e uma cópia deste ofício deverá ser entregue na Unidade de Ensino, para o acerto dos trâmites necessários.

Evidenciamos que, depois da conclusão das atividades, será necessário disponibilizar uma cópia do trabalho completo, conforme normas da ABNT, preferencialmente encadernada, na Coordenadoria do Centro de Formação para a Educação/CEFOR - SEMED, para compor o acervo da biblioteca deste Órgão Central.

À Sra. Shirley Takeco Gobara
Coordenadora - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - INFI/UFMS
- Campo Grande - MS

ONICIETO SEVERO MONTEIRO, 460 - VILA MARGARIDA - CEP: 79023200 - Fone: (67)3314-3800 - E-mail: semed.gab.cg@gmail.com



6ae1d7be0eae799bd3a009a6b9cfd8eee5877f8



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO

OFÍCIO N. 3.388/CEFOR/SEMED

Campo Grande, 14 de junho de 2023.

Senhora Coordenadora:

Em resposta à solicitação dessa Universidade, pela qual se solicita ampliação de prazo, até novembro de 2023, para Gilson da Rocha Santos dar continuidade à pesquisa, já autorizada pelo ofício n. 776/CEFOR/SEMED, de 4 de março de 2022, com alunos do 7º ano da Escola Municipal Prof. Licurgo de Oliveira Bastos, informamos parecer favorável.

No entanto, para início do trabalho, faz-se necessário apresentar-nos o protocolo de solicitação do Comitê de Ética e Pesquisa/CEP, e proceder às orientações sobre a pesquisa aos envolvidos, com apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido.

Evidencia-se que as atividades deverão ser acompanhadas pela direção e/ou coordenação da Escola, e uma cópia deste ofício deverá ser entregue na Unidade de Ensino, para acerto dos trâmites necessários.

Outrossim, depois da conclusão das atividades, deve-se disponibilizar uma cópia do trabalho completo, conforme normas da ABNT, preferencialmente encadernada, a ser entregue no CEFOR/SEMED, para compor o acervo da biblioteca deste Órgão Central.

Na oportunidade, colocamo-nos à disposição, pelo telefone n. 2020-3831, falar com Leticia Costa, na Coordenadoria do Centro de Formação para a Educação/CEFOR, deste Órgão Central.

Atenciosamente,

Lucas Henrique Bitencourt de Souza
Secretário Municipal de Educação

À Sra. Shirley Takeco Gobara
Coordenadora - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - INFI/UFMS
- Campo Grande - MS

ONICIETO SEVERO MONTEIRO, 460 - VILA MARGARIDA - CEP: 79023201 - Fone: (67)3314-3800 - E-mail: semed.gab.cg@gmail.com



2fdd0ee051074cd78e312b81ef9487791dff5523