

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social

ALEXIA DE FARIA ALVES

PRÁTICAS EPISTÊMICAS E QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS:
uma análise de interações em aulas de Biologia no Ensino Médio

Belo Horizonte
2025

Alexia de Faria Alves

**PRÁTICAS EPISTÊMICAS E QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS:
uma análise de interações em aulas de Biologia no Ensino Médio**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Educação. Linha de Pesquisa: Educação e Ciências

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco

Belo Horizonte
2025

A474p
T

Alves, Alexia de Faria, 1999-
Práticas epistêmicas e questões sociocientíficas [manuscrito] : uma
análise de interações em aulas de Biologia no ensino médio / Alexia de Faria
Alves. -- Belo Horizonte, 2025.
182 f. : enc., il., color.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Educação.

Orientador: Luiz Gustavo Franco Silveira.

Bibliografia: f. 148-153.

Apêndices: f. 154-172.

Anexos: f. 173-182.

1. Educação -- Teses. 2. Biologia -- Estudo e ensino (Ensino médio) --
Teses. 3. Biologia -- Métodos de ensino -- Teses. 4. Ciências (Ensino médio)
-- Estudo e ensino -- Teses. 5. Ciências (Ensino médio) -- Métodos de ensino
-- Teses. 6. Epistemologia -- Teses. 7. Etnologia -- Teses.

I. Título. II. Silveira, Luiz Gustavo Franco, 1988-. III. Universidade
Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 574.07

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ATA

**DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA
ALEXIA DE FARIA ALVES**

Realizou-se, no dia 21 de fevereiro de 2025, às 09:00 horas, na Sala de Teleconferências da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 1563ª defesa de dissertação, intitulada *PRÁTICAS EPISTÊMICAS E QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: UMA ANÁLISE DE INTERAÇÕES EM AULAS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO*, apresentada por ALEXIA DE FARIA ALVES, número de registro 2023650857, graduada no curso de CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO - CONHECIMENTO E INCLUSÃO SOCIAL, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Luiz Gustavo Franco Silveira - Orientador (UFMG), Prof(a). Elaine Soares França (UFMG), Prof(a). Nilmara Braga Mozzer (UFOP).

A comissão considerou a dissertação: aprovada.

A pesquisa apresenta contribuições relevantes para a área de Educação em Ciências, especialmente no que diz respeito à ampliação de discussões sobre às questões étnico-raciais no campo. Ressalta-se a coerência teórico-metodológica e a banca sugere que os resultados da pesquisa sejam divulgados em artigos científicos.

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 21 de fevereiro de 2025.

Prof(a). Luiz Gustavo Franco Silveira (Doutor)

Prof(a). Elaine Soares França (Doutora)

Prof(a). Nilmara Braga Mozzer (Doutora)



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Gustavo Franco Silveira, Professor do Magistério Superior**, em 24/02/2025, às 15:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nilmara Braga Mozzer, Usuária Externa**, em 24/02/2025, às 23:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Soares Franca, Professora Ensino Básico Técnico Tecnológico**, em 25/02/2025, às 18:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Dedico este trabalho a todos que acreditam
em uma educação libertadora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, princípio de todas as coisas, pela força que me sustentou ao longo deste caminho.

Agradeço aos meus familiares e ao meu namorado, cujo suporte e amor incondicional tornaram possível cada passo desta jornada.

Agradeço aos meus amigos, pela companhia e pelos momentos de leveza e alegria compartilhados.

Agradeço aos professores da educação básica, meus primeiros mestres, e a todos que fizeram parte do meu percurso acadêmico.

Agradeço aos meus alunos, que diariamente me ensinam o significado de ser professora.

Agradeço ao meu orientador, Luiz, pelos ensinamentos que tantas vezes trouxeram clareza aos momentos de dúvida e iluminaram os caminhos desta pesquisa, e ao grupo de pesquisa Ethnos, pelos aprendizados e pelas amizades construídas ao longo dos anos. Vocês são os gigantes aos quais me refiro na minha epígrafe.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG, em especial aos professores e colegas da pós-graduação, pelos diálogos que contribuíram para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Agradeço aos membros da banca avaliadora, cujas leituras atentas e contribuições foram essenciais para o aprimoramento deste estudo.

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa de Mestrado, que possibilitou a realização desta pesquisa.

“Se eu vi mais longe, foi porque estava sobre os ombros de gigantes.”

(Isaac Newton)

RESUMO

O presente estudo buscou investigar especificidades de práticas epistêmicas desenvolvidas em discussões sobre Questões Sociocientíficas. A literatura em Educação em Ciências, assim como documentos curriculares, tem avançado em propostas que promovem uma visão mais contextualizada da ciência, destacando o enfoque nas práticas epistêmicas como uma alternativa ao modelo de ensino tradicional. Contudo, ainda são pouco exploradas as formas como essas práticas emergem e se desenvolvem em contextos sociocientíficos, que envolvem discussões sobre problemas controversos de natureza social vinculados à ciência. Como lógica investigativa, nos orientamos pelos princípios da Etnografia em Educação. Os dados foram coletados em aulas de Biologia de uma turma do 1º ano do Ensino Médio, por meio da observação participante e de registros em vídeo e áudio. A partir de uma análise macroscópica das aulas, identificamos aquela com maior potencial analítico, em que uma Questão Sociocientífica estava em discussão. Selecionamos um evento dessa aula para ancorar as análises sobre como as práticas epistêmicas emergiam e se desenvolviam nesse contexto. Em nível microscópico, analisamos interações discursivas deste evento e, em seguida, outros eventos relacionados. A análise evidenciou como elementos da natureza das Questões Sociocientíficas estão conectados ao engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas, conferindo-lhes especificidade nesse contexto. Os resultados indicam que: i) diferentes práticas epistêmicas emergem na medida em que a multidimensionalidade das QSC amplia os critérios em discussão para além dos aspectos científicos; ii) formas específicas dessas práticas se configuram em função da centralidade de valores morais e questões éticas das QSC; iii) o modo de engajamento nessas práticas é influenciado pela coexistência de perspectivas concorrentes das QSC, o que gera tensões, conflitos e negociações ao longo das interações. Outro aspecto indicado pelas análises é que o contexto QSC pode fomentar discussões de aspectos usualmente tácitos em sala de aula, que tendem a permanecer não verbalizados em outros contextos. Por fim, discutimos as implicações deste estudo para a pesquisa em Educação em Ciências e para a prática pedagógica, apontando também possíveis direções para investigações futuras.

Palavras-chave: práticas epistêmicas; questões sociocientíficas; ensino de ciências; etnografia em educação.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the specificities of epistemic practices developed in discussions about Socioscientific Issues. The literature in Science Education, as well as curriculum documents, has advanced proposals that promote a more contextualized view of science, highlighting the focus on epistemic practices as an alternative to the traditional teaching model. However, the ways in which these practices emerge and develop in socioscientific contexts, which involve discussions about controversial problems of a social nature linked to science, remain underexplored. We were guided by the principles of Educational Ethnography as our investigative logic. Data were collected in Biology classes of a first-year high school group through participant observation and video and audio recordings. From a macroscopic analysis of the classes, we identified the one with the greatest analytical potential, in which a Socioscientific Issue was under discussion. We selected an event from this class to anchor the analysis of how epistemic practices emerged and developed in this context. At a microscopic level, we analyzed discursive interactions from this event and subsequently from other related events. The analysis highlighted how elements inherent to the nature of Socioscientific Issues are connected to students' engagement in epistemic practices, conferring specificity to these practices in this context. The results indicate that: i) different epistemic practices emerge as the multidimensionality of Socioscientific Issues expands the criteria under discussion beyond scientific aspects; ii) specific forms of these practices are shaped by the centrality of moral values and ethical issues in Socioscientific Issues; iii) the way students engage in these practices is influenced by the coexistence of competing perspectives in Socioscientific Issues, which generates tensions, conflicts, and negotiations throughout the interactions. Another key finding is that the socioscientific context can foster discussions on aspects that are usually tacit in the classroom and tend to remain unspoken in other contexts. Finally, we discuss the implications of this study for research in Science Education and for pedagogical practice, also pointing to possible directions for future investigations.

Keywords: epistemic practices; socioscientific issues; science teaching; ethnography in education.

LISTA DE FIGURAS:

Figura 4.1: Foto da sala de aula.....	50
Figura 4.3: Questões Sociocientíficas desenvolvidas na turma acompanhada.....	56
Figura 4.4: Representação da localização das câmeras e microfones na sala de aula.....	61
Figura 4.5: Perspectiva da câmera 1 quando direcionada ao professor.....	62
Figura 4.6: Perspectiva da câmera 1 quando direcionada aos estudantes	62
Figura 4.7: Perspectiva da câmera 2 direcionada à sala de aula.....	62
Figura 5.1: Estudo de Caso: Construção da Hidrelétrica.....	80
Figura 5.2: Organização espacial dos grupos no dia 24/10/2022	82

LISTA DE QUADROS:

Quadro 1: Articulação entre os três contextos instrucionais e os seus objetivos educacionais.....	17
Quadro 3.1: Construção da definição de práticas epistêmicas por Gregory Kelly	35
Quadro 3.2: Exemplos ilustrativos de práticas epistêmicas nos contextos instrucionais.36	
Quadro 4.2: Distribuição das aulas de Biologia no 1º EM (2022)	51
Quadro 4.8: Exemplo de registro no caderno de campo.....	63
Quadro 4.9: Exemplo extraído do quadro geral de aulas	65
Quadro 4.10: Trecho ilustrativo do primeiro nível de análise.....	68
Quadro 4.11: Trecho ilustrativo do segundo nível de análise	70
Quadro 4.12: Símbolos e pistas contextuais.....	74
Quadro 4.13: Trecho ilustrativo do quadro analítico.....	74
Quadro 5.3: Relação de estudantes por grupo no dia 24/10/2022	82
Quadro 5.4: Unidade Interacional I – 24/10/2022.....	84
Quadro 5.5: Unidade Interacional II – 24/10/2022.....	93
Quadro 5.6: Unidade Interacional III – 24/10/2022.....	102
Quadro 5.7: Síntese da Unidade Interacional I.....	110
Quadro 5.8: Síntese da Unidade Interacional II.....	111
Quadro 5.9: Síntese da Unidade Interacional III.....	112
Quadro 6.1: Transcrição evento “Se despir do ego” – 11/04/2022	117
Quadro 6.2: Transcrição evento “Ecologia é ciência” – 11/04/2022	119
Quadro 6.3: Transcrição evento “Que conteste com ciência” – 11/04/2022.....	120
Quadro 6.4: Transcrição evento “Tirar o foco” – 18/04/2022.....	123
Quadro 6.5: Transcrição evento “Mudanças não vem do nada” – 18/04/2022	124
Quadro 6.6: Transcrição evento “Tá tudo interligado” – 18/04/2022	126
Quadro 6.7: Transcrição evento “E se fosse uma pessoa mais velha?” – 27/06/2022 .	128
Quadro 6.8: Transcrição evento “É tipo quem vai votar” – 27/06/2022	129
Quadro 6.9: Transcrição evento “Quais são os dados?” – 27/06/2022	132
Quadro 7.1: Perspectiva comparativa de práticas epistêmicas em contexto QSC.....	137

SUMÁRIO:

1. APRESENTAÇÃO	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	14
1.2 UM OLHAR SOBRE PRÁTICAS EPISTÊMICAS.....	16
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	19
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E A EDUCAÇÃO CTSA.....	22
2.2 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E AS PRÁTICAS EPISTÊMICAS.....	25
2.2.1 O QUE HÁ DE PRÁTICAS EPISTÊMICAS NOS ESTUDOS SOBRE QSC?.....	25
2.2.2 O QUE HÁ DE QSC NOS ESTUDOS SOBRE PRÁTICAS EPISTÊMICAS?.....	28
2.3 CAMINHOS PARA PESQUISA SOBRE PRÁTICAS EPISTÊMICAS	32
3. ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS.....	34
3.1 PERSPECTIVAS TEÓRICAS SOBRE PRÁTICAS EPISTÊMICAS.....	34
3.2 SITUANDO NOSSA PESQUISA.....	38
3.3 A ETNOGRAFIA EM EDUCAÇÃO.....	40
3.3.1 ETNOGRAFIA COMO ESTUDO DAS PRÁTICAS CULTURAIS	41
3.3.2 ETNOGRAFIA COMO INÍCIO DE UMA PERSPECTIVA CONTRASTIVA.....	42
3.3.3 ETNOGRAFIA COMO INÍCIO DE UMA PERSPECTIVA HOLÍSTICA	44
3.3.4 ETNOGRAFIA COMO LÓGICA EM USO	45
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	46
4.1 CONTEXTO DA PESQUISA	46
4.1.1 OS PARTICIPANTES.....	47
4.1.2 O AMBIENTE EDUCACIONAL.....	49
4.1.3 AS AULAS DE BIOLOGIA.....	51
4.1.4 AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS	54
4.2 CONSTRUÇÃO DE DADOS.....	59
4.3 ANÁLISE DOS DADOS	66
4.4 QUESTÕES ÉTICAS.....	76

5. RESULTADOS E ANÁLISES	78
5.1 CONTEXTUALIZANDO O EVENTO ÂNCORA.....	78
5.2 ANÁLISE DO EVENTO ÂNCORA	84
5.3 SÍNTESE DO EVENTO ÂNCORA	109
6. EXPANDINDO AS ANÁLISES DO EVENTO ÂNCORA.....	116
6.1 NEGOCIANDO IDEIAS.....	117
6.2 DISCUTINDO AS INICIATIVAS ECOLÓGICAS	122
6.3 DISCUTINDO O AQUECIMENTO GLOBAL.....	127
6.4 SÍNTESE DA AMPLIAÇÃO DAS ANÁLISES	133
7. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
7.1 PRÁTICAS EPISTÊMICAS EM CONTEXTO QSC	136
7.2 QUESTÕES MACROSSOCIAIS EM CONTEXTO QSC	141
7.3 CONSIDERAÇÕES, IMPLICAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS	144
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148
9. APÊNDICES	154
9.1 APÊNDICE A - PRIMEIRO NÍVEL DE ANÁLISE	154
9.2 APÊNDICE B - SEGUNDO NÍVEL DE ANÁLISE.....	162
10. ANEXOS.....	173
10.1 ANEXO A - TERMO DE APROVAÇÃO DA PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	173
10.2 ANEXO B - TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR.....	175
10.3 ANEXO C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO ALUNO.....	177
10.4 ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS RESPONSÁVEIS PELOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	179
10.5 ANEXO E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PROFESSOR...	181

1. Apresentação

Neste capítulo, apresentamos a formulação do problema de pesquisa. A primeira seção discute aspectos amplos sobre o ensino de ciências, oferecendo um panorama do campo. Na segunda seção, exploramos algumas características das pesquisas sobre práticas epistêmicas e introduzimos a questão que orienta este estudo. Na terceira seção, detalhamos a estrutura da dissertação, orientando o leitor sobre a organização e os objetivos de cada capítulo.

1.1 Contextualização da pesquisa

Em meio a emergências globais, como crises climáticas, ambientais e informacionais, (re)pensar o papel do ensino de ciências é fundamental para construção de uma resposta coletiva a esses desafios.

Durante sua reflexão sobre a importância do ensino de ciências, Millar (2003) argumenta que esse campo do conhecimento escolar se justifica pela sua capacidade de oferecer habilidades, conceitos e perspectivas únicas, que não são facilmente adquiridos fora de um ambiente formal de instrução. Além disso, o ensino de ciências possui um valor intrínseco, ao estimular uma curiosidade sobre o mundo natural, e um valor instrumental, ao capacitar indivíduos a tomar decisões informadas sobre questões do cotidiano (Millar, 2003).

O autor apresenta argumentos para justificar a importância do ensino de ciências e, ao mesmo tempo, nos desafia a refletir criticamente sobre suas limitações. Considerando essas críticas, Millar (2003) sugere um currículo de ciências apoiado em três aspectos fundamentais: i) a compreensão do conteúdo científico, envolvendo a apropriação dos fundamentos teóricos e conceituais das ciências da natureza; ii) a compreensão dos métodos de investigação usados na ciência, que inclui o entendimento de como o conhecimento científico é construído e validado; e iii) a compreensão da ciência como um empreendimento social, reconhecendo o trabalho científico como produto social desenvolvido a partir de esforços coletivos.

Esses aspectos dialogam com os domínios destacados por Duschl (2008), que resumem elementos característicos da ciência a serem integrados no ensino de ciências: o domínio conceitual, que envolve os processos cognitivos usados no raciocínio científico; o domínio epistêmico, que abrange os métodos de desenvolvimento e avaliação do conhecimento científico; e o domínio social, que compreende como esse conhecimento é comunicado,

representado e debatido. No entanto, na prática, o ensino de ciências frequentemente deixa de integrar esses aspectos ao privilegiar o domínio conceitual, questão que tem levantado amplas discussões na literatura (Gil-Perez *et al.*, 2001; Cachapuz *et al.*, 2005; Lima *et al.*, 2019; Barcellos, 2020; Reis, 2021).

Entre essas críticas, Cachapuz *et al.* (2005) apontam a apresentação do conhecimento científico como um produto acabado, sem considerar o processo dinâmico de sua construção. Lima *et al.* (2019) reforçam esse aspecto, ao criticarem a forma como a educação tradicional apaga as redes que sustentam as proposições científicas, contribuindo para a fragilização da ciência perante a opinião pública. Com isso, essa concepção de ensino de ciências se afasta da atividade científica, por apresentar uma visão descontextualizada, neutra, elitista e inacessível da ciência, omitindo também as suas dimensões sociais e os seus impactos no ambiente (Cachapuz *et al.*, 2005).

Nesse sentido, os impactos do ensino tradicional vão além das questões educacionais, gerando efeitos sociais, ao marginalizar conhecimentos e contextos locais dos estudantes (Fonseca *et al.*, 2018); ambientais, ao reforçar uma separação entre natureza e sociedade, distorcendo a compreensão da interdependência entre ambas (Lima *et al.*, 2019); políticos, ao promover um pensamento acrítico acerca de discursos aparentemente científicos, influenciando a tomada de decisão pública (Moura, Nascimento & Lima, 2021) e culturais, ao desconsiderar as interações que são fundamentais para a construção do conhecimento científico, abrindo espaço para que sua credibilidade seja questionada (Lima *et al.*, 2019).

O trabalho de Coutinho *et al.* (2022), indica que a área de pesquisa em Educação em Ciências tem se mobilizado no enfrentamento desses desafios. As tendências observadas nas pesquisas demonstram que a área tem passado por transformações, buscando promover uma compreensão mais abrangente e contextualizada da ciência. Entre essas tendências, autores têm se dedicado a investigar como as práticas da comunidade científica podem ser abordadas e exploradas em sala de aula, com foco no estudo das práticas epistêmicas (Silva, 2015; Sasseron & Duschl, 2016; Ramos & Mendonça, 2021; Silva, Carneiro & Franco, 2022; Milena, Munford & Fernandes, 2023).

Esse enfoque tem sido considerado uma alternativa ao ensino tradicional, que é pautado na memorização de conceitos. Como discutimos a seguir, o trabalho pedagógico com práticas epistêmicas em sala de aula integra um movimento coordenado de esforços, de educadores e

pesquisadores, que coloca estudantes em uma posição de maior protagonismo no trabalho intelectual em ciência, com enfoque no engajamento em práticas que subsidiam a construção do conhecimento.

1.2 Um olhar sobre práticas epistêmicas

As práticas epistêmicas, de acordo com Kelly e Licona (2018), se referem aos modos pelos quais os membros de um grupo propõem, comunicam, avaliam e legitimam afirmações de conhecimento, envolvendo atividades como o debate de ideias, a elaboração de explicações, a avaliação de argumentos e a tomada de decisões informadas. Essas práticas desempenham um papel central na construção coletiva do conhecimento, orientando a maneira como interpretamos o mundo, questionamos ideias e ampliamos nossa compreensão da realidade (Silva, 2015).

Essa perspectiva dialoga com as discussões anteriores sobre a importância de um ensino que equilibre os três domínios do conhecimento em sala de aula (Duschl, 2008), com especial atenção ao domínio epistêmico. O contato com o desenvolvimento de práticas epistêmicas pelos estudantes reflete as formas pelas quais o conhecimento científico é estruturado, proposto, justificado, avaliado e legitimado, viabilizando os três objetivos para o ensino de ciências defendidos por Duschl (2008).

Nesse sentido, de acordo com Milena, Munford e Fernandes (2023), as práticas epistêmicas englobam aspectos considerados centrais para o ensino e aprendizagem em ciências no mundo contemporâneo. O desenvolvimento das práticas epistêmicas também possui correlação com os eixos da alfabetização científica, que incluem a compreensão de termos e conceitos científicos; a compreensão da natureza da ciência; e o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Milena, Munford & Fernandes, 2023). Como citado pelas autoras:

Independentemente do termo utilizado – alfabetização ou letramento – concordamos com Kelly (2011) no sentido de que a educação em ciências tem muito a ganhar com o desenvolvimento de oportunidades para engajamento de estudantes nas práticas epistêmicas, discursivas e sociais da ciência, o que contribui para a constituição de uma cidadania crítica, responsável e potencialmente transformadora da sociedade (Milena, Munford & Fernandes, 2023, p. 232.)

Considerando o papel das práticas epistêmicas na Educação em Ciências, refletir sobre os contextos instrucionais que favoreçam seu desenvolvimento é fundamental. Nesse sentido,

Kelly e Liconá (2018) destacam três enfoques curriculares que, ao enfatizarem as dimensões conceituais, sociais e epistêmicas da educação, potencializam a construção dessas práticas: i) investigativos¹, que envolvem o trabalho com práticas e conhecimentos próprios da comunidade científica; ii) de engenharia², relacionados ao desenvolvimento e análise de projetos tecnológicos e iii) sociocientíficos³, que demandam o emprego de múltiplas perspectivas para sustentar uma posição.

Quadro 1 - Articulação entre os três contextos instrucionais e os seus objetivos educacionais

Abordagem disciplinar:	Investigativa	Engenharia	Questões Sociocientíficas
Objetivos educacionais:			
Conceitual	Construir e compreender modelos plausíveis para representar e dar sentido ao mundo natural.	Projetar, analisar e construir modelos e tecnologias para fins específicos.	Construir e compreender conceitos científicos e perspectivas morais, pessoais e religiosas.
Epistêmico	Compreender motivos, bases probatórias do conhecimento conceitual e dos modelos.	Compreender e otimizar o funcionamento de tecnologias e bases probatórias para medidas de sucesso.	Compreender as múltiplas perspectivas (por exemplo, científica, moral, pessoal, religiosa) para a construção de linha(s) coerente(s) de raciocínio que apoiem uma(s) posição(ões) sobre uma questão controversa.
Social	Reconhecer os procedimentos usados pelas culturas epistêmicas para gerar, comunicar e avaliar afirmações de conhecimento.	Reconhecer os procedimentos utilizados pelas equipes de projeto e análise e o papel do cliente na geração, comunicação e avaliação de projetos tecnológicos.	Reconhecer os procedimentos para gerar, comunicar e avaliar argumentos que apoiem posições específicas sobre uma questão.

Fonte: Kelly e Liconá (2018, p.142), tradução nossa.

Conforme apresentado no Quadro 1.1, cada um desses contextos instrucionais possui objetivos, normas e valores específicos, que influenciam diretamente as práticas epistêmicas desenvolvidas. Em um contexto investigativo, por exemplo, o foco na dimensão epistêmica está na construção do conhecimento científico por meio de práticas como experimentação e análise de dados. Já em um contexto sociocientífico, ainda que o foco também esteja na dimensão epistêmica, as práticas se voltam para a consideração de múltiplas perspectivas, integrando aspectos científicos, morais e sociais para construir uma linha de raciocínio coerente sobre questões controversas (Kelly & Liconá, 2018).

¹ O contexto investigativo está relacionado ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

² A educação voltada para a engenharia é um contexto instrucional relacionado ao Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), popularizado nos EUA.

³ O contexto instrucional sociocientífico está relacionado às Questões Sociocientíficas (QSC).

No campo da pesquisa em Educação em Ciências, diferentes autores têm investigado as práticas epistêmicas, tanto em nível teórico (Ramos & Mendonça, 2021; Milena, Munford & Fernandes, 2023; Kelly & Licona, 2018; Allchin & Zemplén, 2020) quanto empírico (Sasseron & Duschl, 2016; Silva, 2015; Mendonça & Vargas, 2022; Silva, Franco & Mendonça, 2024; Santana & Sedano, 2021), ampliando o entendimento sobre esse construto e suas possibilidades para a aprendizagem de ciências. Milena, Munford e Fernandes (2023) argumentam que essas teorizações estão vinculadas à produção de conhecimento útil para a Educação em Ciências no Brasil, evidenciando que o país não é um consumidor passivo do conhecimento produzido no norte global, mas um ator ativo no aprimoramento do campo.

Nessa direção, um aspecto ainda pouco explorado nas pesquisas sobre práticas epistêmicas é a maneira como essas práticas emergem e se desenvolvem em **contextos sociocientíficos**. A articulação entre as práticas epistêmicas e o contexto sociocientífico são frutíferas, na medida em que as Questões Sociocientíficas se diferenciam de outras abordagens ao expandirem as explicações, argumentos, evidências e raciocínios para além de uma perspectiva estritamente científica (Silva, Franco & Mendonça, 2024). Por levarem em consideração diferentes aspectos da vida humana, como científicos, econômicos, morais, religiosos e ambientais (Conrado & Nunes-Neto, 2018), as práticas epistêmicas desenvolvidas nesse contexto são particulares, podendo favorecer uma compreensão da ciência de modo mais complexo, como um empreendimento social, historicamente moldada por diferentes valores, interesses, disputas e necessidades.

Dessa forma, estudar práticas epistêmicas em contextos educacionais sociocientíficos é relevante para entender como elas emergem considerando as particularidades de questões complexas que afetam a vida social e com implicações para o conhecimento científico, o que permite uma compreensão mais diversificada desse construto. Reconhecendo a importância dos estudos empíricos para essa compreensão, o presente trabalho investiga o desenvolvimento de práticas epistêmicas em contexto sociocientífico por estudantes do Ensino Médio nas aulas de Biologia.

Diante disso, buscando contribuir com a literatura da área, analisamos aulas de Biologia de uma turma do 1º ano do Ensino Médio ao longo de um ano letivo. Com base no mapeamento dessas aulas, identificamos momentos em que os alunos participaram de discussões sobre

Questões Sociocientíficas. Entre esses momentos, selecionamos um evento específico para ancorar nossas análises, a fim de construir respostas à seguinte questão de pesquisa:

Quais são as especificidades das práticas epistêmicas construídas em discussões sobre Questões Sociocientíficas?

Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa é:

- Investigar práticas epistêmicas em contexto sociocientífico, evidenciando como esse contexto instrucional interpela o engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas.

Para isso, nos orientamos pelos seguintes objetivos específicos:

- Mapear as práticas epistêmicas que emergem nas interações da turma ao longo do ano letivo, identificando aquelas presentes em contexto sociocientífico;
- Caracterizar as ações e reações dos estudantes quando práticas epistêmicas estão vinculadas à discussão de uma QSC;
- Estabelecer possíveis conexões entre as práticas epistêmicas e Questões Sociocientíficas em discussão pela turma.

1.3 Estrutura da dissertação

O texto desta dissertação foi organizado em sete capítulos. No primeiro capítulo, apresentamos a formulação do problema de pesquisa e as questões orientadoras do estudo. O segundo capítulo corresponde à revisão de literatura, dividida em quatro seções. Na primeira, discutimos as Questões Sociocientíficas e sua relação com a Educação CTSA, apresentando a construção dessas interações. Em seguida, abordamos os estudos sobre QSC no ensino de ciências, destacando como as práticas epistêmicas estão presentes nesses trabalhos. Na terceira seção, voltamos o olhar para as pesquisas sobre práticas epistêmicas, analisando de que forma as QSC aparecem nesses estudos. Por fim, discutimos os caminhos que a literatura aponta para futuras investigações.

No terceiro capítulo, apresentamos os fundamentos teóricos e metodológicos que orientaram a pesquisa, com ênfase na articulação entre o construto das práticas epistêmicas e a Etnografia em Educação. Inicialmente, discutimos a construção do conceito de práticas

epistêmicas a partir das contribuições de Gregory Kelly, enfatizando os marcos teóricos ao longo de suas obras. Posteriormente, exploramos como essa perspectiva teórica dialoga com os princípios da Etnografia em Educação, situando os referenciais que fundamentam este trabalho.

No quarto capítulo, abordamos o percurso metodológico deste estudo. Inicialmente, descrevemos o contexto investigado, incluindo o ambiente escolar, os participantes e as dinâmicas das aulas de Biologia observadas ao longo do ano letivo. Em seguida, abordamos os procedimentos utilizados para a construção e organização dos dados, além dos processos de análise dos dados, explicando como foram conduzidos à luz dos referenciais teóricos adotados. Por fim, discutimos as questões éticas que permearam o trabalho, enfatizando os cuidados tomados para garantir o respeito a integridade dos participantes.

No quinto capítulo apresentamos os resultados desta pesquisa, a partir da contextualização e análise do evento âncora, que serviu como ponto central para nossas investigações. No sexto capítulo, por sua vez, ampliamos nossas observações ao contrastarmos o evento âncora com outros momentos mapeados ao longo do ano letivo, aprofundando as reflexões sobre questões emergentes nas dinâmicas da turma.

No sétimo capítulo, apresentamos as conclusões de nosso estudo, articulando os resultados obtidos com os debates presentes na literatura do campo. Em seguida, discutimos as contribuições da pesquisa para o campo da Educação em Ciências e refletimos sobre as implicações do trabalho para a prática em sala de aula. Por fim, sugerimos possíveis caminhos para investigações futuras.

2. Revisão de Literatura

Para compor esta revisão de literatura, realizamos um mapeamento centrado nas Questões Sociocientíficas, enfoque que orientou nossa pesquisa desde o início do mestrado. À medida que as demandas da pesquisa se aprofundaram, percebemos a relevância de incorporar também o construto das práticas epistêmicas, o que ampliou as possibilidades de análise no campo da Educação em Ciências. Assim, nossa busca foi composta por duas etapas: i) um levantamento da literatura sobre QSC e ii) um levantamento de estudos que relacionam QSC e práticas epistêmicas no contexto educacional.

Primeiramente, realizamos um levantamento bibliográfico por artigos nacionais na plataforma de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e, para artigos internacionais, consultamos o *Educational Resources Information Center* (ERIC). No portal da CAPES, utilizamos a palavra-chave 'Questões Sociocientíficas', o que resultou em 88 artigos revisados por pares. No ERIC, por sua vez, a busca com o termo '*socioscientific issues*' retornou 803 artigos revisados por pares.

Dos trabalhos encontrados, analisamos os títulos e resumos disponibilizados na plataforma, organizados por ordem de relevância. Observamos que a maioria dos artigos estava alinhada ao tema que buscamos. Em seguida, aplicamos um filtro para a leitura dos artigos, considerando como critérios de seleção a relação com o ensino de ciências, o desenvolvimento da pesquisa no ensino básico e a publicação nos últimos 10 anos. Dentre os artigos que atendiam a esses critérios, selecionamos um conjunto de 20 trabalhos, incluindo tanto estudos empíricos quanto teóricos, relacionados às Questões Sociocientíficas. Ao longo da pesquisa, realizamos uma nova busca, utilizando simultaneamente os termos 'Questões Sociocientíficas' e 'práticas epistêmicas' como descritores. Os três artigos resultantes foram incorporados à análise e, posteriormente, uma tese relacionada ao tema também foi considerada.

Com base nisso, apresentamos inicialmente a relação entre as Questões Sociocientíficas e a Educação CTSA (Ciência - Tecnologia – Sociedade – Ambiente), construindo uma sequência histórica para compreensão desse campo. Em seguida, exploramos as QSC e as práticas epistêmicas no contexto educacional, estabelecendo relações entre ambas. Por fim, destacamos tendências, lacunas e oportunidades para futuras pesquisas na área, situando o presente trabalho no panorama atual do campo.

2.1 Questões Sociocientíficas e a Educação CTSA

A Educação CTSA emergiu como proposta educacional entre as décadas de 1970 e 1980, visando a reformulação do ensino. Esse movimento foi motivado tanto pelas problematizações crescentes sobre os impactos socioambientais da ciência e tecnologia nesse período (Dionor *et al.*, 2020; Silva, Silva & Souza, 2021), quanto pelas inconsistências e limitações do ensino tradicional vigente (Machado & Ibraim, 2022).

Segundo Santos e Mortimer (2002), a Educação CTSA tem o propósito de preparar os indivíduos para lidarem criticamente com questões sociais, ambientais e éticas envolvidas na ciência e tecnologia, possibilitando um engajamento reflexivo e consciente na sociedade. Nesse sentido, esse movimento permite abordar questões atuais, nas quais os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (Santos & Mortimer, 2002; Genovese, Genovese & Carvalho, 2019; Martínez Pérez, 2012).

Durante os anos 2000, a Educação CTSA se consolidou como linha de pesquisa que propõe discussões acerca de uma renovação curricular, com foco nas implicações do progresso científico-tecnológico e no posicionamento de estudantes frente a essas questões (Silva, Silva & Souza, 2021). Em consonância com esse movimento, certos grupos sociais têm buscado incorporar esses pressupostos teóricos, por meio da produção de materiais didáticos, da formação de professores e da construção dos novos currículos (Dionor *et al.*, 2020).

Como linha de pesquisa, as bases teóricas, os pressupostos e as terminologias associadas à Educação CTSA foram amplamente investigadas e discutidas. Nesse cenário, alguns autores passaram a defender que apenas mencionar a dimensão ambiental nos pressupostos da anteriormente denominada Educação CTS não era suficiente, sugerindo a inclusão da letra A na sigla como forma de dar destaque a essa dimensão (Martínez Pérez, 2012; Vilches, Gil-Pérez & Praia, 2011; Melo, Conrado & Nunes-Neto, 2024). Sugerindo algumas problematizações, Ricardo (2007) argumenta que a inclusão de novas letras pode levar a uma ampliação conceitual desnecessária, permitindo a inclusão indefinida de novos focos, com a justificativa de dar destaque para outras dimensões. Na mesma direção, autores argumentam que o ambiente já é um elemento intrínseco à sociedade, não sendo necessário explicitar essa relação por meio da inclusão de letras à sigla (ver Sousa e Gehlen, 2017).

Entretanto, considerando que o meio ambiente é a própria condição ontológica de possibilidade para as sociedades, a ciência e a tecnologia (Melo, Conrado & Nunes-Neto, 2024), e reconhecendo a importância da linguagem para estruturar diferentes entendimentos na ciência moderna (Lima *et al.*, 2019), a adição de uma letra na sigla não representa uma ampliação conceitual desnecessária, mas uma forma de destacar uma dimensão historicamente tratada de maneira dicotômica, que sustenta a noção de uma natureza livre da sociedade e, reciprocamente, de uma sociedade livre da natureza (Lima *et al.*, 2019).

Com isso, optamos por utilizar o termo 'Educação CTSA' para nos referirmos a esse movimento, nos alinhando ao entendimento de Melo, Conrado e Nunes-Neto (2024), que argumentam sobre a importância de incluir o Ambiente como componente fundamental nas discussões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Segundo os autores:

De modo geral, como parte de nossa opção teórica, utilizamos a sigla CTSA, em lugar de CTS, por compreendermos que todas as questões que envolvem a Ciência e a Tecnologia, além de terem sua origem e seu desenvolvimento no contexto das relações sociais, possuem influência e são influenciadas por relações no meio ambiente. Tal decisão por uma expressão e não outra, entretanto, não é meramente terminológica, mas sim parte de uma ênfase sobre o meio ambiente (...) como condição mínima para a ocorrência das relações CTS. (Melo, Conrado & Nunes-Neto, 2024, p. 2).

No bojo dessas questões, emergiram discussões sobre formas de implementar os pressupostos da Educação CTSA em sala de aula (Dionor *et al.*, 2020). Nesse sentido, diversos autores argumentam que o desenvolvimento das Questões Sociocientíficas ocorreu como uma maneira de concretizar esses princípios no ensino de ciências, integrando a perspectiva CTSA às práticas pedagógicas. (Martínez Pérez, 2012; Sousa & Gehlen, 2017; Genovese & Carvalho, 2019; Dionor *et al.*, 2020, Prsybyciem, Silveira & Miquelin, 2021; Silva, Silva & Souza, 2021; Machado & Ibraim, 2022; Melo, Conrado & Nunes-Neto, 2024).

As Questões Sociocientíficas são problemas controversos de natureza social que possuem vínculos com a ciência (Sadler & Zeidler 2004) e podem ser transpostos para a educação científica (Conrado & Nunes-Neto, 2018). Esses problemas são abertos, por não possuírem respostas claras ou definitivas, podendo apresentar múltiplas soluções, ou ainda, não apresentar necessariamente uma solução (Sadler, 2011). Devido à sua complexidade, as QSC não podem ser resolvidas apenas com base em considerações científicas, já que os dilemas envolvidos são influenciados por fatores sociais, culturais, ambientais e políticos, frequentemente relacionados a situações presentes na mídia e permeados por valores éticos e

morais (Machado & Ibraim, 2022; Sousa & Gehlen, 2017; Dionor *et al.*, 2020; Mendonça & Vargas, 2022; Genovese, Genovese & Carvalho, 2019; Jiménez-Aleixandre & Agraso, 2006).

Diferentes autores evidenciam, em suas respectivas pesquisas bibliográficas, que a maioria dos estudos sobre Questões Sociocientíficas incorpora discussões sobre a Educação CTSA, indicando uma estreita relação entre os campos (Sousa & Gehlen, 2017; Dionor *et al.*, 2020; Silva, Silva & Souza, 2021). No entanto, o *status quo* dessa relação tem sido objeto de debate na área (Zeidler *et al.*, 2005; Sousa & Gehlen, 2017; Silva, Silva & Souza, 2021; Melo, Conrado & Nunes-Neto, 2024). Alguns autores, como Zeidler *et al.* (2005), defendem que as QSC representam um avanço em relação à Educação CTSA, especialmente por incluírem valores éticos nos processos de tomada de decisão, além de englobarem dimensões emocionais, como o desenvolvimento do raciocínio moral e a formação emocional dos estudantes.

Reconhecemos os diferentes posicionamentos sobre a relação QSC e CTSA, mas nos alinhamos com Conrado e Nunes-Neto (2018), ao entender essa relação como complementar. Enquanto a Educação CTSA está inserida em um contexto mais amplo, voltada para i) a promoção de uma mudança de concepção sobre ciência e tecnologia em suas relações com a sociedade e o ambiente, ii) a formulação de políticas públicas e iii) o desenvolvimento de propostas e currículos que defendem essa mudança de perspectiva; as Questões Sociocientíficas compartilham desses pressupostos, mas possuem um enfoque específico na sala de aula, ao propiciar a análise crítica e reflexiva das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, considerando diferentes dimensões e pontos de vista sobre um conteúdo científico (Conrado & Nunes-Neto, 2018).

Embora existam discussões teóricas robustas acerca das Questões Sociocientíficas, permanece certa polissemia na aplicação desse construto nas pesquisas acadêmicas e nas propostas didáticas. Como discutido por Silva, Silva e Souza (2021), o termo QSC assume uma variedade de significados, sendo, em alguns contextos, interpretado como problema sociocientífico no sentido ontológico; recurso didático-pedagógico; objeto de aprendizagem em sala de aula ou tema estruturante do currículo. Essa multiplicidade de definições aponta para uma lacuna conceitual que precisa ser explorada com maior profundidade e revela o caráter multidimensional das QSC, que podem ser abordadas ora como o próprio objeto de ensino, ora como o contexto que fundamenta discussões científicas em sala de aula. Essa discussão será retomada no percurso metodológico, à luz do nosso contexto de pesquisa.

2.2 Questões Sociocientíficas e as práticas epistêmicas

Nesta seção, discutimos como os trabalhos da área de Educação em Ciências têm investigado as Questões Sociocientíficas. Primeiramente, abordamos estudos que exploram as QSC no ensino de ciências, destacando como o construto de práticas epistêmicas aparece nessas pesquisas, mesmo quando o termo não é explicitamente utilizado. Em seguida, fazemos o movimento inverso: abordamos estudos que investigam as práticas epistêmicas no ensino de ciências, identificando como as QSC são incorporadas nesses trabalhos. Considerando as discussões, buscamos evidenciar como as práticas epistêmicas e as QSC se entrelaçam nas pesquisas e o potencial que essa relação oferece para novas investigações na área.

2.2.1 O que há de práticas epistêmicas nos estudos sobre QSC?

O campo de pesquisa que se dedica ao estudo das Questões Sociocientíficas vem se consolidando ao longo das últimas duas décadas. Esses estudos têm sido desenvolvidos em uma variedade de contextos educacionais, abrangendo o Ensino Fundamental (Oliveira & Messeder, 2019; Silva, Franco & Mendonça, 2024), nas aulas de Ciências; o Ensino Médio (Guimarães, Carvalho & Oliveira, 2010; Lopes & Carvalho, 2013; Barbosa, Lima & Machado, 2019), nas aulas de Biologia, Física e Química; e, no caso do Ensino Superior, (Braga, Martins & Conrado, 2019; Almeida & Guimarães, 2019; Mendonça & Vargas, 2022), nos cursos de Ciências Biológicas, Química e Pedagogia.

Esses estudos empíricos demonstram que as Questões Sociocientíficas têm sido desenvolvidas em sala de aula por meio de diferentes temas, que dialogam com questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais relevantes. Entre os exemplos estão: manipulação genética de seres humanos (Guimarães, Carvalho & Oliveira, 2010); utilização de agrotóxicos (Lopes & Carvalho, 2012); energia e desenvolvimento humano (Lopes & Carvalho, 2013); aquecimento global (Barbosa, Lima & Machado, 2019); uso de cigarros eletrônicos (Silva, Franco & Mendonça, 2024); antibióticos e resistência bacteriana (Conrado, Nunes-Neto & El-Hani, 2020; Braga, Martins & Conrado, 2019); eutanásia (Almeida & Guimarães, 2019) e consumo de carne animal (Mendonça & Vargas, 2022).

Segundo Silva, Franco e Mendonça (2024), os temas abordados nos estudos empíricos envolvem aspectos relacionados a 'objetos de fronteiras', ou seja, não são apenas conteúdos científicos isolados, mas sim questões multidimensionais que perpassam diferentes esferas do

conhecimento e da vida humana. A partir disso, é possível abordar problemas reais e atuais a partir dos pressupostos da Educação CTSA, nos quais os conteúdos científicos e tecnológicos são discutidos juntamente com seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (Conrado & Nunes-Neto, 2018).

Conforme destacado por Conrado e Nunes-Neto (2018), as Questões Sociocientíficas fornecem um espaço para que os alunos não apenas mobilizem diferentes conteúdos, mas também se engajem em habilidades. Nessa direção, alguns estudos destacam o desenvolvimento de algumas práticas, como o raciocínio moral (Guimarães, Carvalho & Oliveira, 2010), a tomada de decisão (Barbosa, Lima & Machado, 2019), a formulação de hipóteses (Oliveira & Messeder, 2019) e a argumentação (Braga, Martins & Conrado, 2019).

O estudo de Guimarães, Carvalho e Oliveira (2010) analisou uma QSC sobre manipulação genética de seres humanos, desenvolvida com estudantes do Ensino Médio. Os dados, coletados por meio de entrevistas, foram analisados à luz da fenomenografia. Em suas análises, os autores observaram uma polarização entre dois grupos: um que interpretava o tema a partir de uma perspectiva religiosa e outro que não possuía essa influência. Para os estudantes com forte vínculo religioso, as crenças compartilhadas no grupo moldaram significativamente a forma como argumentaram sobre a questão, evidenciando o impacto das construções sociais nas discussões científicas. Os resultados indicaram, ainda, que as diferentes perspectivas sobre o tema refletem como as representações sociais e as visões de mundo dos estudantes influenciam no raciocínio moral das questões discutidas.

Outra pesquisa, de Barbosa, Lima e Machado (2019), analisou uma Questão Sociocientífica sobre aquecimento global, desenvolvida com estudantes do Ensino Médio. Os dados, coletados por meio de gravações de uma sequência de atividades, foram analisados à luz do referencial de Bakhtin. O objetivo foi identificar elementos nos movimentos discursivos dos estudantes e da professora, com foco na tomada de decisão. Os resultados demonstraram diferentes formas de posicionamento: alguns estudantes basearam suas argumentações em valores pessoais, enquanto outros recorreram a conceitos teóricos, mas com pouca relação com ações responsáveis, frequentemente tentando escapar da responsabilidade individual ao argumentar que sua posição ou atitude não faria diferença. Nesse contexto, as discussões acerca da QSC fomentaram a autonomia dos estudantes, estimulando atos de posicionamento e expressão emocional, para além da mera apropriação de conteúdos científicos.

No âmbito do Ensino Fundamental, o estudo de Oliveira e Messeder (2019) explorou o uso da horta escolar como espaço educativo para promover rodas de conversa com alunos. Esse ambiente foi utilizado pela professora-pesquisadora para abordar temáticas relacionadas às Questões Sociocientíficas, como produção de alimentos, destinação de resíduos e os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Durante as atividades, as crianças formularam hipóteses e avaliaram aspectos relacionados aos temas em discussão, como a forma de descartar o lixo na escola. Os autores evidenciaram a importância de ampliar a participação das crianças nos processos decisórios que afetam sua realidade, ressaltando o papel da escola no estímulo ao exercício crítico da cidadania desde a infância.

No Ensino Superior, Braga, Martins e Conrado (2019) investigaram como estudantes de Ciências Biológicas mobilizavam argumentos ao discutir uma Questão Sociocientífica relacionada à resistência bacteriana, sob o olhar de diferentes atores sociais. Os dados, coletados por meio de registros escritos, foram analisados à luz do referencial de Toulmin, com foco na identificação da natureza do conteúdo nos argumentos. Um estudo semelhante foi conduzido por Conrado, Nunes-Neto e El-Hani (2020), com algumas diferenças nos aspectos da QSC e no percurso metodológico. Ambos os estudos destacaram que os estudantes mobilizaram, além de conteúdos biológicos, conhecimentos relacionados a fatores ambientais, econômicos, epidemiológicos, legais, históricos, sociais e políticos. Por exemplo, ao discutir o tratamento de uma infecção bacteriana, os estudantes consideraram os interesses econômicos da prescrição excessiva de antibióticos, o surgimento de linhagens resistentes e as condições financeiras dos pacientes. Os autores destacam em seus resultados que as QSC estimularam o desenvolvimento de habilidades argumentativas, promovendo discussões interdisciplinares e contextualizadas.

Apesar dos variados contextos, níveis de ensino e metodologias, os estudos empíricos analisados convergem em um aspecto central: o engajamento dos estudantes em diferentes práticas. Essas práticas, como argumentação e tomada de decisão, remetem a processos mais amplos de construção do conhecimento, que dialogam com o construto de **práticas epistêmicas** (Kelly & Licona, 2018), embora esse referencial não seja adotado pelos autores. Uma possível explicação para isso é que o campo das Questões Sociocientíficas e o das práticas epistêmicas emergiram dentro de linhas de pesquisa distintas na área de Educação em Ciências. Os estudos sobre QSC mais vinculados aos movimentos da Educação CTSA, enquanto o campo das práticas epistêmicas mais vinculado aos estudos do *'learning'*. Essa diferença nas fundamentações teóricas pode justificar o uso de terminologias diferentes para descrever

práticas relacionadas. Apesar disso, reconhecemos as aproximações entre os campos, proposta em 2018 por Kelly e Licon, conforme apresentamos no capítulo anterior e iremos detalhar no próximo capítulo.

Ainda que os campos adotem nomenclaturas distintas para se referirem a processos que podem ser articulados, a interlocução entre eles é relevante para a área. As Questões Sociocientíficas, ao promoverem o desenvolvimento de habilidades, vão além da simples mobilização de conteúdos, pois também abordam ‘como’ pensar e fazer ciência – *uma perspectiva que converge com o campo das práticas epistêmicas*. Essa aproximação abre espaço para a possibilidade de uma interlocução teórica mais coesa, permitindo uma integração mais robusta entre os dois campos.

Nesse sentido, a integração entre as Questões Sociocientíficas e o construto das práticas epistêmicas se apresenta como um caminho promissor. Ao estabelecer essa convergência, seria possível potencializar investigações sobre as dimensões empíricas e sociais no ensino de ciências, sintonizando com estudos que investigam práticas epistêmicas em outros contextos instrucionais, além dos comumente já investigados. Além disso, tal integração permitiria avançar para além da identificação das práticas epistêmicas, buscando compreender como essas práticas emergem e se desenvolvem em diferentes contextos, construindo um panorama mais amplo sobre como elas contribuem para a formação dos estudantes.

2.2.2 O que há de QSC nos estudos sobre práticas epistêmicas?

Silva, Carneiro e Franco (2022), ao apresentarem um panorama da construção e utilização do construto das práticas epistêmicas em estudos brasileiros, destacam que diferentes frentes de pesquisa têm explorado aspectos como o engajamento dos estudantes, o papel dos processos discursivos e a importância das abordagens de ensino no desenvolvimento dessas práticas. Além disso, as pesquisas sobre práticas epistêmicas estão sendo desenvolvidas tanto em nível teórico, com análises voltadas para a construção e desenvolvimento dessa temática (Milena, Munford & Fernandes, 2023; Mota, Silva & Sasseron, 2023), quanto em nível empírico, com investigações que buscam analisar as práticas epistêmicas em diferentes contextos educacionais (Santana & Sedano, 2021; Sasseron, 2021; Mendonça & Vargas, 2022; Silva, Franco & Mendonça, 2024).

Um aspecto comum nos estudos empíricos sobre práticas epistêmicas é a predominância de pesquisas realizadas em atividades baseadas no Ensino de Ciências por Investigação (Silva, 2015; Sasseron & Duschl, 2016; Ratz & Motokane, 2016; Silva, Gerolin & Trivelato, 2018; Santana & Sedano, 2021; Sasseron, 2021). Essa predominância foi destacada por Milena, Munford e Fernandes (2023), em uma revisão de literatura sobre o construto das práticas epistêmicas no contexto brasileiro, e pode ser atribuída, em parte, à estreita relação de interdependência entre as práticas epistêmicas e o EnCI, conforme apresentado pelas autoras:

(...) existe uma relação de interdependência e mutualidade entre a abordagem (EnCI) e o construto (PE). O EnCI é importante para as PEs no sentido de ser uma abordagem de ensino que oportuniza o engajamento dos estudantes nas práticas da comunidade científica. De modo semelhante, as PEs são importantes para o EnCI porque são elas que conferem à abordagem seu sentido almejado: o de trazer as formas de pensar da comunidade científica, bem como as formas de construção de conhecimento científico, para dentro da sala de aula. (Milena, Munford & Fernandes, 2023, p. 249.)

Diante disso, é esperado que os estudos empíricos sobre práticas epistêmicas se concentrem com mais intensidade em contextos investigativos. Dentre esses estudos, Santana e Sedano (2021) analisaram uma sequência de ensino investigativo voltada para a temática do solo, desenvolvida com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os dados, coletados por meio de gravações das aulas, foram analisados à luz do referencial de Bakhtin. Os resultados demonstraram que as práticas epistêmicas desempenharam um papel central na construção de explicações científicas pelos estudantes. Ademais, o estudo destacou a importância do tempo como um elemento essencial no Ensino de Ciências por Investigação, especialmente nos anos iniciais, para que os estudantes não apenas realizassem atividades práticas, mas também refletissem sobre elas, percebendo a ciência como um processo em desenvolvimento.

Outro estudo, de Sasseron (2021), analisou como estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental estruturam práticas epistêmicas para o planejamento de investigações relacionadas a fenômenos do mundo natural. Os resultados evidenciaram que, quando contextualizadas em investigações, as práticas epistêmicas promovem não apenas a construção de conhecimento científico, mas também a articulação de dimensões conceituais, sociais e materiais do aprendizado. A autora fundamenta sua análise com base em Kelly e Licon (2018) e destaca que as interações discursivas no grupo revelaram características fundamentais dessas práticas, como seu caráter interacional, contextualizado, intertextual e consequencial.

Já nos anos finais do Ensino Fundamental, Silva (2015) analisou o desenvolvimento das práticas epistêmicas em um contexto investigativo, ao longo de quatro aulas sobre densidade e flutuação dos objetos. Na discussão de seus resultados, a autora destacou que o desenvolvimento das práticas epistêmicas contribuiu para a percepção dos alunos acerca da natureza do conhecimento científico, evidenciando o papel da professora durante a condução das atividades. De forma semelhante, Sasseron e Duschl (2016) investigaram práticas epistêmicas em aulas investigativas sobre a temática de navegação. Nesse estudo, os autores enfatizaram que a mediação da professora foi essencial para promover a imersão dos alunos em práticas epistêmicas, favorecendo o entendimento do processo de construção do conhecimento científico.

Outro aspecto comum aos estudos sobre práticas epistêmicas é a ênfase na argumentação, conforme observado por Milena, Munford e Fernandes (2023). Destacamos os trabalhos de Justi (2015), Ratz e Motokane (2016), Ferraz e Sasseron (2017) e Silva e Trivelato (2017), que analisam diferentes aspectos relacionados à argumentação em sala de aula. Esses estudos evidenciam que essa prática é fundamental no ensino de ciências e na educação de forma geral, constituindo-se como um dos núcleos essenciais da ciência. Essa importância, inclusive, é amplamente reconhecida entre educadores e pesquisadores, tanto em nível nacional quanto internacional (Jiménez-Aleixandre & Agraso, 2006).

Entretanto, Allchin e Zemplén (2020) ressaltam que, embora a argumentação ocupe um lugar central nesse contexto, ela não deve ser tratada de forma isolada das demais práticas epistêmicas. Os autores destacam que o domínio dessa prática, por si só, não prepara os cidadãos para outras ações essenciais, como a avaliação da veracidade de afirmações científicas ou a tomada de decisões informadas. Dessa forma, ainda que a argumentação seja uma prática epistêmica fundamental no ensino de ciências, seu desenvolvimento precisa estar articulado a outras práticas igualmente relevantes, de modo a possibilitar uma compreensão mais ampla dos processos de produção e validação do conhecimento científico.

Apesar da predominância do ensino por investigação, como evidenciado na literatura, estudos recentes começam a explorar o potencial de outros contextos para o desenvolvimento de práticas epistêmicas. Durante a revisão da literatura, foram identificados apenas dois estudos que investigaram esse construto em contextos sociocientíficos. Um desses estudos é o de Mendonça e Vargas (2022), que analisou uma Questão Sociocientífica sobre consumo de carne

animal, desenvolvida com estudantes do Ensino Superior. Os resultados destacaram a mobilização de práticas epistêmicas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento, associadas a reflexões éticas e morais. Além disso, os licenciandos desenvolveram um posicionamento justificado sobre o tema, ampliando suas considerações morais. O estudo também identificou “novas” práticas epistêmicas, como construção de explicação com base no raciocínio ético e moral; uso de acontecimentos próximos; oposição de pontos de vista e a problematização de linhas de raciocínio, avançando em relação ao modelo de Kelly e Licona (2018). Apesar das contribuições, as autoras apontam para a necessidade de mais pesquisas que analisem detalhadamente o desenvolvimento de práticas epistêmicas ao longo do tempo, especialmente em uma perspectiva processual.

Nessa direção, Ramos (2023) analisou, em sua tese de doutorado, uma Questão Sociocientífica sobre o consumo de carne animal, tema que também norteou a pesquisa de Mendonça e Vargas (2022). Os resultados indicam que, ao longo das interações em grupo, os participantes se engajaram em práticas epistêmicas como: argumentar com base em informações do texto; construir consenso ou aceitar argumento mais convincente; construir uma refutação; balancear múltiplas linhas de raciocínio; assumir um posicionamento; elaborar pergunta e buscar referência do conhecimento. Algumas dessas práticas foram previstas por Kelly e Licona (2018), enquanto outras são específicas dessa interação. Além disso, a autora destaca que as práticas epistêmicas podem favorecer o trabalho com os diferentes domínios do conhecimento, e evidencia a importância do domínio material articulado ao epistêmico e social. Nesse contexto, Ramos (2023) salienta que os textos utilizados pelos licenciandos orientaram sua argumentação, sendo fundamentais para o desenvolvimento de certas práticas epistêmicas.

Silva, Franco e Mendonça (2024) avançaram na investigação de práticas epistêmicas ao acompanharem interações de uma turma dos anos finais do Ensino Fundamental ao longo de um ano letivo, utilizando a lógica de investigação etnográfica. O estudo explorou como diferentes contextos instrucionais – o Ensino de Ciências por Investigação e as Questões Sociocientíficas – favorecem o desenvolvimento de práticas epistêmicas distintas. No EnCI, os alunos mobilizaram práticas de proposição e comunicação do conhecimento, como a apresentação de evidências e a construção de linhas de raciocínio científico. Por outro lado, ao discutir uma QSC sobre cigarros eletrônicos, emergiram práticas epistêmicas que não haviam sido vivenciadas anteriormente, como a avaliação de evidências e a construção de explicações alternativas. Esse contraste reflete as proposições teóricas de Kelly e Licona (2018), que

sugerem que os contextos investigativos e sociocientíficos promovem engajamento em práticas epistêmicas distintas. Além disso, as práticas específicas que emergiram no contexto QSC passaram a ser mobilizadas pelos estudantes em debates futuros, demonstrando a influência desse contexto instrucional no repertório dos estudantes.

Ao evidenciar como contextos instrucionais diversificados ampliam as oportunidades de engajamento em práticas epistêmicas, o estudo de Silva, Franco e Mendonça (2024) contribui significativamente para compreender as potencialidades do diálogo entre práticas epistêmicas e Questões Sociocientíficas. Esse panorama evidencia a relevância de explorar práticas epistêmicas em contextos sociocientíficos, especialmente considerando a lacuna de estudos que analisem suas especificidades e seu desenvolvimento processual.

2.3 Caminhos para pesquisa sobre práticas epistêmicas

O construto das práticas epistêmicas tem se consolidado como uma lente promissora para investigar o ensino de ciências. Estudos empíricos realizados nesse campo têm explorado como essas práticas podem ser mobilizadas na área de Educação em Ciências, contribuindo não apenas para a compreensão de como os estudantes se engajam no processo de construção do conhecimento científico, mas também para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam esse engajamento. Nos últimos anos, trabalhos emergentes começaram a investigar o uso desse construto em contextos sociocientíficos, expandindo as pesquisas para outros contextos orientados por diferentes abordagens de ensino e possibilitando análises mais abrangentes. Essa expansão é relevante para amplificar o alcance das práticas epistêmicas, desenvolvendo maior sustentação para discussões teóricas acerca desse construto e suas possibilidades.

Apesar dos avanços, a área de práticas epistêmicas ainda carece de estudos que investiguem essas práticas em contextos de ensino nos quais os estudantes são acompanhados ao longo do tempo (Mendonça & Vargas, 2022; Silva, Franco & Mendonça, 2024). Kelly e Licona (2018) destacam que práticas epistêmicas possuem uma natureza interacional, contextual, intertextual e consequencial. Essa perspectiva reforça a necessidade de pesquisas que transcendam análises pontuais e investiguem como a aprendizagem ocorre em práticas coletivas no cotidiano da sala de aula, ao longo do tempo (Milena, Munford & Fernandes, 2023). Para atender a esses pressupostos, os autores apontam a perspectiva etnográfica como

um referencial teórico-metodológico adequado para explorar como estudantes e professores constroem o conhecimento científico em suas práticas diárias.

Nesse contexto, a presente pesquisa busca contribuir para a ampliação desse campo emergente, ao analisar o desenvolvimento processual de práticas epistêmicas em um contexto sociocientífico. Orientada pelos princípios da Etnografia em Educação, a investigação procura captar as nuances das interações em sala de aula ao longo do tempo, destacando as especificidades e potencialidades das relações entre a construção de práticas epistêmicas e os contextos instrucionais associados às Questões Sociocientíficas. Para aprofundar essas discussões, os aspectos teórico-metodológicos serão detalhados no próximo capítulo.

3. Orientações Teórico-Metodológicas

Neste capítulo, apresentamos os referenciais que fundamentaram o desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente, exploramos o conceito de práticas epistêmicas, destacando suas definições, características e implicações para o ensino de ciências. Em seguida, discutimos os pressupostos da Etnografia em Educação, com ênfase nos princípios que guiaram a coleta e análise de dados deste trabalho. A partir de um diálogo entre esses referenciais, buscamos construir uma perspectiva de pesquisa para investigar as práticas epistêmicas em contexto sociocientífico.

3.1 Perspectivas teóricas sobre práticas epistêmicas

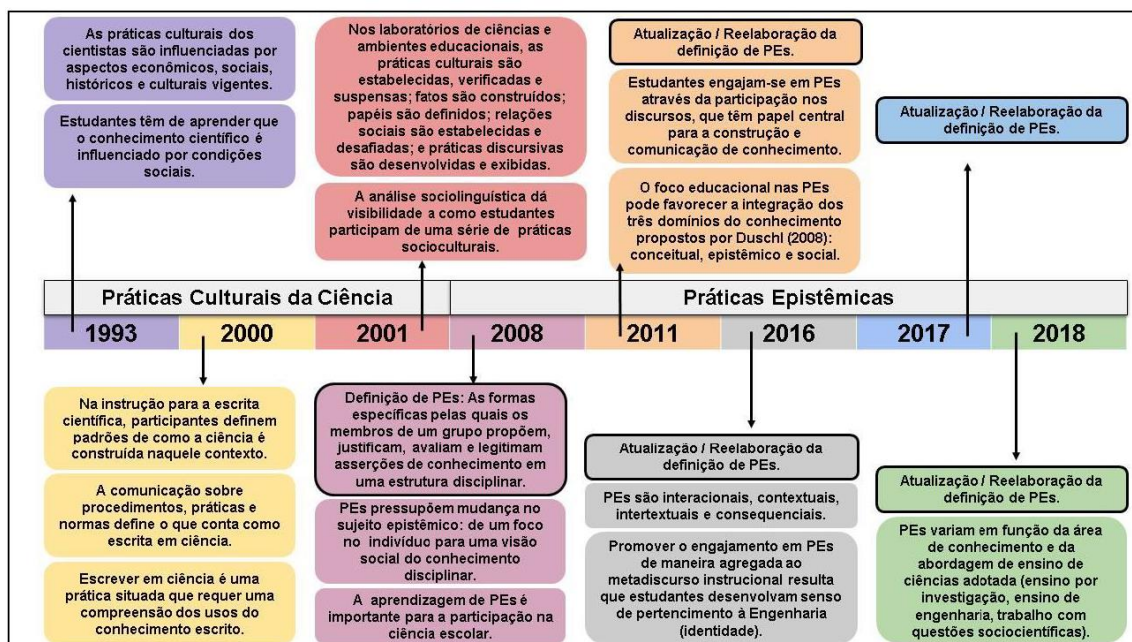
O termo 'epistêmico', derivado do grego *epistēmē*, está tradicionalmente associado ao campo da epistemologia, ramo da Filosofia que se dedica ao estudo do conhecimento, suas origens e formas de aquisição. Ao longo do tempo, esse conceito foi apropriado por outras áreas do conhecimento, como a Sociologia, a Psicologia e a Antropologia, assumindo diferentes noções e aplicações. Na esfera educacional o termo passou a ser utilizado para designar aspectos relacionados à construção do conhecimento científico pelos estudantes. Com isso, especialmente na Educação em Ciências, o uso do termo 'epistêmico' tem sido empregado de maneiras distintas ao longo dos anos, como destacado por Silva, Carneiro e Franco (2022):

Uma série de conceitos relacionados é observada nos últimos anos na literatura: crenças epistêmicas (SANDOVAL, 2005), critérios epistêmicos (SANDOVAL; ÇAM, 2011), práticas epistêmicas (KELLY, 2008), movimentos epistêmicos (MOTTA, MEDEIROS; MOTOKANE, 2018), propósitos epistêmicos (FERRAZ; SASSERON, 2017); agência epistêmica (MILLER et al., 2018), operações epistêmicas (CASAS-QUIROGA; CRUJEIRAS-PÉREZ, 2020), emoções epistêmicas (MUIS et al., 2021). (Silva, Carneiro & Franco, 2022, p. 70).

Diferentes autores têm contribuído para a teorização desses conceitos, destacando características distintas em suas propostas, o que evidencia concepções compartilhadas, distanciamentos e complementaridades dentro da área de Educação em Ciências. Além disso, essa construção conceitual foi precedida por estudos sobre elementos relacionados ao que viria a ser denominado práticas epistêmicas. Como exemplo, Sandoval e Reiser (2004) exploraram ferramentas pedagógicas e suas implicações no desenvolvimento de 'aspectos epistêmicos', abrindo caminho para uma compreensão mais ampla do envolvimento dos estudantes em práticas discursivas da ciência.

Dentre essas contribuições, a definição mais recorrente nas pesquisas sobre práticas epistêmicas é a de Gregory Kelly (Silva, Carneiro & Franco, 2022). A construção teórica por Kelly e colaboradores foi sendo desenvolvida ao longo dos anos, incorporando elementos importantes no processo. Em seus primeiros estudos, o autor não utilizava explicitamente o termo ‘práticas epistêmicas’, mas já discutia aspectos relativos à natureza do conhecimento científico. Posteriormente, dialogando com Longino (2002), que reflete sobre o caráter social das ciências, e Duschl (2008), que aborda os domínios conceitual, epistêmico e social no ensino de ciências, Kelly (2008) avança na proposição das práticas epistêmicas. Milena, Munford e Fernandes (2023) sintetizaram essa trajetória (Quadro 3.1), destacando os principais marcos teóricos do autor e os diálogos que enriqueceram sua proposta.

Quadro 3.1 - Construção da definição de práticas epistêmicas por Gregory Kelly



Fonte: Milena, Munford e Fernandes (2023, p. 230).

O Quadro 3.1 representa o ‘conjunto da obra’ de Gregory Kelly, inicialmente centrado nas práticas culturais da ciência. A partir de Kelly (2008), o autor adota explicitamente o termo práticas epistêmicas, propondo uma definição que incorpora aspectos relacionados à construção do conhecimento científico. De 2011 em diante, ocorre um movimento de atualização e reelaboração dessa definição, incluindo discussões sobre o papel central do discurso no desenvolvimento das práticas epistêmicas (Kelly, 2011), sua natureza interacional, contextual, intertextual e consequencial (Kelly, 2016) e as variações dessas práticas em diferentes contextos instrucionais (Kelly & Licon, 2018).

Após desenvolver diferentes estudos que aprofundam a compreensão das práticas epistêmicas, Kelly apresenta, em colaboração com Licona, uma proposta que integra os principais elementos abordados nas suas pesquisas anteriores. Nesse trabalho, práticas epistêmicas são definidas como processos sociais, moldados e padronizados ao longo do tempo, que determinam o que conta como conhecimento para um determinado grupo. Os autores agruparam, *a priori*, as práticas epistêmicas em quatro dimensões: proposição, comunicação, avaliação e legitimação de afirmações de conhecimento.

As práticas epistêmicas relacionadas à *proposição de afirmações de conhecimento* envolvem os processos de construir explicações para um fenômeno observado ou uma questão em discussão. As práticas de *comunicação de afirmações de conhecimento*, por sua vez, se referem as formas pelas quais as ideias são compartilhadas e apresentadas, sendo influenciadas pelas características do ambiente de interação. Já as práticas de *avaliação de afirmações de conhecimento* dizem respeito à análise crítica de afirmações, argumentos e evidências. Por fim, as práticas epistêmicas relacionadas à *legitimação de afirmações de conhecimento* consistem na construção de consensos ou na escolha entre diferentes perspectivas, reconhecendo determinados pontos de vista como válidos (Kelly & Licona, 2018). Essas categorias teóricas podem ser exemplificadas por meio de ações específicas, conforme ilustrado no Quadro 3.2, que também apresenta as distinções em diferentes contextos instrucionais.

Quadro 3.2 - Exemplos ilustrativos de práticas epistêmicas nos contextos instrucionais

Dimensão de Práticas Epistêmicas	Investigação Científica	Engenharia	Questões Sociocientíficas
Proposição	Propor questões científicas Projetar investigações científicas para responder as questões Fazer observações	Identificar problemas Aplicar conceitos científicos e raciocínio Visualizar várias soluções	Colocar questões – científicas, econômicas, morais, religiosas, ecológicas Equilibrar várias linhas de raciocínio Construir uma refutação
Comunicação	Desenvolver uma linha de raciocínio científico Comunicar verbalmente explicações científicas	Justificar o desenho de projetos para determinadas restrições Comunicar ao cliente	Tomar uma posição Envolver-se em um debate ou dramatização
Avaliação	Avaliar os méritos de uma afirmação, evidência ou modelo científico Considerar explicações alternativas	Fazer compensações entre critérios e restrições Valorizar as restrições e as necessidades do cliente	Avaliar as evidências (o que conta como evidência – moral, ética, científica, etc.) Avaliar argumentos de forma holística

Legitimação	Construir um consenso no grupo para as explicações cientificamente sólidas de acordo com o valor da explicação que mais se aproxima das teorias cientificamente aceitas	Considerar as implicações das soluções Avaliação e reconhecimento do sucesso da tecnologia pelo cliente	Construir consenso ou aceitação do argumento mais convincente
-------------	---	--	---

Fonte: Adaptado de Kelly e Licona (2018, p. 156).

Essas categorias, com diferentes ações sendo desenvolvidas em cada uma, evidenciam aspectos centrais da construção e validação do conhecimento científico sendo fundamentais tanto para a ciência quanto para a educação. Kelly e Licona (2018) destacam que ‘afirmações de conhecimento podem ser propostas, comunicadas e avaliadas, sem entrar no conhecimento público socialmente reconhecido e, assim, através dos processos de legitimação, tais afirmações de conhecimento podem tornar-se conhecimento científico’ (p. 144, tradução nossa).

Além disso, no que diz respeito à natureza das práticas epistêmicas, Kelly e Licona (2018) as caracterizam como interacionais, contextuais, intertextuais e consequenciais. As práticas epistêmicas são *interacionais* porque emergem de processos de interação entre diferentes atores, como pessoas, textos e tecnologias. Essas interações se apoiam em conhecimentos prévios compartilhados pelo grupo e em formas específicas de participação, como jeitos de falar e maneiras de agir.

As práticas epistêmicas são *contextuais* porque estão ligadas ao tempo, ao espaço, às normas culturais e às práticas sociais, influenciando e sendo influenciadas por escalas temporais mais amplas. Os processos de construção de conhecimento variam entre disciplinas, a partir das interações que ocorrem em contextos específicos. As práticas epistêmicas são *intertextuais* porque emergem de interações específicas, mas também se conectam a discursos anteriores que carregam significados partilhados dentro de um grupo, incluindo textos falados, escritos, sinais e símbolos característicos.

As práticas epistêmicas são *consequenciais* na medida em que geram efeitos e influenciam diretamente quais reivindicações de conhecimento são reconhecidas como legítimas em um determinado grupo. Os conhecimentos construídos moldam, ao longo do tempo, contextos sociais, históricos e culturais em que estão inseridos.

Nessa direção, Kelly e Licona (2018) ampliam a discussão sobre a natureza das práticas epistêmicas ao destacar outras características importantes. Por serem influenciadas pelo contexto em que estão inseridas, essas práticas são dinâmicas e se transformam ao longo do tempo, podendo ser construídas, ampliadas, modificadas e alteradas. Dessa forma, não existe um conjunto limitado de práticas epistêmicas: os exemplos ilustrativos apresentados pelos autores, como no Quadro 3.2, não são listas fixas, mas permitem reconhecer novas práticas emergentes em diferentes contextos.

Com isso, reconhecendo a amplitude de perspectivas teóricas sobre o tema, optamos neste trabalho por adotar a definição de Kelly e Licona (2018), cujos pressupostos oferecem um alinhamento aos objetivos e abordagens desta investigação. Ainda que as proposições dos autores sejam fundamentadas em reflexões teóricas robustas e estudos empíricos, é necessário reconhecer a necessidade de maior compreensão de seu uso em diferentes contextos de ensino. Isso reforça a importância de investigações empíricas que, ao serem realizadas em novos cenários, possam contribuir para estudos *in situ* sobre práticas epistêmicas.

3.2 Situando nossa pesquisa

Outro aspecto fundamental nos estudos de Gregory Kelly diz respeito às formas de investigar as práticas epistêmicas. A mudança de sujeito epistêmico, proposta por Kelly (2008), desloca o foco do indivíduo para a comunidade, reforçando a ideia de que o conhecimento é uma construção social. Nessa perspectiva, e considerando a natureza das práticas epistêmicas — desenvolvidas por meio de interações, influenciadas por contextos, conectadas a discursos intertextuais e com efeitos consequenciais —, se torna necessário adotar uma metodologia que contemple esses aspectos em sua complexidade.

Em suas obras, Kelly frequentemente discute sobre os pressupostos da Etnografia em Educação, os relacionando ao construto das práticas epistêmicas. Segundo Milena, Munford e Fernandes (2023), Kelly destaca a relevância dessa metodologia para os estudos empíricos das práticas epistêmicas, especialmente no que diz respeito à compreensão do raciocínio, justificção e representação de ideias em espaços de educação científica, permitindo captar as transformações nas interações e a construção de conhecimento de uma forma processual.

Um exemplo dessa relação pode ser encontrado em Kelly (2016), no qual o autor explora de maneira sistemática como a Etnografia em Educação pode ser utilizada para investigar

práticas epistêmicas. Kelly (2016) propõe que as análises empíricas partam de uma descrição detalhada do contexto educacional. Para isso, registros audiovisuais, materiais didáticos e artefatos produzidos pelos participantes são utilizados como recursos para transcrição e contextualização das interações em sala de aula, permitindo identificar padrões e situar as práticas epistêmicas na dinâmica dos eventos escolares. A partir disso, o pesquisador pode construir narrativas que representem a história coletiva do grupo, utilizando a alternância analítica entre um olhar detalhado e uma visão mais ampla para compreender tanto os processos de interação quanto as dinâmicas gerais do grupo ao longo do tempo.

Em Kelly e Licona (2018), os autores retomam essas questões, fornecendo orientações sobre como investigar as práticas epistêmicas, independente do contexto instrucional. De modo teórico, os autores enfatizam que as práticas epistêmicas determinam o que conta como conhecimento para um determinado grupo, sendo aprendidas por meio da participação em uma comunidade e por meio de interações prolongadas com membros já familiarizados. A Etnografia em Educação levanta questões semelhantes, sobre o que é reconhecido como conhecimento nos ambientes escolares, considerando uma perspectiva processual. Com isso, Kelly e Licona (2018) recomendam o emprego dessa perspectiva como aporte teórico-metodológico, sendo considerada a abordagem mais apropriada para explorar como estudantes e professores constroem o conhecimento científico em suas práticas diárias.

Isso implica que as pesquisas em Educação em Ciências devem ir além do enfoque no que os estudantes aprendem individualmente, investigando como a aprendizagem ocorre em práticas coletivas (Milena, Munford & Fernandes, 2023). No contexto brasileiro, as autoras destacam que as pesquisas sobre práticas epistêmicas têm adotado essa concepção. Elas também ressaltam que a perspectiva etnográfica oferece contribuições significativas para essas pesquisas, permitindo uma análise mais contextualizada dos processos de aprendizagem:

A incorporação de uma perspectiva etnográfica a estudos do desenvolvimento de PEs na Educação em Ciências, seja no âmbito do EnCI ou no trabalho com QSC, pode favorecer a compreensão de fenômenos como a aquisição da linguagem científica por estudantes brasileiros(as), suas formas de participação nos discursos científicos e, finalmente, dos processos de construção e constituição de uma afinidade disciplinar com a ciência (Milena, Munford & Fernandes, 2023, p. 254 - 255).

Assim, ao adotar os pressupostos da Etnografia em Educação, este estudo busca compreender de que forma as práticas epistêmicas emergem e são negociadas coletivamente em um contexto sociocientífico ao longo de um ano letivo. O construto das práticas epistêmicas,

bem como a perspectiva etnográfica oferecem pressupostos e ferramentas teórico-metodológicas que possibilitam uma análise das interações e eventos observados no espaço da sala de aula, além de explorar como essas práticas se transformam e são negociadas pelos estudantes. Desse modo, reforçamos o compromisso com uma análise contextualizada e situada, que valoriza tanto a complexidade do ambiente escolar quanto as contribuições que esse tipo de pesquisa pode oferecer para o campo da Educação em Ciências.

3.3 A Etnografia em Educação

A Etnografia tem suas raízes no campo da Antropologia, tradicionalmente dedicada ao estudo das culturas e modos de vida humanos. Segundo Uriarte (2012), o método etnográfico emergiu a partir de uma transformação no pensamento antropológico, em que o 'estudo do outro' deixou de se basear exclusivamente no olhar do pesquisador e passou a ser construído por meio da convivência com os 'nativos', valorizando suas próprias perspectivas e destacando a importância de *ouvir* aqueles que os etnógrafos pretendem entender.

Contudo, segundo Uriarte (2012), a Etnografia vai além de um simples método, o que fundamenta nossa decisão de intitular esta seção como 'orientações teórico-metodológicas' e não apenas como 'metodologia'. Para compreender 'o outro' a partir de uma perspectiva êmica⁴, é necessário perpassar pela teoria, para que esta guie o olhar do pesquisador. Durante o processo etnográfico, a teoria não apenas orienta a coleta de dados, mas se entrelaça continuamente com as evidências, construindo uma relação constante que influencia diretamente os modos pelos quais o pesquisador vai conduzir seu estudo. Esse entrelaçamento se manifesta, por exemplo, quando a análise dos dados exige ajustes na lente teórica inicial, permitindo que novas questões emergentes guiem o aprofundamento da investigação.

Ao longo do tempo, a Etnografia foi sendo apropriada por outras áreas do conhecimento, como a Sociologia, a Filosofia e a Educação. Essa expansão para outros campos trouxe tanto novas potencialidades quanto críticas e debates. Uriarte (2012) ressalta que, embora a Etnografia não seja 'propriedade' da Antropologia, sua complexidade para os antropólogos evidencia a necessidade de uma compreensão aprofundada de seus princípios. Nesse sentido, as críticas frequentemente recaem na utilização da Etnografia por outras áreas, sem a devida

⁴ Uma perspectiva êmica busca compreender experiências e interpretações dos membros de um determinado grupo a partir da visão dos próprios membros, respeitando e considerando seu próprio sistema de valores, crenças e significados.

compreensão de seus fundamentos teóricos (Green, Dixon & Zaharlick, 2005). Contudo, as autoras argumentam que já existe uma comunidade de pesquisa suficientemente ampla de etnógrafos no campo da educação, o que respalda a Etnografia em Educação. Segundo elas:

Admitindo-se a perspectiva da etnografia-em-educação, tanto aqueles que tencionam abordar a etnografia segundo seus princípios fundacionais, quanto aqueles que rotulam sua pesquisa como sendo de base etnográfica, estão se aliando a uma comunidade de práticas que estão sujeitas a seus próprios critérios de trabalho e pesquisa (Green, Dixon & Zaharlick, 2005, p. 20).

Essa robustez conferida pela comunidade de práticas reforça a legitimidade da Etnografia em Educação e fundamenta sua aplicabilidade em estudos com diferentes objetivos. Mattos (2011), por exemplo, discute o potencial da Etnografia para dar voz a grupos socialmente silenciados, permitindo a compreensão das experiências de alunos em condição de exclusão e vulnerabilidade social. Por sua vez, Green, Dixon e Zaharlick (2005) destacam as possibilidades de explorar as interações que ocorrem em sala de aula, compreendendo o ambiente educacional como uma cultura na qual os participantes desenvolvem práticas culturais próprias.

Nessa perspectiva, e considerando os pressupostos das práticas epistêmicas discutidos anteriormente, nos alinhamos às contribuições de Green, Dixon e Zaharlick (2005). As autoras apresentam a 'lógica de investigação etnográfica', fundamentada em três princípios: i) da etnografia como o estudo de práticas culturais a partir de uma perspectivaêmica, ou seja, buscando compreender os significados atribuídos pelos membros do grupo a suas próprias ações ii) da etnografia como início de uma perspectiva contrastiva, ou seja, utilizar triangulação de dados para conseguir observar aspectos e práticas distintas em um determinado grupo cultural e iii) da etnografia como início de uma perspectiva holística, ou seja, compreender que determinado evento, mesmo analisado de forma detalhada, se relaciona com o todo.

3.3.1 Etnografia como estudo das práticas culturais

Refletir sobre o conceito de cultura é essencial para entender as bases teóricas que sustentam a Etnografia em Educação. De acordo com Green, Dixon e Zaharlick (2005), cultura é entendida como um conjunto de princípios e práticas que são continuamente construídos, modificados e ampliados pelos membros de um grupo social. Nesse sentido, à medida que os indivíduos interagem e vivenciam eventos ao longo do tempo, eles desenvolvem normas,

papéis, relações e expectativas que dão forma ao seu senso de pertencimento em determinada cultura (Green, Dixon & Zaharlick, 2005).

Considerando esses aspectos, o etnógrafo busca compreender como os membros de um grupo percebem sua realidade, constroem padrões e, por meio de suas ações e interações, constituem sistemas simbólicos significativos, como valores, crenças e ideias. Com isso, ao analisar os padrões culturais que orientam essas ações, o etnógrafo dá visibilidade a práticas cotidianas frequentemente invisíveis ou consideradas comuns, investigando como elas refletem e modelam as interações entre os participantes (Green, Dixon & Zaharlick, 2005). Essa perspectiva é compartilhada por Bloome *et al.* (2005), ao destacarem que as práticas culturais de um grupo se baseiam nas interações entre seus membros e na construção de concepções cotidianas.

Nesse sentido, as práticas educativas podem ser entendidas como práticas culturais. Em ambientes educacionais, os processos de interação entre os membros ocorrem em diferentes contextos. Esses espaços possibilitam a construção de práticas próprias, caracterizando a prática educativa como cultural devido à especificidade das interações que ocorrem no ambiente escolar (Green, Dixon & Zaharlick, 2005).

Com base nesse princípio — *etnografia como estudo das práticas culturais*, é possível compreender como os estudantes desenvolvem e atribuem significados às suas práticas, especificamente às práticas epistêmicas, e como essas práticas são construídas, modificadas e ampliadas ao longo do tempo. Além disso, ressaltamos o compromisso com uma análise processual, uma vez que Green, Dixon e Zaharlick (2005) enfatizam a necessidade de observar e participar das interações do grupo ao longo do tempo para identificar o “que realmente conta como um termo, uma prática, uma atividade ou evento relevante” (p. 32). Nesse sentido, as autoras assumem uma concepção de cultura como uma construção dinâmica, negociada no cotidiano de um grupo social a partir das interações uns com os outros. Esse aspecto é fundamental em nosso estudo, que se centrou nas interações entre professor e estudantes em sala de aula como fonte de dados para as análises.

3.3.2 Etnografia como início de uma perspectiva contrastiva

Outro princípio importante está relacionado à perspectiva contrastiva, utilizada para examinar e identificar o que é reconhecido como conhecimento cultural por um determinado

grupo. Green, Dixon e Zaharlick (2005) apresentam algumas maneiras de aplicar esse princípio em estudos etnográficos, tais como: utilizar o contraste como base para triangulação entre dados, métodos, perspectivas e teorias; empregar a relevância contrastiva para tornar visíveis as práticas e processos êmicos; e explorar diferenças de enquadre e aspectos significativos como espaços contrastivos que possibilitam a identificação de conhecimento cultural.

A triangulação envolve a justaposição de diferentes perspectivas, dados, métodos e teorias, permitindo ao etnógrafo revelar aspectos implícitos das práticas culturais que geralmente permanecem ocultos. Esse processo possibilita compreender como princípios invisíveis estruturam as ações e interações cotidianas, bem como a produção de artefatos e a organização de eventos. Ao adotar múltiplas abordagens analíticas, elementos que poderiam ser negligenciados ao considerar apenas uma perspectiva tornam-se mais evidentes, enriquecendo a interpretação dos fenômenos observados (Green, Dixon & Zaharlick, 2005).

A análise da relevância contrastiva implica examinar como as palavras e ações escolhidas pelos membros do grupo adquirem significado em contextos específicos. Esse processo baseia-se no contraste entre os padrões observados e as interpretações êmicas, ou seja, as perspectivas internas dos próprios participantes. Ao conectar essas escolhas linguísticas e comportamentais a eventos, momentos e atividades do cotidiano, o etnógrafo busca compreender como os membros atribuem relevância a determinadas práticas e interações (Green, Dixon & Zaharlick, 2005).

Diferenças de enquadre se referem aos pontos relevantes (*rich points*), momentos em que diferenças de entendimento, ação ou interpretação emergem de maneira marcante. Esses pontos se destacam como eventos em que aquilo que é considerado comum torna-se incomum, contrariando expectativas e tornando visíveis normas, papéis, relações e práticas que, de outra forma, permaneceriam implícitas. Nesse contexto, os *rich points* se configuram como locais onde a cultura acontece, ou seja, onde práticas culturais geralmente invisíveis são trazidas à tona para análise (Green, Dixon & Zaharlick, 2005). Segundo Agar (1994), que propôs os *rich points*, esses momentos oferecem ao etnógrafo a oportunidade de reconhecer e investigar as dinâmicas de pertencimento, participação e construção de significado dentro do grupo.

Com base nesse princípio — *etnografia como início de uma perspectiva contrastiva*, é possível direcionar atenção aos momentos em que diferenças de participação, entendimento ou interação se tornam visíveis. Esses momentos, considerados *rich points* para a análises

etnográfica (Agar, 1994) são particularmente significativos para investigar como as práticas epistêmicas estruturam ações e interações cotidianas, moldando o que os estudantes reconhecem como conhecimento nas aulas de Biologia. É preciso destacar que o presente trabalho não pretende analisar todos os eventos da trajetória do grupo, mas selecionar aqueles que se destacam pelo potencial analítico como *rich points*, e utilizar como base para estabelecer contrastes com outros eventos observados ao longo do ano.

3.3.3 Etnografia como início de uma perspectiva holística

O último princípio diz respeito à adoção de uma perspectiva holística⁵, que vai além da análise isolada de eventos ou práticas. Esse olhar busca compreender como diferentes partes de um fenômeno se conectam ao todo, permitindo captar a complexidade dos fenômenos culturais em investigação. Assim, o estudo etnográfico não apenas descreve práticas específicas, mas também as conecta a contextos mais amplos (Green, Dixon & Zaharlick, 2005).

Desse modo, as análises iniciais funcionam como ponto de partida para investigações mais amplas, permitindo ao etnógrafo identificar elementos culturais mais abrangentes por meio do aprofundamento em um ‘pedaço de cultura’ termo que, segundo Green, Dixon e Zaharlick (2005), refere-se a práticas culturais específicas analisadas em detalhe. Na sala de aula, por exemplo, o etnógrafo pode realizar comparações entre práticas desenvolvidas por diferentes grupos de alunos ou entre momentos distintos de uma aula, conectando interações específicas a dinâmicas recorrentes do ambiente escolar. Com disso, essas comparações possibilitam identificar padrões de interação e participação que se repetem ao longo do tempo.

Com base nesse princípio — *etnografia como início de uma perspectiva holística*, buscamos valorizar a natureza interacional, contextual, intertextual e consequencial das práticas epistêmicas. É interessante destacar que, ao discutirem sobre esse princípio, Green, Dixon e Zaharlick (2005) citam o estudo de Kelly e Chen (1999), reconhecendo Kelly como etnógrafo. Isso evidencia uma aproximação entre esses autores, considerando que Kelly não apenas sugere a etnografia como abordagem para investigar as práticas epistêmicas, mas também a utiliza em seus estudos.

⁵ Entende-se como visão holística a observação e análise de um fenômeno em sua totalidade, buscando compreender as relações existentes entre os elementos e evitando abordagens fragmentadas ou desconectadas.

3.3.4 Etnografia como lógica em uso

Esses três princípios compõem o que Green, Dixon e Zaharlick (2005) denominam de '*lógica-em-uso*' da investigação etnográfica. As autoras destacam que a essa lógica é dinâmica, visto que a Etnografia em Educação é caracterizada por um processo iterativo, contrastando de outras abordagens de pesquisa educacional, nas quais as decisões são planejadas e fixadas antes da coleta de dados. Nesse contexto, os processos etnográficos são descritos como 'iterativos-responsivos', pois envolvem adaptações constantes às demandas e aos contextos emergentes da pesquisa.

Essa lógica-em-uso, entendida como um princípio norteador, permite ao etnógrafo adaptar às questões que surgem durante o processo. Como exemplo, durante as interações entre os participantes, o pesquisador pode perceber práticas culturais ou dinâmicas que não haviam sido previstas inicialmente. Nessa situação, o foco analítico pode ser redefinido, levando à inclusão de novos referenciais teóricos-metodológicos. Essas alterações, embora deliberadas, são informadas pelo conhecimento adquirido sobre o que é relevante para o grupo, evidenciando a perspectiva êmica na adaptabilidade do estudo etnográfico às complexidades do contexto investigado (Green, Dixon & Zaharlick, 2005).

No contexto do presente estudo, a lógica-em-uso se fundamentou nos pressupostos da Etnografia em Educação, orientando as escolhas metodológicas realizadas. Essas escolhas dialogam diretamente com os objetivos da pesquisa, que buscam compreender como práticas epistêmicas se desenvolvem em um contexto sociocientífico ao longo de um ano letivo. Nesse sentido, a lógica-em-uso permitiu que o percurso investigativo fosse construído de forma responsiva ao campo, processo que será detalhado no próximo capítulo.

4. Percurso Metodológico

Neste capítulo, apresentamos as particularidades metodológicas desta pesquisa. Inicialmente, descrevemos o contexto de pesquisa, situando os participantes, o ambiente escolar e a dinâmica das aulas observadas. Em seguida, detalhamos os procedimentos de construção de dados, incluindo as estratégias de coleta e organização das informações. Também abordamos os processos de análise, destacando os caminhos percorridos para interpretar os dados à luz dos referenciais teóricos adotados. Por fim, discutimos as questões éticas envolvidas na pesquisa, ressaltando os cuidados tomados para garantir o respeito e a integridade dos participantes.

Embora essas questões estejam alinhadas às orientações teórico-metodológicas que fundamentam a pesquisa, optamos por apresentá-las em um capítulo separado. Essa decisão foi tomada para garantir uma melhor organização do texto, permitindo que o capítulo anterior se concentre em discussões teórico-metodológicas mais amplas, enquanto este capítulo destaca as especificidades do estudo conduzido.

4.1 Contexto da pesquisa

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do grupo de pesquisa Ethnos: Discurso e Cotidiano na Sala de Aula de Ciências. Os pesquisadores vinculados ao grupo buscam analisar os processos de ensino e aprendizagem de ciências, com foco na descrição e interpretação de práticas discursivas construídas no cotidiano da sala de aula. Para isso, utilizam os pressupostos da Etnografia em Educação, compreendendo a sala de aula como um espaço cultural dinâmico, influenciado por contextos externos e internos que a constituem.

Os estudos desenvolvidos pelos pesquisadores do grupo estão inseridos em projetos mais amplos. No caso da presente pesquisa, estamos vinculados ao projeto intitulado “Acompanhando turmas em sua inserção no Ensino Médio: cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”, desenvolvido entre 2021 e 2023, o qual representou um novo direcionamento para o grupo, ampliando o olhar para as aulas de Biologia e Química em uma escola de ensino técnico. Embora inseridos no mesmo projeto, os pesquisadores têm explorado diferentes aspectos desses dados. Por exemplo, Kelles (2023) investigou as relações entre mídia, informação e ciência; outros estudos em desenvolvimento analisam a elaboração de perguntas e o posicionamento dos estudantes como agentes epistêmicos. Este estudo, por sua vez, foca nas práticas epistêmicas e em seu desenvolvimento em contexto sociocientífico.

Ao longo de três anos de coleta de dados, acompanhamos diferentes turmas do Ensino Médio. Em 2021, os dados foram coletados nas aulas de Biologia de uma turma de 1º ano. No ano seguinte, essa mesma turma foi acompanhada em seu 2º ano, também nas aulas de Biologia, enquanto uma nova turma de 1º ano foi observada tanto em Biologia quanto em Química. Por fim, em 2023, os dados foram coletados junto a outra turma de 1º ano, nas aulas de Biologia.

É importante destacar que este projeto foi desenvolvido em um período marcado pela pandemia de COVID-19, o que influenciou diretamente as condições de coleta de dados. Em 2021, as aulas ocorreram no formato de Ensino Remoto Emergencial (ERE), sendo registradas por meio de filmagens de encontros síncronos online. Nesse contexto, Kelles (2023) discute os desafios e possibilidades de utilizar a Etnografia em Educação nos ambientes virtuais, uma experiência relevante para compreender as adaptações metodológicas nesse período. Em 2022, por sua vez, ocorreu uma fase de transição, com o retorno gradual às aulas presenciais, mas ainda impactadas pela pandemia. Como exemplo, na turma que acompanhamos, alunos e professor ainda utilizavam máscaras durante as aulas, seguindo decretos municipais e regulamentações escolares. Essa dinâmica demonstra como o contexto pandêmico influenciou as interações em sala de aula e será explorada em mais detalhes nas subseções seguintes, que tratam de diferentes aspectos do contexto de pesquisa.

4.1.1 Os participantes

Dado o volume significativo de informações gerado durante o processo de construção de dados, além da variedade de turmas acompanhadas, optamos por centrar nossa análise nas aulas de Biologia de uma turma do 1º ano do Ensino Médio de 2022, ano em que participei diretamente da coleta de dados em campo. Essa turma era composta por 35 estudantes, sendo 8 meninos e 27 meninas.

A entrada dos estudantes nessa escola ocorreu por meio de um processo seletivo, composto por uma prova que abrange diferentes áreas do conhecimento. Independentemente do curso técnico escolhido, 50% das vagas são reservadas para estudantes que cursaram o Ensino Fundamental em instituições públicas. Essas vagas são divididas igualmente entre candidatos de baixa renda e aqueles sem exigência de comprovação de renda, e, dentro desses grupos, são novamente subdivididas entre estudantes autodeclarados negros ou indígenas, não declarados e pessoas com deficiência. Essa política, alinhada às legislações vigentes, tem como

objetivo garantir um perfil étnico-racial e socioeconômico diverso. No entanto, nesse ano específico⁶, dos 35 alunos da turma, apenas seis ingressaram por meio das vagas reservadas.

As aulas de Biologia eram conduzidas pelo professor Diego⁷, graduado em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), com mestrado e doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Na época, Diego possuía cerca de 15 anos de experiência docente e diversas vivências educacionais, incluindo a coordenação de projetos de extensão com seus estudantes e parcerias com grupos de pesquisa.

O professor Diego demonstrou uma visão pedagógica alinhada aos objetivos desta pesquisa, priorizando o diálogo, o respeito e a construção de um ambiente colaborativo em sala de aula. Desde o primeiro dia, destacou a importância da participação ativa dos estudantes, incentivando a formulação de perguntas e a troca de opiniões, além de adotar práticas que evitassem a monotonia, como atividades em grupo e saídas de campo. Valorizando a autonomia dos alunos, estabeleceu acordos baseados na confiança mútua, como o uso consciente do celular e a liberdade para saídas da sala, e reforçou sua disposição para resolver problemas por meio de conversas diretas, tratando os estudantes como jovens adultos. Essa visão pedagógica favoreceu a criação de um espaço propício para o desenvolvimento de interações relevantes à investigação das práticas epistêmicas em contexto escolar.

Além do professor e dos estudantes, a sala de aula contava com a presença de pesquisadores, incluindo alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado, que participavam da coleta de dados. Minha inserção nesse contexto ocorreu em 2021, no 10º período da licenciatura em Ciências Biológicas pela UFMG, quando comecei a participar das reuniões do grupo de pesquisa como aluna de iniciação científica, integrando também a equipe de coleta de dados. Durante esse período, o acompanhamento das aulas e as interações com o grupo de pesquisa ocorriam exclusivamente no ambiente virtual, o que, apesar das limitações, possibilitou uma aproximação gradual com os referenciais teóricos e metodológicos que fundamentam este trabalho. Com o retorno das aulas presenciais em 2022, passei a integrar a equipe de coleta de dados da turma selecionada para esta análise, aprofundando minha observação das dinâmicas da sala de aula.

⁶ As informações sobre o processo seletivo e seus resultados foram consultadas em documentos públicos disponibilizados pelo colégio. No entanto, não tivemos acesso a um formulário socioeconômico da turma.

⁷ Utilizamos pseudônimos para identificação dos participantes.

4.1.2 O ambiente educacional

O estudo teve lugar em uma instituição pública, localizada no sudeste brasileiro e integrada ao campus de uma universidade federal. A instituição combina o ensino médio com a formação técnica, adotando uma metodologia que visa atender às necessidades de formação integral dos estudantes, além do desenvolvimento de seus potenciais, a realização de seu projeto de vida e a atuação competente no seu campo do trabalho.

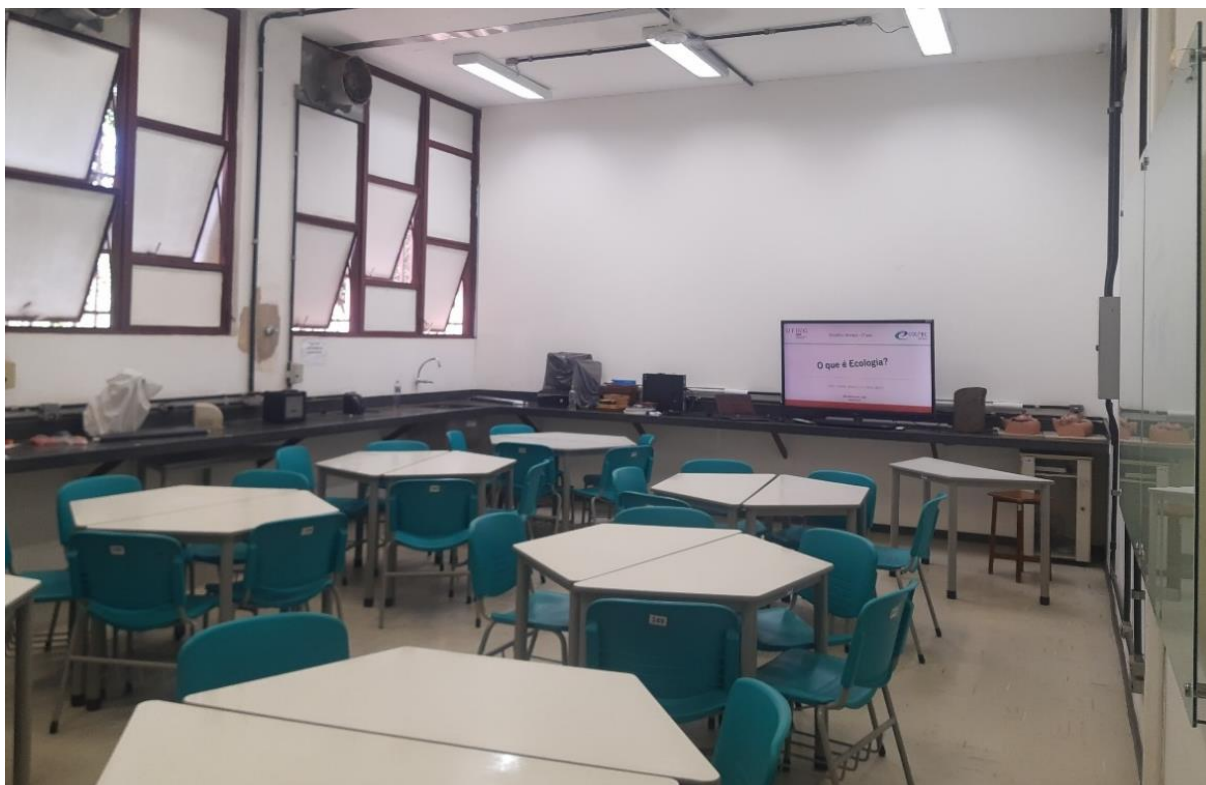
O colégio também demonstrou uma visão pedagógica alinhada aos objetivos deste trabalho, valorizando concepções que dialogam com os pressupostos teórico-metodológicos adotados. Nesse sentido, destacamos a concepção de que a formação dos estudantes não se limita à aquisição de conhecimentos produzidos, mas inclui a apropriação dos processos. Além disso, a instituição incentiva à experimentação de novas práticas educacionais, em uma perspectiva se alinha aos fundamentos das Questões Sociocientíficas abordadas nesta pesquisa.

Quando a pesquisa foi realizada, o colégio oferecia cinco cursos técnicos: Análises Clínicas, Automação Industrial, Desenvolvimento de Sistemas, Eletrônica e Química. Esses cursos possuem uma estrutura integrada ao ensino regular e são realizados em turno integral, com aulas distribuídas ao longo do dia. O programa é desenvolvido ao longo de três anos e inclui, em sua matriz curricular, as disciplinas de formação geral, as disciplinas técnicas e a realização de um estágio curricular obrigatório. A turma selecionada para esta pesquisa pertence ao curso de Análises Clínicas e as filmagens ocorreram na disciplina de Biologia, que pertence à formação geral do currículo da escola.

No que se refere à infraestrutura, a instituição apresenta um espaço planejado para atender seus objetivos pedagógicos. O colégio conta com salas de aulas teóricas, oficinas especializadas e 30 laboratórios diversos (Química, Eletrônica, Automação, Patologia Clínica, Biologia, Física, Informática, entre outros). Além desses espaços, a estrutura inclui uma biblioteca com um acervo de 15.000 exemplares, salas de seminários, salas de palestras, auditório, quadras poliesportivas, cantina e ambientes específicos como o Museu de Biologia.

Na primeira aula observada, que ocorreu em uma sala tradicional com carteiras individuais voltadas para frente, o professor destacou sua preferência por um espaço mais interativo e informou aos estudantes que as aulas seriam transferidas para a nova sala, considerada mais adequada às atividades previstas ao longo do ano.

Figura 4.1 – Foto da sala de aula



Fonte: Banco de dados do projeto.

Essa nova sala, apresentada na Figura 4.1, apresentava uma configuração distinta das salas tradicionais, contando com um quadro de vidro posicionado lateralmente, uma TV com projetor multimídia instalada na frente e bancadas ao redor equipadas com materiais de laboratório. Além disso, as carteiras eram centralizadas e dispostas em módulos hexagonais, permitindo que os estudantes se sentassem em grupo.

É interessante notar que posição dos objetos na sala refletia intencionalidades específicas: a disposição das carteiras em módulos se destacava como elemento central, promovendo uma configuração que incentivava discussões coletivas; as bancadas com os materiais de laboratório estavam posicionadas nas margens da sala e eram raramente utilizados; por fim, enquanto o projetor e a TV eram utilizados nos momentos expositivos, o quadro lateral desempenhava um papel secundário, se distanciando do modelo tradicional de ensino, em que ele é o foco principal.

4.1.3 As aulas de Biologia

As aulas de Biologia da turma selecionada ocorreram regularmente ao longo do ano letivo, às segundas-feiras, com uma frequência semanal de uma 1h40, conforme a matriz curricular do curso de Análises Clínicas. O mesmo professor, Diego, lecionou ao longo de todo o ano letivo. O primeiro trimestre teve início em 04 de abril e terminou em 11 de junho; o segundo, de 13 de junho a 03 de setembro; e o terceiro, de 05 de setembro a 03 de dezembro, totalizando 28 aulas em 2022. Essas informações estão sintetizadas no Quadro 4.2, que apresenta um panorama das aulas, incluindo as datas, os temas trabalhados e a contagem total de encontros, desconsiderando semanas de provas, recessos e feriados.

Conforme demonstrado pelo Quadro 4.2, o estudo da Ecologia foi o eixo central das aulas, explorando desde conceitos básicos, até discussões mais amplas sobre os impactos das ações humanas no ambiente. Essa abordagem pode contrastar de outras matrizes curriculares, que priorizam a Biologia Celular nesse momento inicial do Ensino Médio, deixando os temas ecológicos e evolutivos para séries mais avançadas.

Quadro 4.2 – Distribuição das aulas de Biologia no 1º EM (2022)

DISTRIBUIÇÃO DAS AULAS			
Biologia - 2022 - 1º EM			
Trimestre	Aula	Data	Tema
1º	1	04/04	Aula Introdutória
	2	11/04	O que é Ecologia?
	3	18/04	Desenvolvimento Sustentável
	4	25/04	Fatores Bióticos e Abióticos
	5	02/05	Habitat e Nicho Ecológico
	6	09/05	Habitat e Nicho Ecológico
	7	16/05	Cadeias e Teias Alimentares
	8	23/05	Cadeias e Teias Alimentares
	9	30/05	Pirâmides Ecológicas
	-	06/06	Semana de Provas
2º	10	13/06	Ciclos Biogeoquímicos
	11	20/06	Ciclos Biogeoquímicos
	12	27/06	Mudanças Climáticas

	13	04/07	Ciclos Biogeoquímicos
	14	11/07	Distribuição Populacional
	-	18/07	Recesso
	-	25/07	Recesso
	15	01/08	Estrutura e Dinâmica de Populações
	16	08/08	Estrutura e Dinâmica de Populações
	-	15/08	Feriado
	17	22/08	Interações Ecológicas
	-	29/08	Semana de Provas
	3º	18	05/09
19		12/09	Sucessão Ecológica
20		19/09	Sucessão Ecológica
21		26/09	Sucessão Ecológica
22		03/10	Sucessão Ecológica
23		10/10	Biomias
24		17/10	Biomias
25		24/10	Biomias
26		31/10	Biomias
27		07/11	Biomias
28		14/11	Biomias
-		21/11	Semana de Provas

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Desde o primeiro dia de aula, a interação entre os estudantes foi incentivada a partir das atividades em grupo, característica que se mostrou central para a dinâmica das aulas de Biologia. Como exemplo, na primeira aula do ano, o professor Diego apresentou a atividade intitulada 'Avenida Complicada', em que grupos de aproximadamente cinco estudantes precisavam solucionar uma série de desafios em até 30 minutos. Segundo o professor, resolver a tarefa individualmente seria inviável no tempo proposto, reforçando a importância da colaboração entre os alunos.

Outra característica relevante eram as estratégias de ensino do professor. O desenvolvimento das aulas de Biologia foi marcado por uma condução pedagógica que, embora previsse momentos expositivos, se mantinha atenta à voz dos estudantes e favorecia

constantemente o diálogo. O professor Diego adotava uma postura sincera e receptiva, afirmando explicitamente que seu objetivo não era deixar ninguém para trás e que não havia perguntas ‘bobas’. Em consonância com essa postura, ele incentivava a participação, convidando os alunos a expressarem suas visões antes de apresentar uma definição conceitual, e assumindo com tranquilidade quando não tinha uma resposta imediata.

Além do ambiente dialógico anteriormente mencionado, o professor buscava desenvolver capacidades interpretativas e argumentativas, incentivando os estudantes a pensarem, lerem e escreverem de forma crítica. Como exemplo, durante uma das aulas expositivas sobre conceitos básicos de Ecologia, alguns alunos questionaram uma limitação conceitual apresentada. Diego reforçou essa atitude como positiva, comentando com os estudantes que criticar um conceito indicava, por um lado, a compreensão de suas bases e, por outro, a habilidade de avaliar suas restrições com olhar crítico.

Diego frequentemente buscava aproximar os conceitos científicos da realidade cotidiana dos estudantes, promovendo reflexões sobre como o conhecimento científico se relacionava com diferentes contextos. Essa abordagem se manifestava tanto em momentos expositivos, nos quais o professor utilizava exemplos concretos para ilustrar os conteúdos, quanto em atividades preparadas para explorar essas relações.

Durante os momentos expositivos, as reflexões sobre essas questões às vezes partiam dos próprios estudantes. Em uma aula sobre estrutura e dinâmica das populações, durante a discussão sobre espécies endêmicas e cosmopolitas, um aluno perguntou por que uma espécie cosmopolita não ocorria em determinado local. A partir dessa pergunta, o professor ampliou a discussão, envolvendo os estudantes na construção de hipóteses que consideravam fatores como condições ambientais, poluição e predadores. Ao conduzir a discussão, Diego demonstrou como a ciência é construída coletivamente, destacando o papel das hipóteses e da investigação nesse processo. Essa interação, que não havia sido planejada, exemplifica como o professor aproveitava oportunidades espontâneas para incentivar a participação dos estudantes na construção do conhecimento em sala de aula.

No que se refere às atividades preparadas pelo professor, é possível identificar aproximações com dois contextos instrucionais, mencionados nas discussões teóricas deste estudo: o Ensino de Ciências por Investigação e as Questões Sociocientíficas. O professor Diego mobilizava características próprias do EnCI, por meio de tarefas que incentivavam os

estudantes a formular hipóteses, interpretar dados e propor soluções a partir de evidências. Já as atividades relacionadas às QSC, buscavam articular conteúdos científicos com questões sociais e ambientais, promovendo discussões que iam além da dimensão técnica da ciência. Essa combinação permitia que as aulas transitassem entre o desenvolvimento de habilidades centrais para a construção do conhecimento científico e o desenvolvimento de uma postura crítica diante dos temas tratados.

No contexto do Ensino de Ciências por Investigação, o professor propôs atividades que incentivavam os estudantes a trabalharem com dados científicos e formular hipóteses com base em informações apresentadas. Um exemplo foi a atividade sobre a distribuição de peixes e abelhas em um lago, na qual os estudantes interpretaram informações de uma pesquisa para compreender a sobreposição dos nichos ecológicos dessas espécies. Outra atividade explorou resultados de um estudo sobre zonas mortas, levando os alunos a analisarem dados sobre desequilíbrios nos ciclos biogeoquímicos. Ademais, vale mencionar a atividade sobre os tentilhões de Galápagos, desenvolvida ao longo de quatro aulas consecutivas, que abordou temas como estrutura e dinâmica de populações, interações ecológicas e sucessão ecológica. Durante essas aulas, os estudantes trabalharam com gráficos, textos e conjuntos de dados, sendo desafiados a formular hipóteses, analisar informações e socializar suas interpretações com a turma.

Embora essas atividades sejam relevantes para compreender como o professor articulava o Ensino de Ciências por Investigação nas aulas de Biologia, esse não é o foco do presente estudo. Assim, buscamos apenas exemplificar como o EnCI foi explorado ao longo do ano, sem a pretensão de catalogar todas as atividades realizadas.

4.1.4 As Questões Sociocientíficas

Antes de detalhar como as Questões Sociocientíficas foram desenvolvidas ao longo das aulas de Biologia, é necessário expor os critérios utilizados para selecionar o que consideramos como Questão Sociocientífica neste trabalho. Embora algumas definições teóricas tenham sido apresentadas na seção 2.1, surge uma pergunta essencial ao considerarmos o ambiente dinâmico da sala de aula: *como determinar o que conta como uma QSC no contexto real das interações entre professor e estudantes?*

Zeidler e Nichols (2009), apontam que as Questões Sociocientíficas envolvem o uso de tópicos deliberados para engajar os estudantes em diálogos, discussões e debates, destacando a relevância de situações que sejam pessoalmente significativas e envolventes. De forma semelhante, Conrado e Nunes-Neto (2018) apontam que as Questões Sociocientíficas adotadas na educação científica geralmente estão associadas as seguintes características:

estimulam discussões interdisciplinares sobre um tema, geralmente, veiculado nos meios de comunicação de massa, capaz de promover argumentação (HODSON, 2013; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012);

explicitam implicações éticas (SADLER; ZEIDLER, 2004) e ambientais (CONRADO, 2013; MARTÍNEZ PÉREZ; PARGA LOZANO, 2013);

mobilizam conhecimentos científicos de fronteira, bem como aqueles associados à compreensão da Natureza da Ciência (HODSON, 2013; RATCLIFFE; GRACE, 2003; REIS; NG-A-FOOK; GLITHERO, 2015);

envolvem discussão de valores morais, interesses e opiniões (BERKOWITZ; SIMMONS, 2003; CONRADO, 2013; HODSON, 2004; SADLER, 2004a; ZEIDLER et al., 2005);

e por fim, possibilitam tomada de decisão e ação dos participantes (HODSON, 2011, 2013; MARTÍNEZ PÉREZ; PARGA LOZANO, 2013; RATCLIFFE; GRACE, 2003). (Conrado & Nunes-Neto, 2018, p. 88).

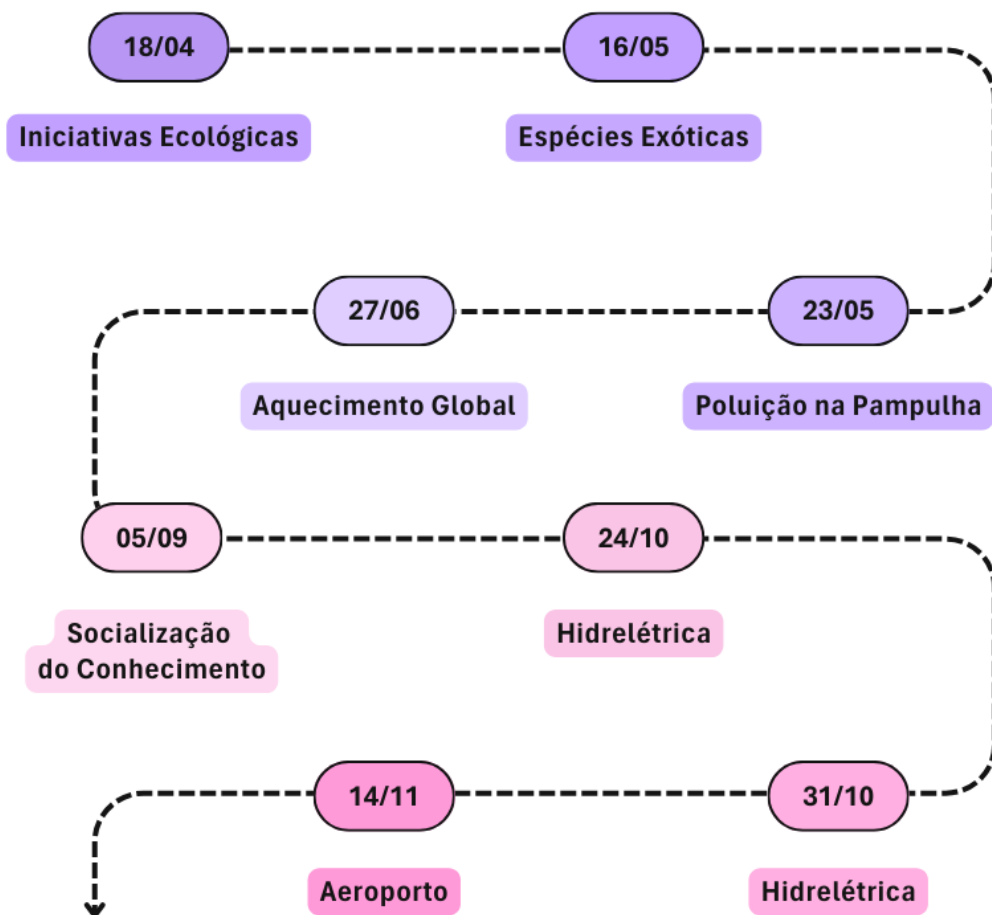
Durante as aulas, diversos temas com potencial para serem considerados Questões Sociocientíficas foram mencionados, especialmente devido à proximidade entre a Ecologia e questões ambientais. O professor frequentemente utilizava esses temas para aproximar os conceitos da realidade dos estudantes, como ao citar exemplos de ambientes eutrofizados nas aulas sobre ciclos biogeoquímicos ou ao mencionar impactos antropogênicos durante as aulas sobre biomas. Essas situações refletem a polissemia das Questões Sociocientíficas, conforme discutido por Silva, Silva e Souza (2021), em que o termo pode ser interpretado como tema sociocientífico no sentido ontológico, recurso didático-pedagógico, objeto de aprendizagem em sala de aula ou tema estruturante do currículo.

Contudo, para considerarmos que um assunto foi trabalhado como uma Questão Sociocientífica, avaliamos os critérios apontados por Zeidler e Nichols (2009) e Conrado e Nunes-Neto (2018), especialmente o engajamento dos estudantes em diálogos, debates ou discussões significativas. Embora os temas mencionados anteriormente apresentem potencial para serem interpretados como QSC, no contexto específico desta pesquisa, não foram enquadrados dessa forma por não atenderem aos critérios estabelecidos.

Nesse sentido, caracterizamos as QSC tanto como objeto de aprendizagem, em que o tema ocupa o centro das discussões e constitui o foco da atividade, quanto como recurso didático-pedagógico, funcionando como estratégia para promover discussões em sala de aula e desenvolver habilidades, atuando como um meio e não como um fim em si mesmo.

Vale destacar que o objetivo deste estudo não foi catalogar exhaustivamente os temas abordados em sala como Questões Sociocientíficas, mas sim realizar escolhas analíticas necessárias para o andamento da análise, baseadas nos critérios adotados, que serão detalhados nas próximas seções. Com base nas análises realizadas, identificamos que a turma participou de oito atividades distintas em que as QSC foram discutidas de diferentes maneiras, conforme sintetizado na Figura 4.3.

Figura 4.3 – Questões Sociocientíficas desenvolvidas na turma acompanhada



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

As Questões Sociocientíficas começaram a ser trabalhadas no dia 18/04, durante a terceira aula de Biologia da turma. Diego propôs uma atividade baseada na análise de três iniciativas relacionadas ao desenvolvimento sustentável: o uso de couro ecológico, a reutilização de toalhas em um hotel e a criação de uma sacola biodegradável de mandioca. Durante o debate, emergiram diferentes perspectivas – econômicas, sociais, políticas, científicas, ambientais, tecnológicas, éticas e morais – que variavam conforme as particularidades de cada iniciativa. Com isso, a atividade foi relevante para observar como os estudantes começaram a se posicionar nas discussões, identificando quem tomava a iniciativa nos grupos, suas reações durante o debate e os aspectos predominantes trazidos em suas falas.

A partir dessa aula, foi possível identificar um padrão na condução das atividades subsequentes, que se repetiu ao longo do ano. Inicialmente, os estudantes trabalhavam em pequenos grupos, compartilhando ideias sobre as questões propostas. Em um segundo momento, acontecia a discussão coletiva, em que as perspectivas de cada grupo eram apresentadas para toda a turma, enquanto o professor assumia o papel de mediador, incentivando reflexões e ampliando os debates com novas questões.

Contudo, nem toda Questão Sociocientífica seguiu esse padrão: no dia 16/05, durante uma aula sobre cadeias e teias alimentares, Diego citou o caso de um lago em Minas Gerais, onde espécies exóticas de peixes foram introduzidas para incentivar a pesca esportiva, mas acabaram causando um grande desequilíbrio no ecossistema. Embora o objetivo fosse, provavelmente, apenas ilustrar os efeitos dessa decisão, os alunos espontaneamente iniciaram uma discussão, trazendo diferentes perspectivas – científicas, ambientais, econômicas e políticas – ao propor soluções para o problema e refletir sobre a responsabilidade daqueles que causaram esse impacto.

De maneira semelhante, no dia 23/05, durante outra aula sobre cadeias e teias alimentares, o professor utilizou uma lagoa da cidade como exemplo de um ambiente com alta produtividade primária. Nesse momento, ao mencionar os impactos do esgoto no local, os alunos começaram a levantar questões, e a discussão se desenvolveu espontaneamente. Com isso, o professor ampliou o debate, abordando aspectos sociais, econômicos e políticos, como as condições de pobreza da comunidade próxima à nascente e a falta de investimentos públicos necessários para resolver os problemas da lagoa.

No segundo trimestre, apenas uma Questão Sociocientífica foi trabalhada: durante uma aula sobre mudanças climáticas, no dia 27/06, o professor propôs uma atividade em que os estudantes deveriam analisar como responderiam a uma mensagem que questionava a existência do aquecimento global. No decorrer da discussão, emergiram diversos aspectos – midiáticos, informacionais, políticos, sociais, morais, éticos, científicos e ambientais. A turma, em grande parte, alcançou um consenso de que mensagens desse tipo não deveriam ser compartilhadas e de que o aquecimento global é um fenômeno real, o que direcionou o debate para exemplos familiares trazidos pelos próprios estudantes e como cada um lidava com situações semelhantes. O professor, por sua vez, incentivou reflexões mais profundas, sugerindo questões sobre as motivações por trás do compartilhamento desse tipo de conteúdo.

Por outro lado, o terceiro trimestre trouxe uma variedade maior de discussões, com atividades que exploraram diferentes questões: no dia 05/09, o professor, em parceria com uma das pesquisadoras que acompanhavam a turma, conduziu uma atividade sobre socialização do conhecimento científico. Os estudantes analisaram como os resultados obtidos em uma sequência investigativa poderiam ser compartilhados em diferentes contextos, considerando públicos variados e debatendo sobre as tecnologias que poderiam ser utilizadas para a divulgação científica.

Nos dias 24/10 e 31/10, durante aulas sobre biomas, o professor propôs uma atividade em que os estudantes deveriam analisar cinco áreas e decidir qual seria inundada para a construção de uma hidrelétrica. Nos debates que se estenderam por essas duas aulas, emergiram questões científicas, ambientais, sociais, éticas, morais, culturais, políticas e tecnológicas. Essa atividade se destacou por envolver explicitamente uma tomada de decisão por parte dos estudantes, proporcionando um espaço para discussões sobre valores e critérios de escolha.

Durante a última aula de Biologia do ano, no dia 14/11, o professor propôs uma atividade em que os estudantes deveriam analisar propostas de empresários para mitigar os possíveis danos ambientais causados pela construção de um aeroporto. A discussão envolveu diferentes perspectivas – científicas, sociais, culturais, religiosas, ambientais, éticas, morais, econômicas e políticas. Contudo, a participação foi limitada pela ausência de muitos estudantes, possivelmente devido ao encerramento do ano letivo ou a ausência de pontuação na atividade.

4.2 Construção de dados

A construção dos dados em uma pesquisa orientada pela etnografia como lógica de investigação requer estratégias bem estruturadas, especialmente devido ao grande volume de material gerado durante o trabalho de campo. Como discutido por Spradley (1980), mesmo coletas realizadas por poucas horas semanais podem produzir uma quantidade significativa de registros, destacando a importância de métodos que auxiliem na organização desses dados de forma sistemática. Com base nisso, as estratégias adotadas neste estudo foram agrupadas em duas categorias principais: a observação participante e o registro de dados, ambos relevantes para permitir um olhar atento às dinâmicas do contexto educacional.

A observação participante, conforme descrita por Spradley (1980), consiste em observar as atividades das pessoas, as características físicas do ambiente e o que significa estar presente nesse contexto. Essa estratégia se insere em situações sociais específicas (p. 39, tradução nossa), que são definidas por três elementos primários: local, participantes e atividades. No caso desta pesquisa, a sala de aula da turma analisada representa o local onde as interações ocorreram; os participantes incluem os estudantes, o professor e os pesquisadores presentes; e as atividades incluem tanto as aulas de Biologia quanto os eventos específicos nelas desenvolvidos, como as Questões Sociocientíficas. Esses elementos, detalhados nas seções anteriores, foram fundamentais para compreender a dinâmica do grupo, funcionando como ponto de partida para investigar como as práticas epistêmicas são construídas coletivamente nesse contexto.

Spradley (1980) destaca que cada pesquisador seleciona uma situação social a ser investigada, com base em seus objetivos de pesquisa, e propõe critérios que auxiliam nesse processo. Um desses critérios é a acessibilidade, que se refere à facilidade de entrada, participação nas atividades e registro de dados no contexto selecionado. Neste estudo, a acessibilidade foi favorecida por dois fatores principais: o fato de o professor da turma investigada já ser parceiro do grupo de pesquisa ao qual este estudo está vinculado, o que facilitou a entrada no campo e o estabelecimento de uma relação de confiança com os estudantes; e as diretrizes do colégio, que estimulam a aproximação entre a pesquisa e o ensino básico, criando um ambiente institucional propício para a construção dos dados.

Outro critério destacado por Spradley (1980) é a permissibilidade, que diz respeito à necessidade de obter autorização para conduzir pesquisas em determinadas situações sociais. O autor aponta que, mesmo em espaços públicos, como escolas, é comum a exigência de

permissão formal de diferentes atores, como diretores, professores e, em alguns casos, os responsáveis pelos estudantes. No contexto deste trabalho, a entrada no campo foi autorizada pelo professor da turma, parceiro do grupo de pesquisa, e pelos estudantes e seus responsáveis legais, mediante consentimento informado. As questões éticas referentes a essa permissibilidade serão discutidas a seguir.

Spradley (1980) também discute a dualidade da observação participante. A participação nas atividades do grupo permite um envolvimento mais profundo, uma vez que o pesquisador pode registrar suas percepções e experiências no campo. No entanto, essa participação não implica que o pesquisador se torne completamente parte do grupo: embora vivencie a situação como um *insider*, estando presente junto aos participantes, ele mantém a posição de *outsider* por não ser um integrante efetivo daquela situação social específica.

Essa questão está diretamente relacionada aos níveis de participação apresentados por Spradley (1980), que os organiza em um *continuum*, desde a não participação até a participação completa. Esses níveis são: i) não participação, em que o pesquisador não se envolve nem com as pessoas nem com as atividades do grupo; ii) participação passiva, em que o pesquisador observa o ambiente, mas não interage diretamente com as pessoas ou atividades; iii) participação moderada, que busca equilibrar o papel de *insider* e *outsider*, permitindo ao pesquisador participar parcialmente, enquanto mantém o distanciamento necessário para a análise; iv) participação ativa, em que o pesquisador se envolve mais profundamente nas atividades do grupo; e v) participação completa, quando o pesquisador assume integralmente o papel de membro do grupo investigado.

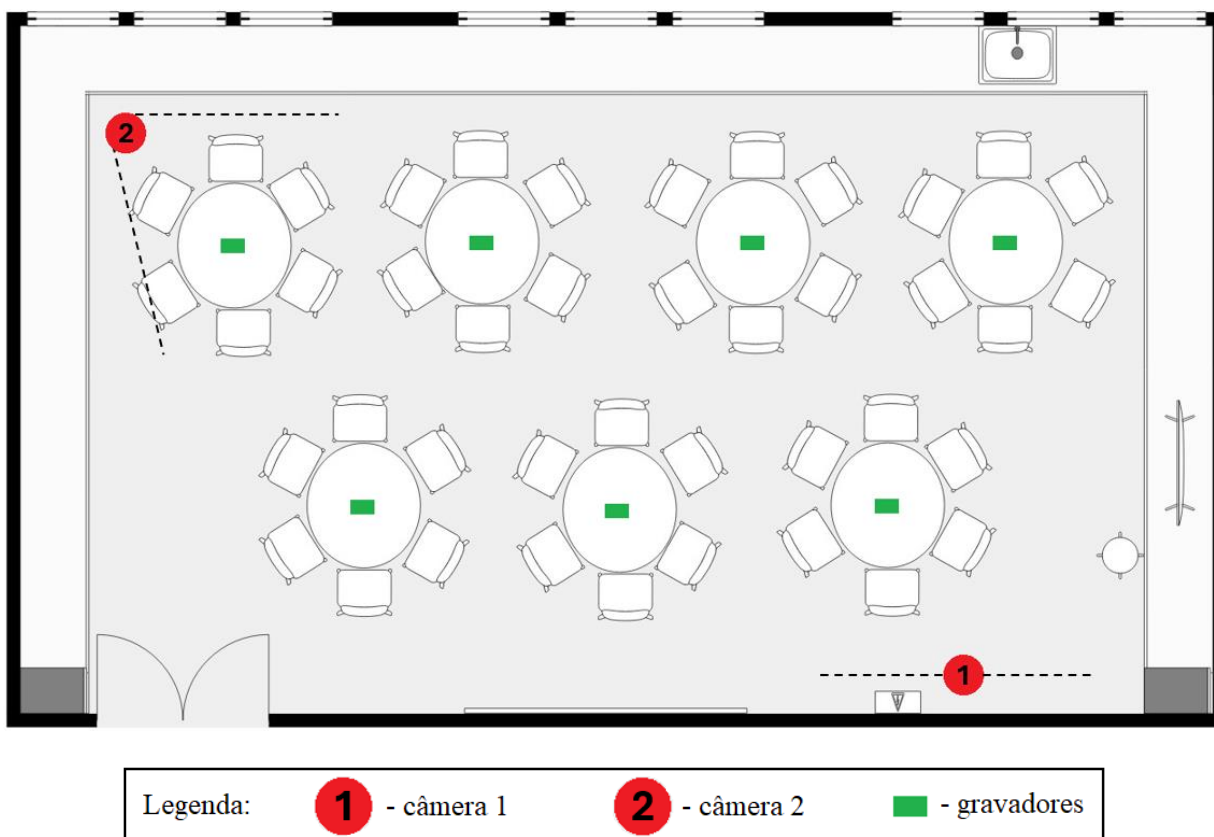
No caso desta pesquisa, o nível predominante de envolvimento foi a participação moderada, caracterizada pelo equilíbrio entre a proximidade necessária para compreender as dinâmicas da turma e o distanciamento necessário para interpretar os eventos à luz dos referenciais teóricos adotados. Durante as discussões nos pequenos grupos, os pesquisadores circulavam entre as mesas, ouvindo as conversas dos alunos ou esclarecendo dúvidas quando solicitados, enquanto nas discussões coletivas contribuía apresentando opiniões ou contrapontos. Assim, não houve a intenção de assumir um papel integral no grupo, seja como professores ou como estudantes.

Além da observação participante, o registro de dados constitui uma estratégia importante para este estudo. Segundo Spradley (1980), esse registro inclui tanto gravações de

áudio quanto de vídeo, notas de campo, artefatos e outros materiais que possam capturar a situação social investigada, permitindo documentar as interações observadas e fornecendo uma base sólida para a análise posterior.

Com base nessa estratégia, registramos as aulas em vídeo e áudio utilizando equipamentos do grupo de pesquisa: uma câmera Sony®, uma câmera GoPro® com lente ultra angular e gravadores de áudio profissionais H1n®. As câmeras foram posicionadas estrategicamente para capturar diferentes perspectivas, como ilustrado na Figura 4.4, que apresenta o esquema geral das posições dos equipamentos. A câmera 1 foi colocada lateralmente, priorizando o professor e a TV, mas com flexibilidade para ajustar o foco aos alunos quando necessário (Figuras 4.5 e 4.6). A câmera 2, por sua vez, foi posicionada ao fundo da sala, registrando uma visão ampla do ambiente e das interações (Figura 4.7). Além disso, gravadores de áudio foram distribuídos nas mesas dos sete grupos de estudantes, garantindo que as discussões em pequenos grupos fossem documentadas com clareza.

Figura 4.4 – Representação da localização das câmeras e microfones na sala de aula



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Figura 4.5 – Perspectiva da câmera 1 quando direcionada ao professor



Figura 4.6 – Perspectiva da câmera 1 quando direcionada aos estudantes



Figura 4.7 – Perspectiva da câmera 2 direcionada à sala de aula



Fonte: Elaborados pela pesquisadora.

Além das gravações em áudio e vídeo, foram realizados registros em cadernos de campo durante as aulas observadas. Esses cadernos reuniam anotações, descrições de eventos, falas e interações no campo que, por algum motivo, chamaram a atenção do pesquisador. De acordo com Spradley (1980), essas anotações não são exaustivas, mas trazem frases, palavras e observações pontuais que ajudam a capturar o que ocorre no ambiente pesquisado, sendo uma parte importante do registro de dados. Além disso, como destacado por Lüdcke (1986), os cadernos de campo incluem reflexões pessoais do pesquisador, como opiniões, expectativas, conflitos e percepções, oferecendo uma dimensão mais subjetiva do campo.

Os cadernos de campo, produzidos pelo grupo de pesquisa, eram inicialmente feitos à mão, depois fotografados, transcritos em planilhas e armazenados no banco de dados. Contudo, em 2021, as condições de registro de dados foram influenciadas pela pandemia. Como as aulas ocorriam em ambientes virtuais, as anotações passaram a ser feitas diretamente em planilhas digitais, prática que foi mantida na coleta subsequente, realizada presencialmente em 2022. Com isso, durante o acompanhamento da turma, três pesquisadores estavam presentes na sala de aula, revezando entre as funções: dois cuidavam do posicionamento e funcionamento das câmeras e gravadores, enquanto o terceiro registrava o caderno de campo na planilha, estruturada em colunas que separavam registros descritivos de reflexões pessoais, conforme ilustrado no Quadro 4.8.

Quadro 4.8 – Exemplo de registro no caderno de campo

CADERNO DE CAMPO		
Aula de Biologia - 1º EM - Turma 101 (Análises Clínicas) 11/04/2022 - Segunda - 09:30 às 11:10 - Sala Ambiente 149		
Observadores: Alissa, Juliana e Jotaro Responsável pelo caderno de campo: Juliana		
Horário	Descrição	Comentários
00:00:17	Reforço dos combinados da aula anterior: Professor Diego deu mais uma ênfase sobre o acordo de guardar o celular.	
00:04:43	Além disso, eles poderiam falar o que quisessem. Certo, errado e se todo mundo soubesse ninguém estaria ali.	
00:04:50	Início da discussão sobre ecologia: Diego deu espaço para os alunos darem o depoimento do que é ecologia.	Foi importante que Diego abrisse espaço antes de dar a definição direta.

00:04:57	Diego começa a mostrar a foto e legenda que os alunos tinham tirado. Alguns tiraram fotos de associação ecológica entre o fungo e a alga. Aluno: planta tem a ver. Aluna: Ecologia é estudo do ambiente.	Só relembrando que eles fizeram esta atividade na aula passada. Saíram no final da aula andando pelo colégio para tirar uma foto do que era Ecologia para eles.
00:07:00	Momento de pausa e silêncio porque Diego pega algum aluno mexendo no celular. Ele pede para guardar o celular e diz que foi o combinado no primeiro dia e que é uma relação de confiança.	
00:14:42	O que tem no Google sobre isso: Diego começa a mostrar imagens do Google do que é ecologia. Em seguida, Diego mostra também uma imagem clássica eco vs ego.	

Fonte: Banco de dados do projeto.

Para complementar os registros, utilizamos fichas para sintetizar informações importantes sobre as aulas observadas. Esses dados incluíam data, horário, local, tema da aula, descrição das atividades realizadas, organização espacial da turma e recursos utilizados, além de informações técnicas sobre as gravações de áudio e vídeo. As fichas síntese eram preenchidas após cada observação e contribuíam para a organização dos dados. Semelhante aos cadernos de campo, essas fichas eram inicialmente preenchidas à mão e digitalizadas. Contudo, em 2021, o registro também passou a ser feito diretamente em uma planilha digital, prática que foi mantida nas observações subsequentes.

Ademais, foram coletados artefatos complementares, uma vez que materiais didáticos, orientações do professor e produções dos estudantes são recursos que enriquecem a análise dos dados (Milena, Munford & Fernandes, 2023). Nesta pesquisa, esses artefatos foram registrados principalmente por meio de fotografias das atividades realizadas em sala e pelo acesso a arquivos disponibilizados pelo professor, como slides, calendários escolares e outros materiais pedagógicos relevantes.

Também é relevante destacar os processos de organização e preservação dos dados. Os arquivos de vídeo e áudio extraídos das câmeras e gravadores foram transferidos para HDs externos disponibilizados pelo projeto, sendo organizados em pastas identificadas por data. Os registros digitais, como cadernos de campo, fichas-síntese e outros artefatos, foram salvos em pastas no sistema de armazenamento em nuvem utilizado pelo grupo de pesquisa. Além disso, *backups* eram realizados de forma periódica, para garantir a segurança das informações e evitar perdas dos dados.

Os dados coletados, especialmente os cadernos de campo e as fichas-síntese, foram compilados em um quadro geral das aulas, estruturado em formato de planilha. Esse quadro reúne informações detalhadas sobre cada aula do ano, incluindo a data, o tipo de evento, a temática trabalhada, a descrição das atividades realizadas, os observadores presentes, os comentários dos observadores, as anotações no quadro, as produções dos alunos, os nomes dos arquivos de foto, vídeo e áudio, bem como outros artefatos. Dessa forma, essa organização integrada facilita a identificação de padrões e especificidades ao longo das aulas, além de permitir registros estruturados sobre aspectos que chamaram atenção ou eventos promissores para análise, conforme ilustrado no Quadro 4.9.

Quadro 4.9 – Exemplo extraído do quadro geral de aulas

QUADRO GERAL DE AULAS					
1º TRIMESTRE					
Mês	Data	Dia da semana	Turma	Tipos de Eventos	Temática
Abril	11	Segunda	1º ano (101) Biologia	Aula dialogada, análise coletiva e atividade em grupo	O que é ecologia?
Descrição breve					
O professor Diego reforçou os combinados da aula anterior, com ênfase em dois: guardar o celular e encorajar a participação dos estudantes. Iniciou a discussão sobre Ecologia a partir de fotos produzidas pelos estudantes na aula anterior. O docente deu espaço para os alunos comentarem o que é ecologia. Houve um momento de pausa na discussão quando o professor observou um aluno mexendo no celular, Diego reforçou o acordo de confiança. Para retomar a discussão, o professor mostrou imagens sobre ecologia que aparecem no google e demonstra preferência pelos conceitos trazidos pelos estudantes. Nesse momento da aula, ocorrem duas situações sobre questão de gênero: análise de uma imagem e comentário da Diretora. A partir do debate, Diego apresenta a definição de ecologia usada na disciplina e exemplifica com contextualização local. Um dos exemplos foi sobre a presença de micos no colégio, a problemática de pessoas alimentando esses animais e o desenvolvimento do projeto de lixeira em conjunto com alunos do colégio. O professor retoma os conceitos de população e comunidade a partir de perguntas que possibilitaram a discussão entre os alunos.					
Comentários do observador					
Reforço dos combinados da aula anterior: Importante para consolidar os combinados com aquele grupo de alunos. Início da discussão sobre ecologia: Foi importante que Diego abrisse espaço antes de dar a definição direta. Só lembrando que eles fizeram esta atividade na aula passada. Saíram no final da aula andando pelo colégio para tirar uma foto do que era Ecologia para eles. Questão de gênero: Ao mostrar uma imagem clássica de Eco vs Ego, que aparece no google, a questão de gênero é apontada por uma aluna. Continuação da discussão sobre o que é ecologia: O que achei curioso é que enquanto estava na discussão ninguém (ou quase ninguém) anotou nada no caderno. Só começaram a anotar quando mostrou uma definição. Talvez possa ser um reforço de que o “importante” é a parte conceitual. Apresentação do Projeto Micos: Um aspecto importante a se destacar é que os alunos estão sem o serviço de cantina. Algum problema com edital de vigência. Vários prédios da universidade estão sem cantina por conta desse mesmo problema. Atividade: não deu tempo de ninguém apresentar.					

Outros comentários		Notas de campo	Observadores (equipe)	Livros (título/referência)	Anotações no quadro
Os horários foram inseridos no caderno de campo posteriormente, a partir da gravação de vídeo.		Clique aqui para acessar o caderno de campo	Juliana, Jotaro Alissa	Livro que retrata o projeto dos micos: "Ensinando Biologia por investigação: propostas para inovar a ciência na escola"	
Produções dos alunos	Arquivos de vídeo (nome do arquivo)	Arquivos de áudio (nome do arquivo)	Fotografias (nome dos arquivos)		Artefatos produzidos
	GoPro 11.04.22.MP4	Gravador 2.WAV Gravador 3.MP3 Gravador 4.WAV Gravador 5.MP3	SALA AMBIENTE 149 Clique aqui para acessar a foto		Clique aqui para acessar a foto das atividades

Fonte: Banco de dados do projeto.

4.3 Análise dos dados

A análise dos dados desta pesquisa foi orientada pelos princípios da etnografia como lógica-em-uso (Green, Dixon & Zaharlick, 2005). Sua abordagem responsiva possibilitou uma construção dinâmica do percurso metodológico, permitindo uma compreensão gradativamente mais aprofundada das interações observadas em sala de aula. Nesta seção, apresentamos as decisões tomadas ao longo da análise, destacando os critérios adotados no nível macroscópico, como a seleção do evento âncora, e no nível microscópico, como os procedimentos de transcrição e a elaboração do quadro analítico que orientou a interpretação das práticas epistêmicas emergentes.

Inicialmente, voltamos o olhar para o quadro geral de aulas, que sintetiza as principais informações sobre todas as aulas observadas ao longo do ano (Quadro 4.9). Orientados pelo foco do estudo – *práticas epistêmicas em contexto QSC*, buscamos identificar eventos relevantes, observando também sua distribuição nas aulas ao longo do ano, além dos temas recorrentes e dos padrões que emergiram nas dinâmicas realizadas.

Realizamos, então, um primeiro recorte macroscópico, denominado *primeiro nível de análise*. Nessa etapa, todas as aulas gravadas ao longo do ano foram reassistidas, com o objetivo de identificar momentos em que possíveis Questões Sociocientíficas foram trabalhadas e buscar indícios de práticas epistêmicas em desenvolvimento. A partir desse processo, construímos uma planilha específica, exemplificada pelo Quadro 4.10, que permitiu organizar os eventos observados e identificar interseções entre os dois aspectos investigados.

No Quadro 4.10, cada coluna corresponde a uma aula específica. Na primeira linha, registramos uma breve descrição das atividades realizadas, destacamos o tema principal em negrito e utilizamos cores para diferenciar os momentos da aula, o que facilitou a identificação visual de padrões. Na sequência, anotamos se algum assunto com potencial para ser trabalhado como Questão Sociocientífica foi identificado ao longo da aula, seja em interações promovidas pelo professor ou pelos alunos. Identificamos ainda interações ou trechos pontuais que sugeriam evidências da construção de práticas epistêmicas. Por se tratar de uma análise em nível macroscópico, essas evidências representaram um movimento inicial de identificação, categorizando possíveis práticas de proposição, comunicação, avaliação ou legitimação, conforme Kelly e Licon (2018), sem um aprofundamento analítico mais detalhado. Na última linha, registramos questões relacionadas à coleta de dados, como eventuais ausências ou erros nos arquivos de vídeo, além de informações sobre a análise dos gravadores. O conjunto completo desse nível de análise se encontra no Apêndice A.

Com base nesse primeiro nível de análise, utilizamos a presença de interseções entre QSC e práticas epistêmicas como critério para selecionar as aulas para análise subsequente, refletindo a natureza recursiva de nosso desenho de pesquisa. Alguns exemplos nos ajudam a elucidar como realizamos esse procedimento. No dia 25/04, por exemplo, identificamos a ocorrência de práticas epistêmicas, mas não havia temas com potencial para serem trabalhados como Questões Sociocientíficas. Logo, essa aula não foi selecionada para uma análise mais detalhada nas fases subsequentes. Nos dias 11 e 18/04, por sua vez, observamos a ocorrência de práticas epistêmicas em aulas que envolviam temáticas com potencial para QSC. Assim, selecionamos essas aulas para as próximas etapas de análise.

Quadro 4.10 – Trecho ilustrativo do primeiro nível de análise

PRIMEIRO NÍVEL DE ANÁLISE			
04/04	11/04	18/04	25/04
Descrição das aulas			
Nessa aula introdutória , o professor iniciou com a apresentação dos participantes, seguido por momentos de negociação dos acordos e o repasse de informações importantes, como o conteúdo das aulas e a distribuição de pontos. Em seguida, o professor propôs duas atividades em grupo. Na primeira cada grupo deveria resolver um desafio chamado de “Avenida Complicada”. Na segunda, cada grupo deveria tirar fotos do que era Ecologia para eles.	Nesse dia, o professor iniciou com a análise coletiva das fotos enviadas pelos grupos na aula anterior. Em seguida, conduziu uma aula dialogada sobre o que é Ecologia , interrompida brevemente por uma intervenção da diretora. Por fim, o professor propôs uma atividade em grupo sobre desenvolvimento sustentável, na qual os alunos analisaram três iniciativas supostamente ecológicas. Ao final, ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos.	Nessa aula, o professor iniciou com a discussão coletiva das três iniciativas ecológicas analisadas na aula anterior, em que cada grupo se posicionou criticamente considerando as questões do desenvolvimento sustentável . Ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos. Após isso, o professor seguiu com a discussão coletiva.	Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre fatores bióticos e abióticos . Em seguida, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar alguns gráficos sobre distribuição de líquens em troncos de árvores, propondo explicações para os padrões de distribuição.
Evidências de Questões Sociocientíficas			
-	Os alunos mencionaram questões de gênero. Diego perguntou se ativistas ambientais representam a Ecologia, e comentou sobre as enchentes na cidade. O professor comentou sobre o Projeto dos Micos.	As três iniciativas ecológicas envolviam o uso de couro ecológico, a reutilização de toalhas em um hotel e o desenvolvimento de uma sacola de mandioca. Os alunos trouxeram diferentes aspectos na discussão.	-
Evidências de construção de práticas epistêmicas			
-	É possível notar evidências de práticas de proposição durante a análise coletiva e a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a discussão coletiva.	É possível notar evidências de práticas de proposição durante a aula dialogada.
Observações			
Nessa aula, não teve gravação de vídeo ou áudio. As informações foram retiradas do caderno de campo.	Gravação de vídeo da Sony incompleta. As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	-	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.

Legenda: momentos pontuais; atividade em grupo; análise coletiva; aula dialogada; discussão coletiva; saída de campo.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Com base nesta análise, das 28 aulas de Biologia realizadas ao longo do ano letivo (rever Quadro 4.2), selecionamos 18 para o segundo nível de análise. Desse modo, buscamos priorizar aquelas que apresentavam possíveis interseções entre Questões Sociocientíficas e práticas epistêmicas. Nesse processo, dois desafios foram identificados. O primeiro deles se referia a um desafio de natureza teórica: a necessidade de avaliar se os temas identificados como potenciais Questões Sociocientíficas atendiam aos critérios definidos na seção 4.1.4. O segundo, por sua vez, se referia a um desafio de natureza metodológica: a ausência de marcações temporais no quadro de aulas dificultava determinar se as práticas epistêmicas identificadas emergiram, de fato, em contexto QSC ou em outros momentos da aula.

Para enfrentar esses desafios, aprofundamos a análise com duas estratégias complementares: i) incorporamos marcações temporais para identificar as condições e os momentos em que as práticas epistêmicas se manifestavam e ii) avaliamos o engajamento da turma em diálogos, debates e discussões, com base nos critérios de Zeidler e Nichols (2009). Isso nos permitiu definir o que foi efetivamente trabalhado como Questão Sociocientífica. Essa última estratégia também se justifica pela natureza interacional das práticas epistêmicas (Kelly e Licona, 2018), uma vez que é por meio das interações que essas práticas são construídas. Assim, priorizamos momentos de interação que revelassem simultaneamente a presença de QSC e o desenvolvimento de práticas epistêmicas.

Dessa forma, realizamos um segundo recorte macroscópico, denominado *segundo nível de análise*. Nessa etapa, as 18 aulas previamente selecionadas foram revisitadas, utilizando como base as informações organizadas no primeiro nível de análise. A partir desse processo, elaboramos um conjunto de planilhas, ilustradas pelo Quadro 4.11, que sintetiza essas informações e permitem um olhar mais aprofundado para a análise.

Quadro 4.11 – Trechos ilustrativos do segundo nível de análise

SEGUNDO NÍVEL DE ANÁLISE					
11/04					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:00:37	Introdução	-	-	-	-
00:04:00	Análise coletiva das fotos enviadas pelos grupos na aula anterior	Sim	-	-	-
00:13:57	Aula dialogada sobre o que é Ecologia	Sim	Gênero	Baixo	Sim
			Ativismo ambiental	Moderado	Sim
			Enchentes	Baixo	Sim
			Projeto dos micos	Moderado	Sim
00:56:30	Orientações	-	-	-	-
01:00:06	Atividade em grupo sobre as três iniciativas ecológicas	N/A	N/A	N/A	N/A
01:25:44	Chamada	-	-	-	-
01:30:00	Negociação do comportamento dos alunos	-	-	-	-
01:31:18	Finalização	-	-	-	-
18/04					
Marcação de tempo (GoPro)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:06:38	Introdução	-	-	-	-
00:13:52	Discussão coletiva das três iniciativas ecológicas	Sim	Iniciativas ecológicas	Alto	Sim

Legenda: momentos pontuais; atividade em grupo; análise coletiva; aula dialogada; discussão coletiva; saída de campo.

Fonte: Elaborados pela pesquisadora.

Neste quadro, referente ao segundo nível de análise, cada seção da planilha corresponde a uma aula específica. Nas duas primeiras colunas, registramos as marcações de tempo e uma descrição dos momentos da aula, utilizando cores para diferenciar as dinâmicas realizadas. Em seguida, analisamos cada momento para verificar a ocorrência de engajamento em práticas epistêmicas, marcando ‘*sim*’ para indicar a presença, ‘-’ para a ausência e ‘*N/A*’ para casos em que a identificação não foi possível.

Nas colunas seguintes, registramos os temas com potencial para serem trabalhados como Questões Sociocientíficas, identificados no primeiro nível de análise, e avaliamos se esses temas geraram engajamento dos estudantes em diálogos, debates e discussões, conforme os critérios de Zeidler e Nichols (2009). Para isso, utilizamos as seguintes categorias: *nulo*, quando o tema não gerou nenhuma interação; *baixo*, para interações pontuais; *moderado*, quando a participação foi intermediária; e *alto*, para momentos de intenso envolvimento dos estudantes. Por fim, na última coluna, registramos as conexões entre práticas epistêmicas e Questões Sociocientíficas, marcando *sim* quando ambas as condições eram atendidas. O conjunto completo desse nível de análise se encontra no Apêndice B.

Com base nesse recorte, selecionamos 8 aulas em que o engajamento dos estudantes foi classificado como alto, tanto para dar sequência à análise, quanto para ilustrar as Questões Sociocientíficas trabalhadas ao longo do ano (Figura 4.3). É importante destacar que, conforme mencionado na seção 3.3.2, este trabalho não busca analisar todos os eventos da trajetória do grupo, mas sim selecionar aqueles que se destacam pelo potencial analítico. Dessa forma, considerando que esse ainda constitui um conjunto extenso de aulas, adotamos critérios adicionais para afunilar as escolhas e identificar o evento âncora a ser analisado em profundidade nas etapas seguintes.

Nesse sentido, partimos para o *terceiro nível de análise*, com o objetivo de identificar o evento âncora da pesquisa. Utilizamos como critério a presença de *rich points* (Agar, 1994), considerando que esses momentos oferecem maior riqueza para a análise, podendo ser

utilizados como base para estabelecer contrastes com outras situações observadas ao longo do ano (Green, Dixon & Zaharlick, 2005).

Para isso, reassistimos as aulas selecionadas, revisitando também os cadernos de campo, artefatos e comentários registrados pelos pesquisadores ao longo da coleta. Enquanto o caderno de campo proporcionou uma visão ampla das interações e do ambiente pesquisado, no terceiro nível de análise nosso foco foi mais direcionado, revisando as gravações para esclarecer dúvidas e avaliar com maior precisão o potencial analítico de cada aula, sempre em diálogo com as questões de pesquisa.

A partir de um olhar mais direcionado, identificamos uma situação ocorrida no dia 24/10 que se destacou em relação a outros momentos da trajetória da turma. Na Questão Sociocientífica discutida nessa aula, que denominamos de Hidrelétrica, emergiu um confronto explícito. Esse confronto foi desencadeado por uma aluna que adotou um posicionamento contrário ao de um colega que, no contexto dessa turma, era muito participativo. Vale ressaltar que, nas discussões anteriores os estudantes, apresentavam perspectivas diferentes que geralmente se complementavam, sem haver conflitos explícitos como o que observamos no dia 24/10. O momento identificado nesta aula representou uma ruptura nos padrões de discussão observados até então, marcada por tensões entre os participantes, que interpretamos como um *frame clash*. Na aula subsequente, no dia 31/10, o professor Diego descreveu a discussão anterior como '*extremamente polêmica*'. Essa observação se destacou como uma pista analítica importante, indicando que algo significativo havia ocorrido no dia 24/10 e reforçando a nossa percepção de que seria necessária uma análise mais detalhada daquele momento específico.

Essas questões nos forneceram evidências, com base em ações e reações dos próprios participantes, de que aquela discussão representava um *rich point* para a análise das práticas epistêmicas em contexto sociocientífico. De modo articulado a isso, havia neste caso, uma conexão entre o modo de se engajar nas práticas epistêmicas, delineado por contornos específicos da complexidade da Questão Sociocientífica em debate. Isso levou não apenas uma aluna a contrapor diretamente um colega participativo no grupo, mas ao reconhecimento do professor sobre os tensionamentos gerados. Desse modo, o *frame clash* mantinha uma relação com nosso objeto de pesquisa: *especificidades das práticas epistêmicas em contexto QSC*.

A partir disso, selecionamos a discussão ocorrida no dia 24/10 como evento âncora desta pesquisa, para aprofundar nossas análises. Segundo Bloome *et al.* (2005), um 'evento' é um

construto teórico que permite investigar como as pessoas criam significado por meio de suas ações e reações, enfatizando o caráter dinâmico das interações. Nesse contexto, identificamos o *frame clash* — marcado pela ruptura nos padrões de discussão observados até então — como o evento âncora a ser analisado em profundidade. Essa escolha foi fundamentada em diferentes fontes de dados, incluindo o caderno de campo registrado no dia da coleta, a ficha de informações gerais da aula, fotografias da atividade desenvolvida e as gravações em áudio e vídeo.

Conforme discutido por Bloome *et al.* (2005), eventos podem ser analiticamente organizados em unidades interacionais, que constituem fases delimitadas dentro do próprio evento, podendo ser sinalizadas ou nomeadas. Nesse sentido, identificamos inicialmente dois momentos principais que estruturaram nossas análises: a discussão que antecedeu o posicionamento da aluna que se posicionou de forma contrária ao colega, denominada Unidade Interacional I, e as interações que se seguiram à sua fala. Durante o processo analítico, contudo, um comentário do professor emergiu como um ponto de destaque dentro dessas interações, levando à reestruturação das unidades. Assim, dividimos o segundo momento em duas partes: as interações imediatamente após a fala da aluna, denominada Unidade Interacional II, e as reações desencadeadas pelo comentário do professor, que compõem a Unidade Interacional III. A análise detalhada dessas três unidades será apresentada no próximo capítulo.

Para dar início à análise em nível microscópico, realizamos a transcrição detalhada das três unidades interacionais selecionadas. Nesse processo, seguimos a orientação de Kelly e Licona (2018), que destacam os processos discursivos como centrais para a adoção de práticas epistêmicas. Segundo os autores, o discurso vai além da comunicação verbal, abrangendo aspectos não verbais, o uso de inscrições, signos e símbolos, sendo compreendido como 'linguagem em uso' (Kelly & Licona, 2018, p. 143, tradução nossa). Com base nessa perspectiva, a transcrição buscou capturar tanto o conteúdo das interações quanto essas nuances discursivas, possibilitando a identificação de práticas epistêmicas em construção.

Para capturar a complexidade das interações analisadas, adotamos as estratégias propostas por Bloome *et al.* (2005) e Gumperz (1982), que destacam como elementos relevantes para uma transcrição, o uso de unidades de mensagem, a partir de pistas contextuais da fala.

De acordo com Gumperz (1982), as pistas contextuais são sinalizações utilizadas pelos participantes para estruturar e interpretar as interações. Essas sinalizações incluem pausas,

padrões de entonação, mudanças de volume, alterações na velocidade, ênfases, interrupções e sobreposições, conforme ilustrado no Quadro 4.12. O significado das pistas contextuais é implícito e depende do contexto interacional, das convenções linguísticas compartilhadas e do que já aconteceu ou se espera que aconteça na interação. Bloome *et al.* (2005) complementam essa perspectiva ao apontar que, por estarem relacionadas às ações e reações dos participantes, as pistas contextuais oferecem uma base material para descrever o que ocorre na situação social e seus significados *in situ* para os envolvidos.

Quadro 4.12 – Símbolos e pistas contextuais

PISTAS CONTEXTUAIS			
Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
↑	Aumento da entonação		Pausa curta
↓	Diminuição da entonação		Pausa longa
XXXX	Incompreensível		Interrupção pela próxima linha
Negrito	Ênfase	-	Palavra incompleta
“aspas”	Leitura de um texto escrito	↳Linha 1 └Linha 2	Sobreposição de falas
▼	Diminuição de volume	vogal+	Vogal alongada
▲	Aumento de volume	*asterisco*	Voz, tom ou estilo mudado
▲▲	Grande aumento de volume	<i>itálico</i>	Comportamentos não verbais
<u>Sublinhado</u>	Diminuição de velocidade	<u>Sublinhado duplo</u>	Aumento de velocidade

Fonte: Com base em Bloome *et al.* (2005).

Durante o processo de transcrição, palavra por palavra, identificamos as pistas contextuais e, com base nelas, organizamos as interações em unidades de mensagem, conforme definido por Bloome *et al.* (2005), que as descrevem como os menores elementos de significado em uma conversa. A partir dessas transcrições, elaboramos um quadro analítico que correlaciona os dados interacionais aos nossos interesses de pesquisa, apresentado a seguir.

Quadro 4.13 – Trecho ilustrativo do quadro analítico

QUADRO ANALÍTICO				
Unidade Interacional I				
Turno	Orador	Unidade de Mensagem	Práticas epistêmicas	QSC
1	Diego (professor)	Gente		
2		Vamo ouvir aqui o Thiago ó		
3	Thiago	Em relação a	Organiza uma linha de raciocínio para justificar a escolha da área 4	C
4		Estágio <i>Thiago aponta o dedo para a TV</i>		
5		Tipo assim		
6		Da comunidade		

7		Estágio clímax		
8		Em geral		
9		Ela assim		
10		Tá na porcentagem média		
11		70 a 90		
12		Ela tá no meio		
13	Diego	Aham		
14	Thiago	OK		
15		Sobre as espécies vegetais	Compara as áreas com base nos dados disponíveis	C
16		É+		
17		Também tá bem baixo		
18	Diego	Em relação as outras		
19	Thiago	Comparado as outras		
20		An		
21		De vertebrados		
22		Tá entre as menores		
23	Diego	Aham		
24	Thiago	Têm só a área 3		
25		Que a gente XXXX		
26		E de invertebrados também		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O quadro analítico foi organizado em cinco colunas, conforme exemplificado pelo Quadro 4.13. As três primeiras colunas registram os turnos de fala, os oradores e as unidades de mensagem, seguindo as orientações de Bloome *et al.* (2005). As duas últimas colunas, por sua vez, foram dedicadas a informações relacionadas ao foco analítico deste estudo.

Primeiro, analisamos as unidades de mensagem para identificar práticas epistêmicas em processo de construção, considerando tanto o conteúdo das falas quanto as pistas contextuais, situando as transcrições dentro dos acontecimentos em sala de aula. Em seguida, examinamos detalhadamente as ações e falas dos sujeitos, o que nos permitiu codificar as práticas epistêmicas com base nas categorias propostas por Kelly e Licona (2018), especialmente aquelas relacionadas a contextos sociocientíficos (rever Quadro 3.2). As práticas identificadas foram descritas na coluna correspondente, destacadas em azul para facilitar a visualização.

Em seguida, analisamos as unidades de mensagem para identificar quais dimensões das Questões Sociocientíficas estavam sendo mobilizadas nas interações. Consideramos que, em contextos sociocientíficos, as práticas epistêmicas envolvem a integração de múltiplas perspectivas, construindo linhas de raciocínio coerentes sobre questões controversas (Kelly & Licona, 2018). Para isso, retomamos as definições de QSC apresentadas na seção 2.1, que destacam como os dilemas em discussão abrangem diferentes perspectivas, como científicas, sociais, ambientais, políticas, culturais, entre outros. Quando identificávamos que as falas e/ou intenções dos participantes abordavam algum desses aspectos, registrávamos a dimensão correspondente na coluna, utilizando siglas criadas para facilitar a organização. Essas marcações também eram destacadas na cor azul para facilitar a visualização.

Quando tanto a coluna ‘práticas epistêmicas’ quanto a coluna ‘aspectos QSC’ estavam simultaneamente marcadas de azul, indicando a presença de ambos os elementos em uma mesma unidade de mensagem, destacamos essas interseções em verde. Esse é o caso do exemplo retratado pelo Quadro 4.13, em que as marcações estão em verde. Esse procedimento facilitou a identificação de momentos em que as práticas epistêmicas e os aspectos das Questões Sociocientíficas se sobrepunham nas interações. No próximo capítulo, apresentamos e discutimos detalhadamente os quadros analíticos de cada unidade interacional.

4.4 Questões éticas

As questões éticas são centrais em pesquisas educacionais, especialmente quando envolvem interações diretas com estudantes, e permeiam todas as etapas do trabalho, desde a entrada no campo até a divulgação dos resultados. Assim, garantir o respeito aos direitos dos participantes, preservar sua privacidade e promover uma relação de confiança entre pesquisadores e participantes foram princípios fundamentais nesta pesquisa.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, diferentes ações refletiram o compromisso com esses princípios. A entrada no campo ocorreu com o consentimento dos participantes, e, desde o início, os pesquisadores estiveram disponíveis para esclarecer dúvidas sobre o projeto, assegurando que todos tivessem a liberdade de desistir de participar a qualquer momento. Para garantir a confidencialidade, os dados foram anonimizados por meio do uso de pseudônimos, e critérios rigorosos foram adotados para preservar a privacidade, a confiabilidade e a proteção da imagem dos participantes. Os materiais produzidos, como vídeos, áudios, imagens e textos, foram armazenados em um banco de dados seguro, com acesso restrito.

Cumprindo os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da instituição executora, sob o registro CAAE: 40153420.8.0000.5149 (Anexo A – Termo de Aprovação da Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa). Nesse contexto, foram elaborados termos de consentimento específicos para cada grupo envolvido: a instituição escolar (Anexo B – Termo de Anuência da Instituição Escolar), os alunos (Anexo C – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Aluno), os pais e/ou responsáveis pelos alunos (Anexo D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos Responsáveis pelos Alunos da Educação Básica) e o professor/estagiários da turma (Anexo E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Professor).

Por fim, os resultados deste estudo serão disponibilizados à instituição escolar e aos participantes como forma de retorno à comunidade investigada. Essa ação permitirá dialogar sobre as análises realizadas e explorar possibilidades para futuras parcerias.

5. Resultados e Análises

Neste capítulo, analisamos o evento âncora desta pesquisa. Inicialmente, contextualizamos o evento, indicando o ponto em que se insere na história da turma, o panorama da aula e descrevendo os momentos que o antecedem. Em seguida, apresentamos os quadros analíticos com as transcrições do evento, organizadas em três unidades interacionais.

5.1 Contextualizando o evento âncora

O evento âncora analisado na presente pesquisa está inserido no contexto das aulas de Biologia do terceiro trimestre letivo, momento em que os alunos já estavam mais familiarizados com a dinâmica das aulas, o ambiente escolar, os colegas e as práticas pedagógicas do professor. Ao longo desse trimestre, um ponto de destaque foi a dispensa do uso obrigatório de máscaras, a partir da aula do dia 26/09, permitindo maior familiarização com o rosto dos participantes.

Em relação aos conteúdos, o terceiro trimestre foi direcionado para dois temas principais: sucessão ecológica e biomas. Nesse período, as aulas abrangeram diferentes contextos instrucionais, como QSC e EnCI, além de uma variedade de dinâmicas incluindo uma saída de campo para uma mata próxima ao colégio, coletas de amostras, experimentos em sala, aulas dialogadas, atividades em grupo, análises coletivas e discussões.

As aulas sobre biomas integraram o último tema trabalhado ao longo do ano. O professor introduziu o assunto com uma atividade investigativa, em que os estudantes observaram a relação entre diagramas climáticos e biomas mundiais, analisando como o clima influencia características da vegetação. Em seguida, o professor destacou os seis biomas brasileiros, evidenciando em cada um deles aspectos como clima, tipos de solo, vegetação, fitofisionomias, biodiversidade, espécies endêmicas, ameaças e desafios para a conservação.

Nessa introdução, o professor ressaltou que esse tema é frequentemente tratado como ‘decoreba’ nas aulas de Ciências, algo que ele buscou evitar com os estudantes. Para isso, ele abordou questões específicas de cada bioma, como o preconceito associado à Caatinga; a invisibilidade do Cerrado; os processos de fragmentação da Mata Atlântica; noções equivocadas sobre a Amazônia; o turismo predatório no Pantanal e a desconsideração dos campos nativos nos Pampas. Dessa forma, o professor proporcionava discussões que iam além da memorização, ao relacionar o conteúdo a diferentes dimensões. Essa abordagem, além de

promover uma visão mais crítica do tema, trouxe à tona assuntos com potencial para serem trabalhados como Questões Sociocientíficas.

Conforme apresentado no capítulo anterior, o evento âncora desta pesquisa está situado na aula do dia 24/10, que, por essa razão, foi analisada em detalhes. Inicialmente, o professor conduziu uma dinâmica sobre a Amazônia, projetando uma série de assertivas sobre o bioma para que os alunos as classificassem como verdadeiras ou falsas. Algumas dessas assertivas abordavam noções equivocadas comumente difundidas ou presentes no imaginário popular, enquanto outras reforçavam informações corretas. Em seguida, o professor sugeriu algumas reflexões para os alunos, relacionando a Amazônia à umidade, saúde pública e geração de energia elétrica no país. Essa última questão se destacou por estabelecer uma conexão com o evento âncora.

Na sequência, a aula foi direcionada à Mata Atlântica, abordando aspectos como localização, história, fragmentação, distribuição e características específicas do bioma, incluindo solo, relevo, clima e biodiversidade. Esse momento contou com um envolvimento entre o professor e os alunos, visto que Diego incentivava a participação ao fazer perguntas ou sugerir reflexões acerca do bioma. Em uma dessas interações, ele questionou os estudantes sobre o significado de espécies endêmicas, conceito que será retomado no evento âncora. Ao encerrar essa parte da aula, o professor destacou as ameaças enfrentadas pela Mata Atlântica, além dos desafios para sua conservação.

Estabelecendo uma conexão com os assuntos anteriores, o professor propôs a próxima dinâmica da aula: os alunos, em grupos, deveriam discutir um estudo de caso sobre a construção de uma usina hidrelétrica em uma região de Mata Atlântica. O professor explicou que a construção dessa hidrelétrica exigiria a inundação de uma área e que os estudantes deveriam escolher uma entre cinco opções disponíveis, enfatizando que eles não poderiam se abster dessa escolha. Em seguida, ele distribuiu as folhas da atividade para os grupos.

A dinâmica seguiu o padrão da maioria das atividades pontuadas realizadas ao longo do ano, em que os alunos começavam com discussões em pequenos grupos, compartilhando suas ideias, para depois discutirem coletivamente com o restante da turma. Essa foi a última tarefa avaliativa antes da avaliação somativa formal do terceiro trimestre. O estudo de caso, conforme ilustrado na Figura 5.1, apresenta uma descrição inicial para contextualizar os estudantes: um grupo de empreendedores internacionais pretende construir uma grande usina hidrelétrica e,

para isso, precisa apresentar um projeto ao órgão ambiental, indicando uma das cinco áreas propostas para ser inundada. Em seguida, os alunos foram orientados a selecionar uma das áreas, justificando os critérios da escolha e discutindo as razões para descartar as demais opções.

Figura 5.1 – Estudo de Caso: Construção da Hidrelétrica

Estudo de caso A construção de uma hidrelétrica

Um grupo internacional de empreendedores do setor energético pretende construir uma grande usina hidrelétrica no leito de um rio que drena áreas inseridas no Bioma Mata Atlântica. No projeto a ser apresentado para o órgão ambiental, os empresários precisarão indicar um dos locais previstos na tabela abaixo para ser inundado pelo reservatório. Apenas uma das áreas poderá ser inundada.

Analise as informações abaixo e busquem:

1 – Escolher uma das áreas para ser inundada indicando quais critérios justificam a decisão. Discutir, ainda, as razões que levaram o grupo a descartar as demais áreas.

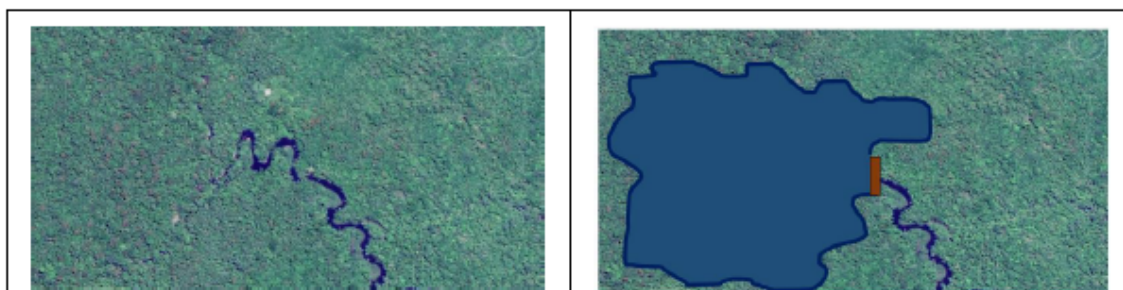


Figura 1: Projeção de uma extensa área que será inundada pela construção da usina hidrelétrica (Imagens: Google Earth)

Tabela 1: Características das possíveis áreas a serem inundadas pelo reservatório da usina hidrelétrica

ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	ÁREA 5
- 70% da comunidade (estágio clímax) - Mais de 200 espécies de vegetais - 50 espécies de vertebrados - 150 espécies de invertebrados - 2 populações de plantas endêmicas - 20 espécies não-nativas (exóticas)	- 80% da comunidade (estágio clímax) - 100 espécies vegetais - 20 espécies de vertebrados - 100 espécies de invertebrados - 1 espécie animal ameaçada de extinção - 2 espécies não-nativas (exóticas)	- 90% da comunidade (estágio clímax) - 70 espécies vegetais - 15 espécies de vertebrados - 90 espécies de invertebrados - 3 populações de insetos e 1 de vertebrado endêmicas - 1 espécie não-nativa (exótica)	- 80% da comunidade (estágio clímax) - 100 espécies vegetais - 15 espécies de vertebrados - 90 espécies de invertebrados - Pequena população (indígenas) que depende da área para pesca - Área de descanso de aves migratórias	- 85% da comunidade (estágio clímax) - 400 espécies vegetais - 100 espécies de vertebrados - 300 espécies de invertebrados - Descoberta recente de uma planta com propriedades medicinais que pode levar a cura de alguns tipos de câncer

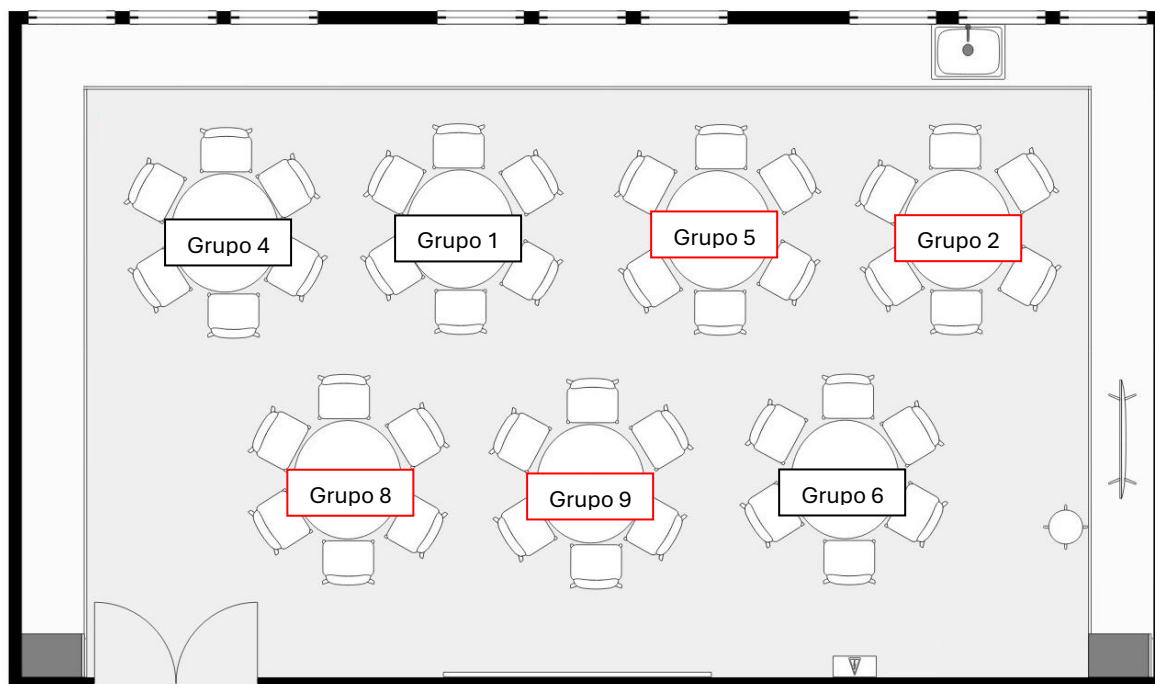
Fonte: Material disponibilizado pelo professor.

É importante mencionar que os estudantes não foram orientados a adotar o papel de nenhum dos atores envolvidos na situação. A última parte do material apresenta uma tabela com dados sobre as cinco áreas propostas para inundação, incluindo o percentual de estágio clímax da comunidade, a quantidade de espécies, a presença de espécies endêmicas, exóticas ou ameaçadas de extinção, além da existência de grupos sociais e outras características específicas de cada local.

Ao analisarmos de forma mais detalhada a estrutura da atividade, observamos aproximações com as proposições teóricas sobre Questões Sociocientíficas discutidas na seção 2.1, e que podem ser observadas em três aspectos principais: i) a construção de uma hidrelétrica é uma questão de natureza social, por refletir a demanda por energia elétrica nas sociedades contemporâneas, e está vinculada à ciência, ao envolver conhecimentos científicos tanto para viabilizar sua construção quanto para mitigar seus impactos; ii) a resolução da atividade não pode se basear apenas no aspecto científico, já que a escolha de qual área será inundada exige que os estudantes considerem (ou não) uma variedade de critérios, como a preservação de espécies, os avanços em pesquisas científicas e os direitos das populações indígenas, evidenciando a complexidade dos fatores que permeiam as informações apresentadas; e iii) ao demandar que os estudantes façam essa escolha, o estudo de caso apresenta potencial para promover discussões que vão além da aplicação de conhecimentos científicos, envolvendo reflexões sobre valores morais e dilemas éticos relacionados às decisões tomadas.

Na sequência da aula, os alunos discutiram em pequenos grupos as questões propostas na atividade, enquanto Diego e a pesquisadora presente circulavam pela sala, acompanhando as conversas. Embora esse momento apresentasse potencial para análise, optamos por não incluir os áudios gravados pelos sete grupos, tanto pelo grande volume de dados quanto pela impossibilidade de analisar o áudio de um dos grupos, cujo gravador apresentou defeito.

Para ilustrar a organização dos alunos nesse dia, a Figura 5.2 apresenta a disposição dos grupos, com a numeração atribuída de acordo com os gravadores utilizados na coleta de dados. Além disso, destacamos em vermelho os grupos mais ativos, tanto antes quanto durante o evento âncora.

Figura 5.2 – Organização espacial dos grupos no dia 24/10/2022

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Apesar da familiaridade dos alunos com essa organização, havia pequenas variações nos integrantes e no posicionamento dos grupos no espaço da sala. Com isso, disponibilizamos no Quadro 5.3 a composição dos grupos, indicando quais estudantes integravam cada um deles nesse dia.

Quadro 5.3 – Relação de estudantes por grupo no dia 24/10/2022

COMPONENTES DOS GRUPOS	
24/10 - Aula de Biologia - 1º EM	
Grupo 1	Bianca, Augusto, Isadora, Vanessa, André, Alex
Grupo 2	Thiago, Ícaro, Ana Luísa
Grupo 4	Alícia, Lara, Marina, Melissa
Grupo 5	Darlan, Gustavo, Sofia, Álvaro
Grupo 6	Lídia, Heloísa
Grupo 8	Milena, Mirela, Joana, Viviane, Valentina, Ágata
Grupo 9	Irene, Elisa, Clara, Bárbara, Maitê, Juliane

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O último momento da aula foi dedicado à discussão coletiva da atividade, em que o professor iniciou com a pergunta ‘*Qual área não poderia ser inundada de jeito nenhum?*’ e os alunos responderam unanimemente: a área 5. Diego comentou que, ao circular pelos grupos, percebeu que havia um consenso entre os estudantes sobre essa escolha. Questionando os motivos, alguns alunos mencionaram a descoberta de uma planta medicinal com potencial para a cura do câncer, enquanto Juliane ampliou o argumento ao destacar também a quantidade de espécies presentes na região.

Diante disso, o professor incentivou os alunos a refletirem sobre os critérios utilizados para essa escolha, apontando que a maioria havia considerado apenas a planta com propriedades medicinais. Diego questionou ‘*Quando vocês dizem que não vão inundar a área pela cura do câncer, vocês estão pensando em quantas espécies?*’, levando os estudantes a refletirem sobre o antropocentrismo, questão que havia sido introduzida nas primeiras aulas do ano. Dessa forma, o professor apontou que descartar a área 5 apenas por conta da planta medicinal, sendo que ela possui a maior quantidade de espécies entre todas as opções, poderia ser problemático.

Valentina, por sua vez, justificou sua posição ao afirmar que todas as áreas possuíam características próprias, mas que, na área 5, a questão do câncer foi o que mais se destacou. Além disso, a aluna se posicionou firmemente ao declarar que *não inundaria a área 4*, devido à presença de uma pequena população indígena, nem a área 1, pela grande quantidade de espécies.

Após discutir a questão do antropocentrismo, Diego direcionou a atenção para a área 4 e perguntou para a turma ‘*Alguém inundaria a área 4?*’. Nesse momento, Ícaro concordou, mas o professor passou a palavra para Thiago, sem perceber. Alguns estudantes riram da situação, sugerindo que o aluno havia sido ‘colocado em uma situação ruim’ pelo seu colega de grupo. Apesar disso, Thiago inicia sua fala, momento que marcou o início da Unidade Interacional I do evento âncora.

A partir da análise deste evento, buscamos responder a nossa questão de pesquisa: *Quais são as especificidades das práticas epistêmicas construídas em discussões sobre Questões Sociocientíficas?*

5.2 Análise do evento âncora

O evento âncora se inicia quando o professor direcionou a atenção da turma para Thiago, sugerindo que ele explicasse os motivos pelos quais consideraria a área 4 como uma possível opção para inundação. A partir disso, as falas foram transcritas em detalhes e estão apresentadas no quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Unidade Interacional I – 24/10/2022

QUADRO ANALÍTICO				
Unidade Interacional I				
Turno	Orador	Unidade de Mensagem ⁸	Práticas epistêmicas	QSC ⁹
1	Diego (professor)	Gente		
2		Vamo ouvir aqui o Thiago ó		
3	Thiago	Em relação a	Organiza uma linha de raciocínio para justificar a escolha da área 4	C
4		Estágio <i>Thiago aponta o dedo para a TV</i>		
5		Tipo assim		
6		Da comunidade		
7		Estágio clímax		
8		Em geral		
9		Ela assim		
10		Tá na porcentagem média		
11		70 a 90		
12		Ela tá no meio		
13	Diego	Aham		
14	Thiago	Ok	Compara as áreas com base nos dados disponíveis	C
15		Sobre as espécies vegetais		
16		É+		
17	↑ Também tá bem baixo			
18	Diego	↓ Em relação as outras		
19	Thiago	Comparado as outras		
20		An		

⁸ Os símbolos presentes no quadro têm os seguintes significados: ↑ (aumento da entonação); ↓ (diminuição da entonação); XXXX (fala incompreensível); **negrito** (ênfase); “aspas” (leitura de texto escrito); ▼ (diminuição de volume); ▲ (aumento de volume); ▲▲ (grande aumento de volume); sublinhado (diminuição de velocidade); | (pausa curta); ||| (pausa longa); † (interrupção pela próxima fala); - (palavra incompleta); L (sobreposição de falas); vogal+ (vogal alongada); *asterisco* (voz, tom ou estilo mudado); *italico* (comportamentos não verbais); sublinhado duplo (aumento de velocidade).

⁹ Marcações: C (científico); S (social); A (ambiental); E (ético); M (moral).

21		De vertebrados			
22		Tá entre as menores			
23	Diego	Aham			
24	Thiago	Têm só a área 3	Reflete sobre a relevância de diferentes critérios de seleção	S	
25		Que a gente XXXX			
26		E de invertebrados também			
27		O que pega na 4			
28		É justamente essa pequena população indígena			
29		E+			
30		Tipo assim			
31		E a+ <i>Thiago aponta o dedo para a TV</i>			
32		A área de descanso das aves migratórias			
33		*Eu acho* que a parte da área de descanso das aves migratórias		Menciona a existência de opiniões divergentes dentro do seu grupo	A
34		A Ana Luísa discordou de mim			
35		Ela falou que tipo assim			
36		Se essa área podia afetar muito			
37		Esse deslocamento da			
38		Das aves			
39		Etc			
40		Eu falei que assim			
41		Poderia			
42	Poderiam achar outro local ¶				
43	Ícaro	Mas XXXX não é tão gigante assim			
44	Thiago	Não sei			
45	Diego	Aham			
46	Thiago	Tipo assim	Propõe níveis de hierarquia para os diferentes critérios de seleção	A + S	
47		Minha hipótese é tipo assim			
48		Isso não é o maior dos problemas			
49		O maior seria			
50		A pequena população indígena			
51	Thiago	Só que	Reflete sobre a relevância de diferentes critérios de seleção	E + C	
52		O que coloquei no páreo			
53		Foi todas as outras espécies comparadas as outras áreas que você tá			
54		É+			
55		Deixando de matar <i>Ícaro levanta a mão</i>			

56		Então tipo assim		
57		Como eu falei		
58		Sobre a+	Reflete sobre a relevância de diferentes critérios de seleção	C
59		As espécies tanto dos vegetais		
60		De vertebrados e invertebrados		
61		Se você ver		
62		Tipo assim		
63		Comparado com as outras		
64		Até		
65		Na minha opinião	Comunica uma conclusão individual	M
66		Vale a pena+		
67		Tipo		
68		Fazer esse sacrifício assim <i>Thiago faz movimento de aspas com as mãos</i>		
69	Ícaro	Não não	Aponta inconsistências na fala do colega	M
70		Não é um sacrifício na verdade		
71		É que tipo assim		
72		As outras três	Argumenta com base em diferentes critérios	C + A
73		Tem espécies que são		
74		Que vão acabar		
75	Não vão mais existir			
76	Thiago	É que		
77	Ícaro	XXX extinção		
78		A área 4 cê consegue facilmente pegar essa	Propõe soluções para a questão dos indígenas	S
79		Pô		
80		É pequena		
81		A população indígena		
82		└ E realoca ela		
83		└ <i>Alguns grupos começam a falar ao fundo</i>		
84	Diego	Ô gente ▲		
85		Olha só ó ▲		
86		Vamo ver o que que os outros grupos acham aqui		
87		O que eles colocaram primeiro		
88		O Thiago comentou assim que talvez		
89		Gente olha só ó		
90		O que cês discutiram		

91		Que talvez a q-		
92		E a Ana Luísa não concorda não <i>Ana Luísa olha para Thiago e começa a rir</i>		
93		É que talvez a área de	Compartilha um resumo das ideias discutidas	A
94		Inundar a área de descanso das aves		
95		Não seja tão problemático		
96		E o ócaro colocou também que eles discutiram		
97		Como é uma pequena população		
98		Indígena		
99		As vezes poderia realocar essa população		
100		Pra+		
101		Impactar essa área		
102		O que que cês acham disso ↑		Elabora perguntas para guiar a discussão
103		Alguém tem alguma coisa discordando ↑		
104		Concordando ↑		
105		Fala Juliane		
106	Juliane	Eu acho	Avalia os impactos da proposta do colega	S + A
107		Que se realocar		
108		Tipo assim		
109		Acaba que você vai afetar outra área		
110		Então vão ser duas áreas afetadas		
111		Ou três		
112	Por causa das aves		A	
113	Diego	Aham		
114	Juliane	Então tipo assim		
115		Quando uma ave	Propõe relações de causa e consequência	C + A
116		Ela para para descansar		
117		Ela vai ter que comer		
118		Ela vai ter que+		
119		Parar		
120		E ela vai ficar um tempo		
121		Então ela pode afetar todo um ecossistema porque ela parou		
122		Ela foi pra outro lugar		
123		E aí na hora que você realoca os os <i>Juliane fica indecisa na fala</i>		
124	O grupo indígena			

125		Você também tá afetando outra área		
126		Por que		
127	Diego	Aham		
128	Juliane	Por que eles		
129		Acaba que estando lá eles vão afetar o ecossistema de um jeito ou de outro		
130		Então vão ser três áreas afetadas		
131		Além de		
132		Tipo assim		
133		Contando com a		
134		Com a		
135	Diego	Com a		
136		Inundação <i>Juliane balança a cabeça concordando</i>		
137		E as outras questões		
138		Interessante Juliane		
139	Sofia	Mas acho que você não tá extinguindo nenhuma espécie		
140	Ícaro	Não	Questiona os pressupostos implícitos do que foi dito pela colega	S + A
141		Mas se você pensar		
142		Que se eu realocar os indígenas pra uma área		
143		Cê tá querendo dizer que		
144		Essa área já ta prejudicada		
145		Pela população indígena		
146		Então se ela já tá prejudicada		
147		Tendeu ↑		
148	Diego	Tendi	Compartilha um resumo das ideias discutidas	S + A
149		Mas ai a Juliane falou que cê vai		
150		É+		
151		Impactar duas		
152		Além dessa que cê vai inundar		
153		Mais uma		
154		Por que agora eles vão causar alguma coisa ali		
155		Era isso Juliane ↑		
156	Ícaro	Não		
157		└ Então		
158	Thiago	└ Tá bom		
159		└ Mas é porque já tem duas		

160	Ícaro	↳ Deixa eu falar		
161		Então se você	Propõe relações de causa e consequência	S + A
162		Daí então		
163		Se você inundar a área 3		
164		Você vai inundar a área desimpactada		
165		Vai deixar a área 4 impactada		
166		↳ De um jeito ou de outro vão ser duas de qualquer maneira	Argumenta com base em diferentes critérios	
167		↳ <i>Thiago, Ícaro e Juliane ficam agitados e começam a falar ao mesmo tempo</i>		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Após o professor direcionar a atenção da turma para Thiago (L1-2), o aluno inicia sua fala apontando para a televisão (L3-4), onde estava sendo projetada a tabela com informações sobre cada uma das cinco áreas, sugerindo que o estudante estava se ancorando visualmente nos dados. O aluno menciona conceitos ecológicos (L6-7) e utiliza as porcentagens apresentadas (L8-11) para comparar as áreas (L12). Ao articular informações quantitativas e aspectos científicos, Thiago começa a organizar uma linha de raciocínio para justificar a escolha da área 4, o que evidencia o engajamento em uma prática epistêmica de comunicação.

Outra evidência de que Thiago estava se apoiando nos dados projetados é o fato de ele mencionar as informações na mesma ordem em que aparecem na tabela (ver Figura 5.1), como a quantidade de espécies vegetais (L15), de vertebrados (L21) e invertebrados (L26). Nessa sequência, o aluno continua desenvolvendo uma prática de comunicação, ao comparar os dados das áreas (L17-19) e usar critérios científicos e quantitativos para concluir que a área 4 possui uma baixa diversidade de espécies em relação às outras (L22).

Em seguida, o aluno transita de uma prática de comunicação, em que estava descrevendo e comparando dados, para uma prática de avaliação, ao refletir sobre a relevância dos critérios utilizados. Iniciando sua reflexão, Thiago mobiliza um aspecto social ao afirmar que *‘o que pega na 4 é justamente essa pequena população indígena’* (L27-28). Essa fala, seguida por uma pausa longa, indica que o estudante considera a pequena população indígena como um critério para sua análise.

Caso o aluno continuasse seguindo sua linha de raciocínio inicial baseada em critérios quantitativos, essa população indígena provavelmente não seria considerada, já que em termos

numéricos conta como apenas uma espécie. Contudo, esse trecho sugere uma ampliação dos critérios de avaliação, evidenciando uma articulação entre informações qualitativas e aspectos sociais, ao reconhecer de qual espécie se trata e/ou considerar o grupo étnico a que pertence.

Seguindo sua reflexão, Thiago aponta para a televisão (L31) e menciona a área de descanso das aves migratórias (L32), trazendo outra informação qualitativa, dessa vez relacionada a aspectos ambientais. Logo após, o aluno comunica que sua colega de grupo, Ana Luísa, discordou dele (L34), ao questioná-lo se inundar essa área poderia gerar impactos (L35-38). A discordância apresentada pela colega pode ter incentivado Thiago a considerar essa questão, uma vez que o aluno sugere outra possibilidade: as aves poderiam encontrar outro local (L40-42), evidenciando uma prática epistêmica de proposição. Em seguida, o aluno articula essas dimensões e apresenta outra proposição: *‘isso [se referindo às aves] não é o maior dos problemas, o maior seria a pequena população indígena’* (L47-50), dessa vez, hierarquizando os critérios e apontando os indígenas como um problema maior em comparação às aves.

Thiago, então, reflete mais uma vez sobre relevância desses critérios no contexto da discussão, retomando a prática epistêmica de avaliação. O aluno inicia sua reflexão trazendo uma nova perspectiva, evidenciada pelo uso do *‘só que’* (L51), verbalizando que utilizou como critério de comparação as outras espécies presentes nas outras áreas (L52-53). Nesse momento, Thiago retoma implicitamente que as outras áreas possuem maior diversidade de espécies em relação à área 4, sugerindo que ao optar por inundar a área 4, ele estaria *‘deixando de matar’* um número maior de espécies (L55). Com isso, o estudante introduz uma dimensão ética, que neste trabalho consideramos como uma prática de reflexão sobre as ações humanas e os valores que as orientam.

Na sequência, Thiago explicita um ponto que estava subentendido: ele retoma as comparações entre as áreas, considerando as espécies vegetais (L59), de vertebrados e invertebrados (L60) como critério de comparação (L63), trazendo novamente para a discussão o aspecto científico e quantitativo presente em seu raciocínio inicial. Em seguida, o aluno conclui seu raciocínio, trazendo implicações relevantes para a dinâmica da discussão, ao desenvolver uma prática epistêmica de comunicação e afirmar que, em sua opinião (L65), *‘vale a pena fazer esse sacrifício’* (L66-68), se referindo à escolha da área 4 para ser inundada, mesmo considerando os indígenas e as aves migratórias.

Thiago articula aspectos científicos, sociais, ambientais e éticos para construir seu raciocínio e chegar à conclusão apresentada. Com base nas pistas contextuais, o aluno enfatiza a palavra ‘*sacrifício*’, o que pode indicar que Thiago está atribuindo um valor moral à sua fala: ‘abrir mão’ da pequena população indígena para preservar as espécies presentes nas outras áreas. O uso desse termo reflete sua percepção de que a escolha representaria uma perda significativa, que não seria o ideal, mas, ainda assim, um caminho viável em sua visão. Além disso, o movimento de aspas com as mãos, realizado enquanto dizia a palavra, pode indicar que ‘*sacrifício*’ talvez não fosse o termo mais adequado, ou poderia ser uma tentativa de suavizar o peso de sua afirmação.

Essa fala demonstra aspectos interessantes sobre o desenvolvimento do raciocínio desse aluno. Apesar de sua participação ter sido ocasionada por um equívoco, o que possivelmente influenciou o desenrolar da interação, foi possível acompanhar no que o aluno se baseou, quais critérios utilizou e as reflexões que o levaram à sua conclusão. Nesse contexto, as práticas epistêmicas mobilizadas por Thiago, como a comparação de dados e a avaliação de critérios, refletem movimentos realizados pelos estudantes durante as discussões em pequenos grupos, mas que se tornaram visíveis por conta dessa dinâmica específica.

A conclusão de Thiago provocou uma reação imediata de seu colega de grupo, Ícaro, que negou a ideia apresentada (L69), desenvolvendo outra prática de avaliação ao apontar inconsistências na fala do colega. Ícaro afirmou que ‘*não é um sacrifício na verdade*’ (L70), contrapondo diretamente a fala anterior. Essa resposta também pode estar carregada de um valor moral, sugerindo que, naquele contexto, o uso da palavra ‘sacrifício’, especialmente ao se referir a seres humanos, não era apropriado para ele.

Em sequência, Ícaro apresenta um argumento de que nas outras três áreas (L72) existem espécies que deixariam de existir (L73-75), provavelmente nas áreas 1, 2 e 3, já que a 5 foi unanimemente desconsiderada pela turma. Nesse momento, o aluno mobiliza aspectos científicos e ambientais, destacando a possível extinção dessas espécies como um impacto direto da decisão de inundar essas regiões. Embora Ícaro tenha negado a fala anterior de Thiago, seus argumentos seguem uma linha de pensamento semelhante ao priorizar esses critérios.

Após apontar inconsistências na fala de Thiago e apresentar um argumento alinhado ao mesmo raciocínio, Ícaro finaliza sua fala propondo uma solução para a questão: a realocação da população indígena (L78-82). Essa fala, como prática epistêmica de proposição, gerou

reações na turma, com comentários e burburinhos se espalhando pela sala (L83), evidenciando a natureza controversa da sugestão. Essas reações podem refletir a sensibilidade de alguns estudantes com questões sociais, e sugerem a existência de normas implícitas no grupo, sobre o que é considerado apropriado ou aceitável no contexto da discussão.

Nesse momento, Diego retomou a atenção da turma, evidenciada pelo aumento no volume de sua voz (L84-85). Em seguida, o professor compartilhou um resumo da discussão (L93-101), com objetivo alinhar os estudantes em relação às ideias apresentadas anteriormente. Diego retomou a reflexão apresentada por Thiago, de que inundar a área de descanso das aves não traria problemas (L93-95) e, em seguida, destacou a solução proposta por Ícaro: a realocação da população indígena para impactar a área 4 (L96-101).

Durante sua fala, Diego desenvolve práticas epistêmicas de comunicação ao organizar as ideias discutidas e questionar explicitamente se os alunos concordam ou discordam das propostas apresentadas (L102-104). Nesse momento, o professor não avalia diretamente as falas de Ícaro e Thiago, mas estimula que os colegas façam isso, desempenhando seu papel como mediador da discussão. É interessante notar que esse questionamento (L102-104) se destaca na unidade interacional como a única prática epistêmica que não está vinculada a um aspecto QSC.

Com isso, Juliane assume a palavra e começa a expor sua perspectiva. A aluna se engaja em uma prática epistêmica de avaliação, ao avaliar diretamente os impactos da proposta dos colegas, sugerindo que, ao realocar os indígenas para outra área, essa nova região também seria impactada (L106-109). Juliane traz implícita a ideia de que a presença humana gera impactos ambientais, argumentando que, nesse caso, duas áreas seriam afetadas (L110), ou até três, por conta das aves (L111-112). Nesse momento, a aluna considera os aspectos sociais e ambientais, discutidos pelos colegas e retomados pelo professor ao contextualizar a discussão.

Juliane continua sua fala, ampliando as práticas desenvolvidas anteriormente ao propor relações de causa e consequência. A aluna articula aspectos científicos e ambientais, ao destacar como o comportamento das aves migratórias pode impactar todo o ecossistema (L115-122). Em seguida, considera aspectos sociais ao abordar a questão da realocação dos indígenas, sugerindo que essa nova área também seria impactada, pois *'acaba que, estando lá, eles vão afetar o ecossistema de um jeito ou de outro'* (L125-129). Dessa forma, Juliane conclui sua proposição dizendo que seriam três áreas afetadas, considerando tanto as aves quanto os indígenas (L130).

A proposição de Juliane gerou uma resposta de Ícaro, que questionou os pressupostos apresentados por sua colega: se os indígenas causariam impactos ao serem realocados, isso significa que a área 4 já está prejudicada, dado que eles já estão lá (L140-145). Essa avaliação de Ícaro considera aspectos sociais e ambientais ao retomar um ponto implícito nas falas de Juliane – a ideia de que a presença humana impacta o ambiente. Ao questionar o que foi dito, Ícaro não se dirige diretamente à colega, mas ao professor, como evidenciado por sua última fala, na qual pergunta se ele compreendeu seu ponto (L147). Essa atitude pode indicar que o aluno buscava a validação de sua análise por meio da autoridade epistêmica do professor.

Nesse momento, o professor confirma que compreendeu o aluno, mas, ao explicar novamente o que Juliane havia dito (L148-155), sua fala sugere que ele pode não ter captado plenamente o ponto apresentado por Ícaro. Em uma resposta enérgica, marcada pela tentativa de Ícaro e Thiago de falarem ao mesmo tempo (L156-160), Ícaro amplia sua estratégia, evidenciando uma prática de proposição ao relacionar causas e consequências e concluir que, independentemente da escolha, duas áreas seriam prejudicadas (L161-166). Essa troca intensifica a discussão, com Ícaro e Juliane debatendo entre si, enquanto Thiago tenta explicar algo ao professor, todos falando de forma simultânea e agitada (L167).

É nesse contexto que Valentina tenta se inserir nessa discussão com a pergunta ‘*todo mundo tá achando ok realocar indígena?*’. No entanto, em meio as falas simultâneas dos seus colegas, seu questionamento é ignorado pelos demais. Valentina, percebendo que sua questão não foi ouvida, a repete com mais ênfase, marcando o início da Unidade Interacional II.

Quadro 5.5 – Unidade Interacional II – 24/10/2022

QUADRO ANALÍTICO				
Unidade Interacional II				
Turno	Orador	Unidade de Mensagem	Práticas epistêmicas	QSC ¹⁰
168	Valentina	Tá todo mundo achando OK realocar indígena ▲ Ícaro pausa sua fala e olha para trás	Questiona os pressupostos implícitos do que foi dito pelos colegas	E + S
169		Sério ↑ ▲		
170		Ninguém		
171		└ Tipo		
172		└ Ícaro da sequência na sua fala, enquanto outros alunos começam a falar ao fundo		

¹⁰ Marcações: C (científico); S (social); A (ambiental); E (ético); M (moral); P (político); I (informacional).

173	Diego	Então ▲		
174		└ Pera aí ▲		
175		└ <i>Alguns grupos continuam a falar ao fundo</i>		
176	Diego	Pessoal		
177		Olha só		
178		Valentina		
179		Cê quer falar também ↑ <i>Thiago, Ícaro, Juliane e outros colegas olham para trás</i>		
180	Valentina	Eu acho	Avalia os pressupostos implícitos do que foi dito pelos colegas	E + S
181		<u>Muito estranho</u>		
182		Que tá todo mundo		
183		Meio que achando OK <i>Valentina faz sinal de aspas com a mão</i>		
184		Realocar indígena		
185		Por que	Propõe analogias para explicar o seu ponto de vista	E + S + P
186		Tipo assim		
187		Você tá na sua casa <i>Valentina aponta para frente</i>		
188		Aí eu chego lá <i>Valentina bate as mãos</i>		
189		Então		
190		Você vai ter que sair <i>Valentina aponta para a porta</i>		
191		Por que eu tenho que tacar água aqui <i>Valentina aponta pro chão e alunas de grupos próximos começam a rir</i>		
192		Tipo assim		
193	Viviane	Se fosse		
194		Uma		
195		└ População+		
196	Sofia	└ Mas tipo assim	Questiona os pressupostos implícitos do que foi dito pela colega	E + S
197		Você não tá exterminando eles		
198		Sabe ↑		
199	Viviane	[gravador] É+		
200		[gravador] É ribeirinha que chama ↑		
201		[gravador] Como chama ↑		
202	Clara	[gravador] É		
203		[gravador] É ribeirinha		
204	Viviane	Se fosse uma população		M + S
205		Que morasse		

206		Perto do rio	Questiona a coerência do posicionamento dos colegas	
207		Ninguém falaria que é OK recoloc-		
208		É+		
209		Re ↑		
210	Valentina	Realocar		
211	Viviane	Realocar		
212		Só que indígena todo mundo tá falando que é OK ↑ <i>Valentina volta a olhar para frente com uma expressão de indignação</i>		
213	Diego	Então		
214		└ Olha só		
215		└ <i>Vários alunos começam a falar ao mesmo tempo</i>		
216	Sofia	[gravador] Não		
217		[gravador] Se fosse		
218		[gravador] Se fosse gente morando em casa		
219		[gravador] XXXX		
220	Alícia	[gravador] Mas aí	Avalia os pressupostos implícitos do que foi dito pelos colegas	E + S
221		[gravador] Esse é o mesmo pensamento do trem do câncer		
222	Ícaro	É isso que a gente falou	Propões soluções para a questão dos indígenas	S + A
223		Vai realocar os indígenas		
224		Pra um local		
225		<u>Semelhante ao primeiro</u>		
226	Juliane	[gravador] É por isso que eu tô falando		
227		[gravador] Essa não é a melhor área		
228		[gravador] Por vários motivos		
229	Diego	Ô gente		
230		Olha só		
231		Pessoal		
232	Alícia	[gravador] Que a gente tá priorizando a nossa espécie	Avalia os pressupostos implícitos do que foi dito pelos colegas	E + S
233	Juliane	Realocar não é legal <i>Juliane balança a cabeça em discordância e se vira para o professor</i>		
234	Diego	Pessoal		
235		Vamo olhar		

236		Vam-			
237		Vamo tentar direcionar aqui			
238		Que é interessante			
239		Que surgiram duas perspectivas			
240		Uma de que é tranquilo realocar <i>Clara levanta a mão</i>	Compartilha um resumo das ideias discutidas	M + S	
241		E outra aqui			
242		Que as meninas falaram			
243		A Juliane e a Valentina			
244		Que não			
245		Que causa impacto <i>Diego aponta para Juliane</i>			S + A
246		A Valentina <i>Diego aponta para a aluna</i>			S + P
247		Levou a questão			
248		Também			
249		De direito daquela população			
250		As duas né <i>Diego aponta para as alunas</i>			
251		Fala Clara			
252		Que aí depois eu vou comentar			
253		Pra gente pensar <i>Diego se direciona para Ícaro e Thiago</i>			
254	Clara	Por que não	Elabora perguntas para esclarecer os critérios por trás da decisão dos colegas		
255		Por que cês não escolheram a 3 ↑			
256		Por que tipo assim			
257		O que levou a-			
258	Ícaro	A 3 ↑	Argumenta com base em diferentes critérios	C + A	
259		Porque+ <i>Ícaro mostra quatro dedos</i>			
260		Quatro			
261		Populações			
262		Iriam acabar			
263		De tudo			
264		Iam acabar			
265		Na 4 não vai acabar nenhuma espécie			
266		Essa é a questão			
267		E tem quatro populações =			
268	Juliane	Você acha né ▲	Questiona o que foi dito pelo colega	C + A	
269	Ícaro	Endêmicas			

270		└ Que vão		
271	Thiago	└ Não <i>Thiago se direciona a Juliane</i>	Avalia fontes de informação	
272		Isso é um fato cara		
273	Ícaro	<u>Não</u>	Avalia fontes de informação	
274		<u>Mas você acha</u>		
275		De acordo com os fatos dados <i>Ícaro aponta para a TV</i>		
276		Se você for pensar		
277		De você acha		
278		Qualquer coisa *pode* acabar com tudo		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Ao trazer à tona a pergunta ‘*tá todo mundo achando OK realocar indígena, sério?*’ (L168-169), Valentina se engaja em uma prática epistêmica de avaliação. Ela questiona os pressupostos do que foi discutido durante a Unidade Interacional I, em que a realocação dos indígenas foi sugerida. Embora os impactos ambientais dessa proposta tenham sido avaliados por Juliane, nenhum colega havia questionado se esse ato era aceitável. Valentina então aponta uma questão ética, enfatizada pelo aumento no volume de sua voz e pelo uso da expressão ‘*sério?*’, confrontando a suposta aprovação da ideia pelo restante da turma.

Com isso, Ícaro interrompe sua argumentação e olha para trás, possivelmente em reação ao tom mais elevado de Valentina, mas em seguida retoma seu raciocínio (L172), enquanto outros alunos começam a falar ao fundo. Nesse momento, Diego intervém para retomar a atenção da turma (L173-174), e pergunta diretamente a Valentina se ela também gostaria de falar (L176-179). Com essa intervenção, Ícaro, Thiago, Juliane e outros estudantes se voltam para a aluna, que inicia seu turno.

Apesar das tentativas anteriores de expor seu ponto de vista, foi somente após a intervenção do professor – que direcionou a atenção da turma e concedeu a palavra à aluna, que Valentina conseguiu se expressar. Isso pode evidenciar que: i) embora os alunos tenham liberdade para discutir entre si, a organização do debate ainda depende da mediação do professor; e ii) questões mais reflexivas, que se relacionam a revisão de ideias, podem enfrentar certa resistência dos colegas durante a discussão.

Na sequência, Valentina dá continuidade à prática epistêmica de avaliação ao reforçar o mesmo questionamento, destacando que considera estranho o aparente consenso da turma em

relação à proposta de realocação (L180-184). Contudo, o uso da expressão ‘meio que achando OK’, enquanto faz o gesto de aspas com as mãos, sugere que a aluna não tem certeza da genuinidade desse consenso. Nesse sentido, seu confronto pode ser interpretado como uma crítica à falta de posicionamento da turma, especialmente considerando que as interações anteriores não abordaram a dimensão ética da proposta. Na continuação de sua fala, Valentina amplia sua prática epistêmica de avaliação para uma de proposição, ao utilizar a analogia ‘*você tá na sua casa, aí eu chego lá, então, você vai ter que sair por que eu tenho que tacar água aqui*’ (L185-191). Nesse exemplo, a aluna compara a situação de realocar os indígenas à ideia de obrigar alguém a sair de sua casa para atender a uma necessidade alheia.

Nesse momento, Valentina introduz um aspecto político em sua proposição. Ao utilizar a palavra ‘*casa*’ para se referir à área ocupada pelos indígenas, a aluna traz à tona a questão dos direitos de posse dessa população, sugerindo que retirar essas pessoas para ‘*tacar água*’, ou seja, inundar a região devido à construção da hidrelétrica, seria uma violação desses direitos. Isso pode se conectar a um contexto mais amplo, relacionado aos debates sobre os direitos originários dos povos indígenas à terra, considerando que em 2022, essas questões estavam no centro de discussões e acontecimentos no país¹¹.

Para ilustrar sua questão, Valentina aponta para frente enquanto fala ‘*você tá na sua casa*’, possivelmente se direcionando a Ícaro, que havia sugerido a proposta de realocação; em seguida, aponta para a porta ao dizer ‘*você vai ter que sair*’ e para o chão ao falar ‘*por que eu tenho que tacar água aqui*’. A aluna também utiliza a primeira pessoa em sua analogia ‘*eu chego lá*’ e ‘*eu tenho que tacar água*’, se posicionando no lugar de quem violaria os direitos e utilizando o ambiente da sala como referência para aproximar os colegas da problemática.

Esse momento pode ser interpretado como um *frame clash*, marcado pela quebra de expectativa em relação à interação entre Ícaro e Valentina. Embora Ícaro fosse um aluno participativo, suas interações, tanto com Valentina quanto com outros colegas, geralmente eram amistosas, mesmo diante de discordâncias. Contudo, o questionamento de Valentina introduziu um confronto explícito, rompendo com a dinâmica de discussão predominante na turma.

¹¹ Lembremos que, naquele momento, eventos como a morte do indigenista Bruno Pereira e do jornalista Dom Phillips (05/06/2022) e o julgamento previsto no Supremo Tribunal Federal sobre a tese do marco temporal (23/06/2022) evidenciavam conflitos em terras indígenas e as políticas governamentais vigentes na época.

A fala de Valentina gera reações entre os colegas, com Viviane, sua colega de grupo, iniciando uma tentativa de fala (L193-195), seguida por Sofia, que se engaja em uma prática de avaliação ao afirmar ‘*mas você não tá exterminando eles*’ (L196-198). Sofia considera os aspectos éticos levantados por Valentina e parece questionar implicitamente o peso que a colega atribui à realocação dos indígenas, sugerindo que não seria um dano extremo, como o extermínio dessa população. Nesse momento, Ícaro também tenta se manifestar, embora sua fala não seja compreensível na gravação.

Na sequência, Viviane desenvolve uma prática de avaliação ao questionar a coerência do posicionamento da turma. A aluna afirma que, se fosse uma população ribeirinha, ninguém aceitaria realocar, mas, por serem indígenas, a proposta é vista como válida (L204-212). Neste trabalho, consideramos a moral como o conjunto de valores e normas que orientam as ações dos indivíduos em determinado contexto. Com isso, ao introduzir essa comparação entre grupos sociais, Viviane mobiliza um aspecto moral, evidenciando o que, em sua visão, conta como valores da turma sobre o que seria certo ou errado, destacando uma possível incoerência no tratamento dado a diferentes grupos sociais.

A reação da turma foi imediata. Valentina volta seu olhar para frente, possivelmente em direção à turma ou ao professor, exibindo uma expressão que sugere indignação. Diego tenta intervir para guiar a discussão, mas diversos alunos de grupos diferentes começam a falar ao mesmo tempo (L213-215), incluindo Sofia (L216-219), Alícia (L220-221) e Ícaro (L222-225). Esse momento pode indicar que os estudantes se sentiram avaliados pela fala de Viviane e reagiram com discordância. No entanto, o grande número de falas simultâneas dificultou a compreensão completa do contexto, o que impediu parcialmente a identificação de práticas epistêmicas nesses turnos.

No caso de Alícia, integrante de um grupo que até então não havia participado diretamente dessas discussões, uma contribuição foi captada pelos gravadores: ‘*mas esse é o mesmo pensamento do trem do câncer*’ (L220-221). A aluna retoma um ponto discutido no início da interação, quando se criticou a priorização da planta medicinal com potencial de cura para o câncer, e desenvolve uma prática epistêmica de avaliação ao questionar um pressuposto na fala das colegas. Alícia sugere que desconsiderar a área apenas por conta dos indígenas reflete um pensamento antropocêntrico (L232), mobilizando uma reflexão ética sobre quais critérios devem ser considerados.

Durante o momento em que vários alunos falavam simultaneamente, Ícaro, possivelmente em resposta à problemática levantada pelas colegas, se engaja em uma prática epistêmica de proposição ao sugerir outra solução: realocar os indígenas para um local semelhante (L222-225). Essa proposta mobiliza aspectos sociais, ao considerar o deslocamento dos indígenas, e ambientais, ao sugerir a manutenção de condições semelhantes às atuais, reafirmando sua posição inicial de viabilizar a inundação da área 4.

Na sequência, Diego direciona a atenção dos alunos (L234-239) e organiza o debate ao compartilhar um resumo dos pontos levantados, o que evidencia uma prática epistêmica de comunicação. O professor destaca a tensão moral presente na discussão, ao mencionar as duas perspectivas que surgiram: uma que seria '*tranquilo realocar*' (L240) e outra, associada às falas de Juliane e Valentina, que se opõe à essa proposta (L241-244). Diego justifica essas posições, explicando que Juliane apontou os impactos causados pela realocação (L245), enquanto Valentina enfatizou os direitos da população indígena (L246-250). Ao justificar a posição de Valentina, o professor realiza um movimento significativo: ele explicita o aspecto político, que havia sido apenas sugerido na fala da aluna, evidenciando e validando essa questão no debate.

Por fim, Diego concede a palavra a Clara (L251), que havia levantado a mão quando ele mencionou a perspectiva de que seria '*tranquilo realocar*'. A aluna elabora uma pergunta, aparentemente direcionada ao grupo de Ícaro e Thiago, questionando por que eles não consideraram a área 3 como uma opção de inundação (L254-257), evidenciando uma prática epistêmica de comunicação. Embora essa interação indique que Clara buscava entender os critérios por trás da decisão dos colegas, sua prática não foi associada a um aspecto QSC, já que a área 3 não havia sido mencionada anteriormente na discussão coletiva.

Com isso, Ícaro se engaja em uma prática epistêmica de comunicação, argumentando com base em critérios científicos e ambientais para responder à pergunta de Clara. O aluno começa mencionando a área 3 (L258), justificando que quatro populações iriam desaparecer caso fosse inundada (L259-264). Em seguida, Ícaro apresenta outro argumento, dessa vez em defesa da área 4 como possível opção para inundação: '*Na 4 não vai acabar nenhuma espécie, essa é a questão*' (L265-266). Ao comparar os impactos entre as áreas, Ícaro enfatiza que a preservação das espécies é algo central para ele, evidenciado pela ênfase em '*nenhuma*' e pela reafirmação de que '*essa é a questão*'. Essa construção argumentativa demonstra a consistência de Ícaro em trazer esses critérios, muitas vezes quantitativos, desde o início da discussão.

Em seguida, Juliane interrompe Ícaro com a afirmação ‘*você acha né*’ (L268). Nesse momento, a aluna se engaja em uma prática epistêmica de avaliação, ao questionar diretamente a validade da conclusão apresentada por Ícaro. As pistas contextuais, como o aumento no volume de sua voz e a ênfase na fala, evidenciam um tom de ironia e sugerem que a aluna não estava convencida pelo argumento do colega. Embora Juliane não detalhe o que está criticando, sua intervenção está conectada aos aspectos científicos e ambientais que embasaram o argumento do colega, já que o foco do questionamento é justamente a conclusão construída por Ícaro.

Nesse momento, Thiago se direciona a Juliane e contesta a afirmação da colega, dizendo ‘*isso é um fato cara*’ (L271-272). As pistas contextuais indicam uma dinâmica social mais acalorada, possivelmente com Thiago reafirmando a posição de seu grupo, ou reagindo à ironia percebida na fala anterior de Juliane. A ênfase dada ao termo ‘*fato*’ sugere que, além de defender seu colega Ícaro, ele interpreta a informação apresentada como objetiva, reforçando a centralidade do critério quantitativo na discussão. Dessa forma, sua fala introduz, pela primeira vez nessa discussão, uma prática epistêmica distinta: a avaliação de fontes de informação.

Ícaro, então, adota uma postura semelhante. O aluno nega a afirmação de Juliane (L273-274) e, na sequência, expressa a base de sua argumentação ao apontar para os dados projetados na televisão, dizendo ‘*de acordo com os fatos dados*’ (L275), com ênfase na expressão ‘*fatos dados*’. Nesse movimento, o aluno caracteriza os dados disponibilizados pelo professor como uma fonte que deve ser reconhecida na discussão, enquanto sugere que opiniões individuais, ou ‘*achismos*’, têm menor status epistêmico (L276-278). Assim, Ícaro não apenas reforça seu posicionamento, mas também avalia a validade de diferentes tipos de informação no contexto da discussão.

Esse momento envolve um *rich point* para nossas análises, na medida em que introduz uma nova dimensão no debate: a validação de informações. Essa interação entre Ícaro, Juliane e Thiago marca uma ruptura no fluxo da discussão, tanto pelo conflito entre os estudantes, quanto pelo embate entre diferentes dimensões de análise. Enquanto Valentina e Juliane mobilizam aspectos éticos e sociais, ampliando o escopo do debate, Ícaro e Thiago reafirmam a predominância do critério científico e quantitativo, evidenciando um contraste nas formas de construir conhecimento dentro do grupo.

Na sequência, Diego assume a fala e, com sua intervenção, introduz novas questões que direcionam a conversa para uma perspectiva diferente, marcando o início da Unidade Interacional III.

Quadro 5.6 – Unidade Interacional III – 24/10/2022

QUADRO ANALÍTICO				
Unidade Interacional III				
Turno	Orador	Unidade de Mensagem	Práticas epistêmicas	QSC ¹²
279	Diego	Ô gente ▲		
280		Eu queria que vocês pensassem numa coisa aqui então		
281		Que eu acho que vai		
282		De acordo com o que elas falam <i>Diego aponta para frente</i>		
283		Dos povos tradicionais	Avalia os pressupostos implícitos do que foi dito pelos alunos	E + S + P
284		Dos povos originários da área		
285		Você acha que cê chegar lá		
286		E falar assim		
287		Ah		
288		É pequena		
289		É grande		
290		Enfim		
291		Independente do tamanho da população		
292		Nós vamos		
293		Tirar vocês daqui		
294		Porque agora aqui		
295		A gente vai usar essa área		
296		*Cês não acham* que se assemelha muito		
297		Com colonização do homem branco <i>Thiago estreita os olhos</i>		
298		Pra cima dos povos indígenas ↑		
299	Ícaro	┌ Ti+ ┘ <i>Thiago levanta a mão</i>		
300	Valentina	└ Ícaro ▲ <i>Thiago abaixa a mão e olha para trás</i>	Propõe analogias para explicar o seu ponto de vista	E + S
301		<u>Eu quero que você saia da 101</u>		
302		<u>Porque eu vou colocar outro aluno aqui</u>		

¹² Marcações: C (científico); S (social); A (ambiental); E (ético); M (moral); P (político); R (relações étnico-raciais); C₂ (culturais). Embora as relações étnico-raciais (R) possam ser compreendidas dentro da dimensão cultural (C₂), optamos por destacá-las separadamente para enfatizar sua relevância nas discussões analisadas.

303		└ É literalmente isso				
304	Ícaro	└ Ti+rar				
305		Vamos supor	Propõe analogias para explicar o seu ponto de vista	E + S		
306		É+				
307		Tem duas salas				
308		De análises clínicas				
309		Vai tirar eu da				
310		De uma dessas salas				
311		E vai mandar pra outra				
312		Diego			Não	Aponta inconsistências na fala do aluno
313	Mas é diferente <i>Diego descruza os braços, levanta uma das mãos e balança a cabeça, enquanto alguns alunos discordam energeticamente</i>					
314		[gravador] Não ▲				
315		[gravador] Não não não ▲				
316		[gravador] Que comparação que é essa ↑ ▲				
317		<i>Diego balança a cabeça, mexe o dedo indicador de um lado pro outro em sinal de negação enquanto se movimenta em círculos</i>				
318	Ícaro	Cê tá fazendo o quê	Argumenta com base em diferentes critérios	S + A		
319		Vou te realocar				
320		Vai realocar				
321		Pra uma área semelhante				
322	Diego	Ícaro	Questiona a coerência da proposta apresentada pelo aluno	M + S + P + C ₂		
323		Uma coisa é você estudar				
324		Uma coisa é você ter uma tradição				
325		Na sua área de vida				
326		Na sua cultura				
327		Da- dos seus ancestrais				
328		Você tá na área vivendo				
329		E falar que vai te tirar dessa área				
330		E vai pôr em outra				
331		Não				
332		Aí cê tá simplificando muito				
333		└ Cê falar que mudar de sala				
334		└ Vários <i>alunos começam a falar ao mesmo tempo</i>				

335	Grupo 9*	[gravador] A eleição é domingo		P
336		[gravador] A eleição é domingo+		
337		[gravador] O Thiago		R
338		[gravador] O Ícaro		
339		[gravador] Dois homens brancos		
340		[gravador] Falando		
341		[gravador] *Que comparação foi essa vei* ↑		
342	Thiago	└ XXXX		
343	Sofia	└ XXXX		
344	Ícaro	E isso novamente	Questiona os pressupostos implícitos do que foi dito pelo professor	E + S + C + A
345		Não é um pensamento		
346		Do homem no centro ↑ <i>Ícaro segura o queixo e levanta as sobrancelhas olhando para Diego</i>		
347		Você prefere acabar com		
348		Populações		
349		Que não vão existir mais no mundo		
350		Do que		
351		Poder realocar indígenas		
352		└ E não acabar com aquela população ↑		
353		└ <i>Vários alunos falam ao mesmo tempo enquanto Diego questiona algo para Ícaro</i>		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Diego inicia sua fala propondo uma nova reflexão aos estudantes (L280), destacando que ela estava relacionada ao que Valentina e Viviane haviam levantado anteriormente (L280-282). Essa menção é evidenciada pelo gesto do professor de apontar para frente, possivelmente na direção das alunas (L282).

Durante sua fala, o professor mobiliza aspectos sociais, se referindo aos indígenas como povos tradicionais (L283) e originários daquela área (L284), além de aspectos políticos (L292-295), validando os elementos trazidos pelas alunas ao incluí-los na reflexão proposta. Por outro lado, ao afirmar que a realocação independe do tamanho da população (L285-291), o professor não valida o critério apresentado por Ícaro, que havia justificado esse ato com base no argumento de que a população indígena seria pequena (L79-80). Com isso, Diego avalia os pressupostos implícitos das falas dos estudantes, destacando os elementos que considera relevantes em sua reflexão.

Em seguida, o professor transita de uma prática epistêmica de avaliação para uma de comunicação, ao transformar seu questionamento em uma pergunta para guiar a discussão: ‘*cês não acham que [o ato de realocar para usar a área] se assemelha muito com a colonização do homem branco pra cima dos povos indígenas?*’ (L296-298).

Nesse momento, o professor traz à tona uma questão tácita até então: as relações étnico-raciais. Ele faz isso ao mencionar explicitamente ‘*o homem branco*’ (L297), conectando sua reflexão ao contexto histórico de colonização dos povos indígenas. Essa fala relaciona a proposta da realocação a dimensões éticas, políticas e sociais, ao mesmo tempo em que introduz, pela primeira vez na discussão, as questões étnico-raciais, evidenciando a multidimensionalidade do debate proposto pelo professor.

Essas práticas epistêmicas geraram reações imediatas na turma. Ícaro, ao ouvir o questionamento do professor, inicia uma fala, enquanto Thiago levanta a mão (L299). Contudo, ambos são interrompidos por Valentina, que eleva o volume de sua voz para se dirigir diretamente a Ícaro (L300), dizendo: ‘*eu quero que você saia da 101 [sala da turma], porque eu vou colocar outro aluno aqui*’ (L301-302). Com isso, a aluna desenvolve uma prática epistêmica de proposição ao introduzir uma analogia para explicar seu ponto de vista, concluindo com a expressão ‘*é literalmente isso*’ (L303), o que evidencia uma tentativa de ilustrar, de maneira mais direta, a situação de realocação dos indígenas.

Essa interação permite observar dinâmicas étnico-raciais que podem estar presentes na turma. Valentina, uma aluna negra¹³, e Ícaro e Thiago, ambos alunos brancos, se posicionaram de formas distintas ao longo da discussão. Ao analisarmos a linha do tempo da interação, identificamos que Thiago iniciou propondo a inundação da área 4, seguido por Ícaro, que defendeu essa posição, sugerindo a realocação da população indígena como solução para mitigar os impactos dessa escolha. Juliane, também aluna branca, avaliou os impactos ambientais dessa proposta. Valentina, por sua vez, demonstrou incômodo com a sugestão, evidenciado pela repetição de seu questionamento. Sua fala, marcada por um tom mais

¹³ Identificamos que Valentina se autodeclara negra com base nos dados do processo seletivo, consultados em documentos públicos disponibilizados pelo colégio. A estudante ingressou pela modalidade de reserva de vagas destinada a candidatos autodeclarados negros (pretos ou pardos), com renda familiar bruta mensal per capita igual ou inferior a 1,5 salário mínimo, conforme previsto no edital.

confrontador e críticas à ausência de reflexões éticas sobre os direitos dos indígenas, provocou reações nos colegas, evidenciando divergências nos posicionamentos.

Com desdobramento dessas interações, foi Diego, um homem branco, quem trouxe uma nova camada ao debate, relacionando o ato de realocar à colonização do homem branco sobre os povos indígenas. Embora não seja possível determinar o que motivou essa intervenção ou quais intenções estavam por trás de sua fala, é possível supor que as interações entre os estudantes tenham contribuído para esse contexto.

Essa intervenção parece ter repercutido imediatamente na sala, como evidenciado pela reação de Valentina. A aluna, ao se dirigir diretamente a Ícaro e usar a analogia sobre a troca do colega de sala, buscou ilustrar de maneira mais direta a situação de realocação dos indígenas, possivelmente com o intuito de estimular uma reflexão mais empática por parte do colega sobre a proposta. Contudo, pistas contextuais, como o aumento no volume e na velocidade de sua fala, também sugerem um tom mais expressivo e urgente, reforçando a ideia de que essas tensões estavam latentes no debate e foram catalisadas pela fala do professor.

Na sequência, Ícaro desenvolve uma prática epistêmica de proposição, ao sugerir uma analogia para explicar seu ponto de vista: como existem duas salas de análises clínicas (L305-308), a realocação seria como tirá-lo de uma dessas salas para colocar na outra (L309-311). Diego discordou de forma imediata, apontando inconsistências na fala do aluno ao afirmar que a situação era diferente (L312-313), o que ficou evidente não apenas em sua fala, mas também em suas ações: o professor descruzou os braços, levantou a mão e balançou a cabeça enquanto falava, reforçando seu tom de negação (L313).

A reação dos colegas também foi imediata, com estudantes dizendo ‘*não*’ repetidamente e em voz alta (L314-316). Embora as falas simultâneas impossibilitem a identificação dos oradores e de possíveis práticas epistêmicas, o volume elevado e a repetição do termo ‘*não*’ indicam uma rejeição da proposição apresentada por Ícaro. Em meio a essa reação, Diego reforçou sua discordância por meio de gestos expressivos: além de balançar a cabeça negativamente, o professor se movimentou em pequenos círculos na frente da sala, enquanto mexia o indicador de um lado para o outro (L317).

Apesar das semelhanças entre a analogia de Ícaro e a de Valentina, a reação dos participantes à proposição de Ícaro evidenciou uma diferença na forma como as propostas

foram recebidas, sugerindo que certas ideias podem enfrentar maior resistência dependendo de quem as apresenta. Essa diferença de recepção, identificada como um *rich point* para a análise, levanta duas questões sobre representatividade na discussão: Quem os estudantes percebem como apto para abordar determinados temas, especialmente aqueles que envolvem aspectos sociais? Em que medida as questões étnico-raciais podem influenciar essa percepção?

Ícaro então prossegue com sua fala, ampliando sua prática epistêmica de proposição para uma de comunicação, ao argumentar que os indígenas seriam realocados para uma área semelhante (L318-321). Durante sua explicação, Ícaro retoma os aspectos ambientais, ao sugerir novamente que a nova área manteria condições semelhantes às atuais, reforçando seu ponto de vista.

Em resposta à proposição de Ícaro, Diego desenvolve uma prática epistêmica de avaliação, ao questionar a coerência do que foi dito pelo aluno – a ideia de que a realocação seria como trocar de sala. Durante sua fala, o professor se direciona para Ícaro e diz ‘*uma coisa é você estudar, outra coisa é você ter uma tradição*’ (L322-324), introduzindo pela primeira vez aspectos culturais, ao mencionar a relação dos povos com sua área de vida, cultura e ancestralidade (L325-327). Além disso, ele retoma a questão política, ao destacar o impacto de deslocar comunidades de seus territórios (L328-330), ampliando a discussão para incorporar outros aspectos.

Em seguida, Diego afirma ‘*não, aí cê tá simplificando muito*’ (L331-332), evidenciando uma avaliação direta das falas do aluno e sugerindo que, na visão do professor, os aspectos apresentados por Ícaro eram insuficientes para abarcar a complexidade do problema em discussão. Essa interação ilustra uma característica fundamental das questões sociocientíficas: a necessidade de considerar múltiplas dimensões para lidar com problemas dessa natureza.

Nesse momento, vários alunos começam a falar ao mesmo tempo (L334), mas, devido à sobreposição de vozes, suas interações não puderam ser completamente compreendidas. No entanto, ao revisarmos as gravações, foi possível identificar algumas falas, como: ‘*a eleição é domingo, a eleição é domingo*’ (L335-336), ‘*o Thiago, o Ícaro, dois homens brancos, falando*’ (L337-340) e ‘*que comparação foi essa vei*’ (L341), advindas do grupo 9.

Devido à impossibilidade de identificar os oradores, não foi possível analisar práticas epistêmicas nessa interação. Contudo, as falas captadas retomam as relações étnico-raciais,

visto que as alunas se referem a Ícaro e Thiago como '*dois homens brancos*' (L339), com uma grande ênfase em '*brancos*'. Essa fala pode reforçar a questão da representatividade, já discutida anteriormente, ao evidenciar como determinadas identidades podem ser percebidas e posicionadas nas interações em sala.

Além disso, a fala '*a eleição é domingo, a eleição é domingo*' (L335-336), com ênfase na palavra '*domingo*', indica uma possível conexão entre a discussão em sala e o contexto político mais amplo daquele momento¹⁴. A menção às eleições presidenciais que ocorreram naquele ano, entre dois candidatos com propostas políticas e ideológicas divergentes, sugere que esses eventos externos podem ter permeado as interações na turma, influenciando a forma como os estudantes se posicionavam no andamento do debate.

Como esses comentários foram obtidos nos gravadores dos pequenos grupos, não foi possível identificar se os alunos mencionados – Ícaro e Thiago – ouviram essas observações. No caso de Ícaro, ele estava virado para trás, interagindo com alunos de outro grupo, enquanto Thiago e Sofia conversavam diretamente com o professor (L342-343). Assim, ambos não aparentaram ter escutado os comentários e, se escutaram, não demonstraram qualquer reação perceptível.

Na sequência, Ícaro se direciona ao professor e desenvolve uma prática epistêmica de avaliação, ao questionar os pressupostos implícitos apresentados por Diego na discussão, dizendo '*e isso novamente não é um pensamento do homem no centro?*' (L344-346). Com isso, o aluno retoma a questão do antropocentrismo, discutida antes da Unidade Interacional I, e levanta uma reflexão ética: priorizar indígenas em detrimento de outras espécies não seria reforçar um pensamento antropocêntrico? Os gestos de Ícaro, como segurar o queixo, olhar diretamente para o professor e levantar as sobrancelhas, reforçam seu tom desafiador, indicando que ele estava colocando a perspectiva do professor em cheque.

Em seguida, Ícaro continua sua avaliação, questionando se o professor prefere acabar com populações que não vão mais existir no mundo (L347-349), em vez de realocar os indígenas (L350-351), para preservar essas populações (L352). Nesse momento, o aluno

¹⁴ O segundo turno das eleições presidenciais no Brasil, realizado em 30 de outubro de 2022, ocorreu seis dias após a aula analisada, que aconteceu em 24 de outubro de 2022, em um momento marcado por intensa polarização política no país.

mobiliza aspectos científicos e ambientais, presentes em seu posicionamento desde o início dessas interações, o que reforça a importância que Ícaro atribui a esses critérios.

Considerando o contexto das aulas de Biologia, especialmente de Ecologia, e a posição do professor como autoridade epistêmica, é possível sugerir que a reação de Ícaro esteja relacionada a uma expectativa de alinhamento entre os critérios defendidos pelo professor e aqueles tradicionalmente associados à área. No entanto, o posicionamento do professor, fundamentado em questões que extrapolam os aspectos científicos, pode ter gerado uma quebra dessa expectativa, contribuindo para a indignação expressa em sua fala e gestos.

5.3 Síntese do evento âncora

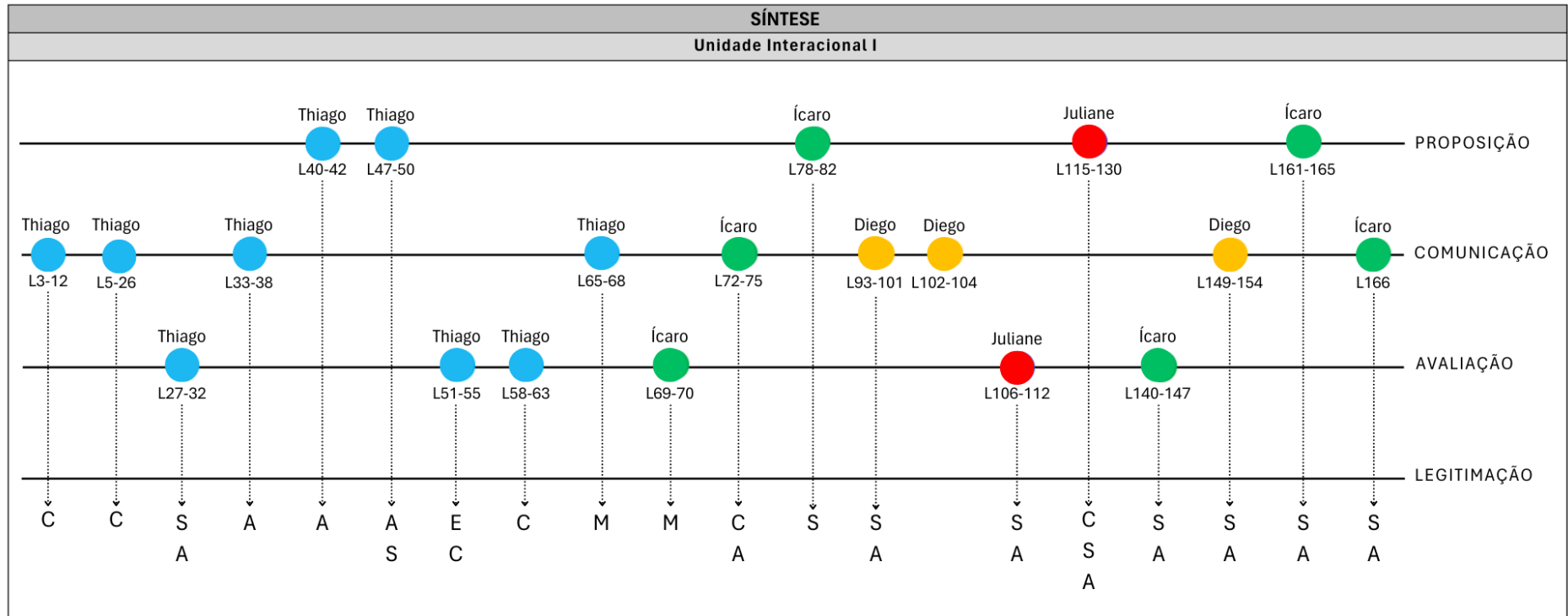
Com o objetivo de sintetizar visualmente as práticas epistêmicas e os aspectos QSC mobilizados nas interações, desenvolvemos quadros específicos para cada unidade interacional. Para isso, utilizamos como base as quatro categorias de práticas epistêmicas propostas por Kelly e Licona (2018) – proposição, comunicação, avaliação e legitimação – e as relacionamos com elementos que refletem a dinâmica das interações.

Entre esses elementos, utilizamos marcações coloridas para identificar os oradores e seus respectivos turnos de fala, com cada cor representando um participante específico, e posicionamos essas marcações nas categorias de práticas epistêmicas correspondentes. Dessa forma, o quadro permite visualizar quem desenvolveu cada prática, em que momento da interação, e como essas práticas se organizaram ao longo do tempo.

Por fim, adicionamos aos quadros os aspectos QSC mobilizados, utilizando as mesmas siglas dos quadros analíticos. Quando uma prática epistêmica não está vinculada a nenhum desses elementos, o intervalo permanece sem preenchimento. Por outro lado, quando um aspecto surge isolado de uma prática epistêmica, ele é posicionado abaixo, indicando apenas o momento em que ocorreu na escala temporal da interação.

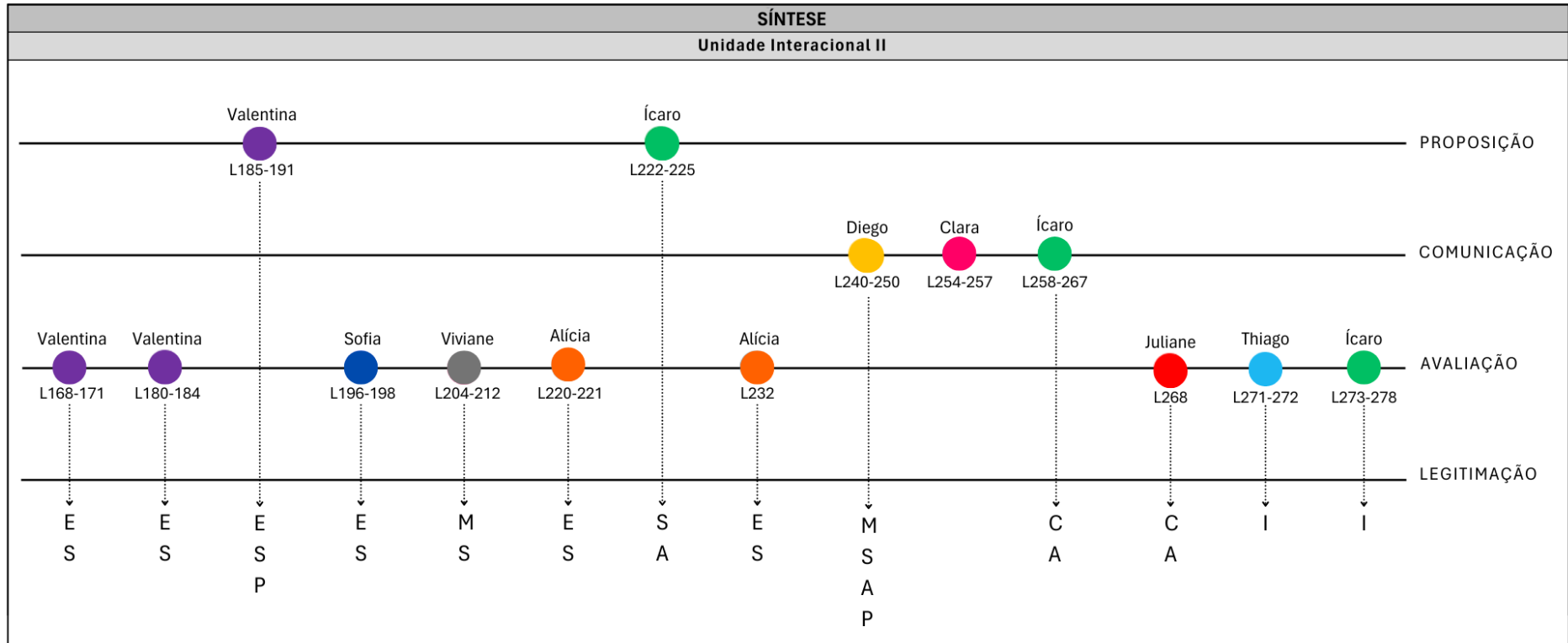
Essas representações podem ser visualizadas nos Quadros 5.7, 5.8 e 5.9.

Quadro 5.7 – Síntese da Unidade Interacional I



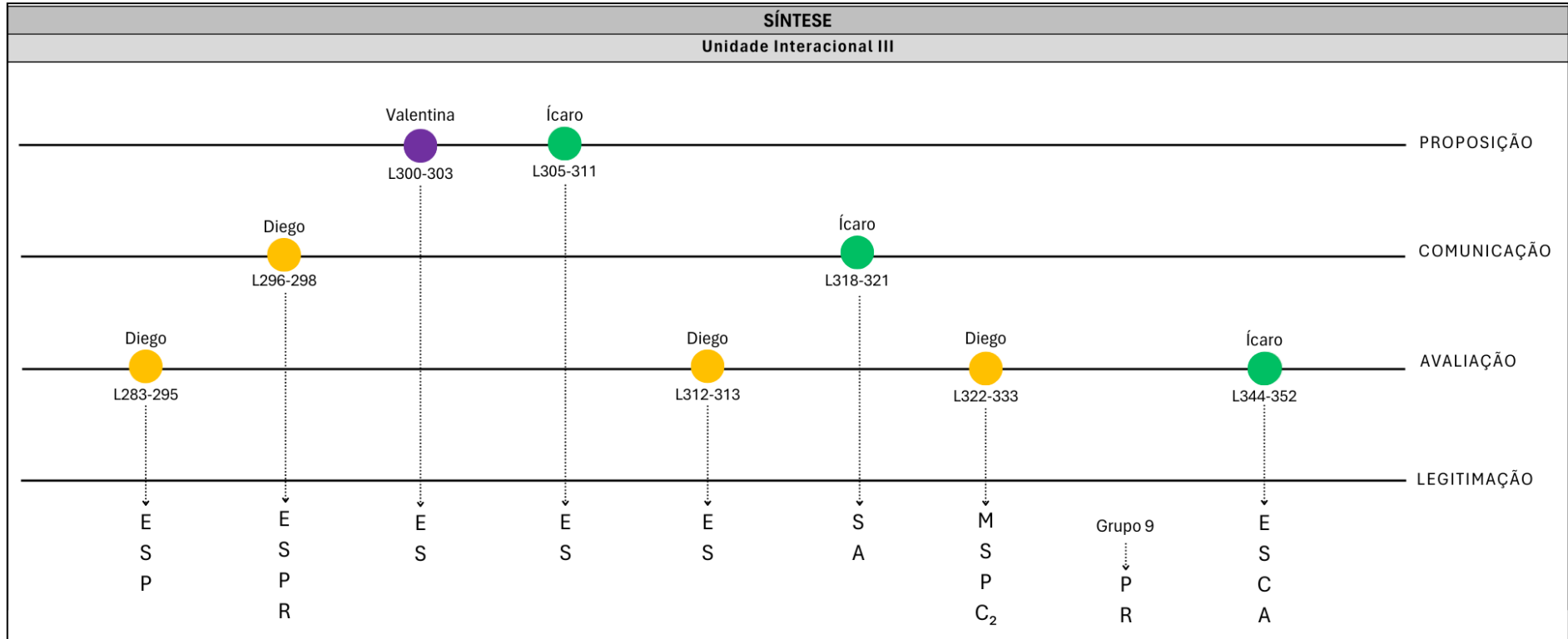
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quadro 5.8 – Síntese da Unidade Interacional II



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quadro 5.9 – Síntese da Unidade Interacional III



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Na Unidade Interacional I (ver Quadro 5.7), Thiago, Ícaro, Diego e Juliane protagonizaram as interações, que giraram em torno da possibilidade de inundação da área 4, ocupada pela população indígena. Thiago e Ícaro apresentaram argumentos a favor da proposta, enquanto Juliane trouxe uma perspectiva contrária, destacando os possíveis impactos ambientais. Diego, por sua vez, atuou como mediador, organizando a discussão, sintetizando as contribuições e incentivando a troca de ideias entre os colegas.

Nesse contexto, práticas epistêmicas de avaliação, proposição e comunicação foram mobilizadas de formas distintas pelos participantes. Como exemplo, Thiago utilizou essas práticas para refletir sobre os critérios de escolha, propor níveis de hierarquia e comunicar sua conclusão. Ícaro, por sua vez, mobilizou as mesmas práticas ao avaliar a conclusão do colega, elaborar argumentos e propor uma solução alternativa: a realocação dos indígenas.

Destacamos a influência de aspectos QSC mobilizados pelos participantes na forma como agiam e reagem uns aos outros. Thiago, ao introduzir o termo ‘*sacrifício*’ em sua fala, trouxe um valor moral explícito ao debate (Quadro 5.4 – L65-68), que foi imediatamente contestado por Ícaro. Essa reação não se limitou a uma discordância pontual, mas evidenciou um conflito de valores, mostrando como o aspecto moral impeliu Ícaro a avaliar criticamente a fala do colega, ainda que ambos fossem colegas de grupo. Ademais essa unidade nos ajuda a compreender as origens dos conflitos que se intensificaram nas interações seguintes.

Na Unidade Interacional II (ver Quadro 5.8), por sua vez, a interação foi marcada por grande agitação, evidenciada pela diversidade de vozes, inclusive de alunos que não haviam participado anteriormente. As discussões giraram em torno de uma questão ética levantada por Valentina sobre a aceitação da turma em relação à proposta de realocação dos indígenas, o que caracterizamos como um *frame clash* em nossa análise (Quadro 5.5 – L168-171).

As práticas epistêmicas mais evidentes – avaliação e proposição – foram mobilizadas de formas distintas pelos participantes. Valentina utilizou essas práticas para questionar a postura da turma e propor uma analogia que ilustrasse seu ponto de vista, provocando uma série de reações por parte dos colegas: enquanto Viviane, Sofia e Alícia avaliaram diferentes aspectos em discussão, Ícaro propôs soluções alternativas para a situação.

Os aspectos QSC mobilizados por Valentina em seu questionamento alteraram o curso da discussão, introduzindo questões éticas que engajaram outros alunos em uma série de

práticas epistêmicas. A partir dessa intervenção, os participantes começaram a incluir aspectos éticos em suas respostas, seja para justificar seus posicionamentos ou para propor novos questionamentos. Essas interações culminaram em Diego retomando a atenção da turma, validando os aspectos trazidos pelas alunas e colocando em evidência as duas perspectivas em conflito: a de que a realocação seria uma solução viável e a de que essa proposta apresentava implicações sociais, políticas e ambientais inaceitáveis.

Esse momento antecedeu um conflito, desencadeado quando Clara elaborou uma pergunta diretamente ao grupo de Ícaro. Durante a resposta de Ícaro, Juliane o interrompeu, avaliando com um tom irônico os critérios de informação utilizados. Em seguida, Thiago e Ícaro reagiram à fala da colega, ambos reforçando a relevância dos ‘*dados*’ para sustentar seus pontos de vista (Quadro 5.5 – L272-275).

Por fim, na Unidade Interacional III (ver Quadro 5.9), Diego, Ícaro e Valentina se destacaram como os principais participantes da interação. Esse momento foi marcado por uma mudança no papel do professor, que antes atuava como mediador ao mobilizar práticas epistêmicas de comunicação, mas passou a adotar práticas de avaliação ao levantar uma reflexão ética para os estudantes, trazendo à tona questões étnico-raciais, aspecto que atuou como catalisador para as interações subsequentes (Quadro 5.6 – L283-298).

A mobilização de tais aspectos QSC também gerou influências sobre o engajamento em práticas epistêmicas. Os alunos mobilizaram práticas semelhantes, mas as reações da turma evidenciaram divergências significativas. Valentina reagiu imediatamente à questão levantada por Diego, propondo uma analogia para reforçar seu ponto de vista. Ícaro também respondeu à provocação do professor, fazendo uma proposição semelhante à de Valentina. No entanto, a reação da turma e do próprio Diego foi marcada por discordâncias, gerando um conflito que conectou o engajamento nas práticas epistêmicas a questões mais amplas da cultura da turma.

Ao longo das três unidades interacionais, os aspectos QSC se tornaram progressivamente mais entrelaçados, com os participantes mobilizando diferentes elementos simultaneamente, o que dificulta classificá-los de forma isolada. Além disso, em alguns momentos, as interações pareciam ser influenciadas por fatores externos ao evento âncora, como retomadas de discussões anteriores ou referências a contextos mais amplos, incluindo as questões eleitorais mencionadas por um grupo de estudantes.

Dessa forma, procuramos atender aos objetivos específicos da pesquisa, ao i) identificar as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos estudantes, ii) caracterizar as ações e reações dos participantes quando essas práticas estavam vinculadas a contextos sociocientíficos, e iii) estabelecer conexões entre essas práticas e as Questões Sociocientíficas discutidas.

6. Expandindo as análises do evento âncora

Neste capítulo, buscamos ampliar as análises realizadas no evento âncora, aprofundando o olhar sobre as questões que emergiram nas interações entre os participantes. Esse movimento dialoga com dois princípios da lógica de investigação etnográfica: a perspectiva contrastiva, que destaca o que é considerado conhecimento cultural pelo grupo a partir das relações entre parte e todo, e a perspectiva holística, que conecta eventos específicos a contextos mais abrangentes. Além disso, a emergência de novas questões ao longo da análise evidenciou o caráter iterativo-responsivo do processo etnográfico.

Durante o evento âncora, algumas questões levantadas pelos participantes chamaram atenção por apresentarem relações com dois aspectos específicos: sociais e políticos. No que se refere ao social, identificamos elementos que suscitaram reflexões, como a representatividade para tratar de determinados temas, provavelmente associada às dinâmicas étnico-raciais presentes na turma. Já no aspecto político, observamos a influência das questões eleitorais, que estavam em destaque na época, sobre os debates realizados em sala de aula. Esse cenário nos levou a refletir sobre como esses aspectos dialogam com as especificidades da turma e o contexto mais amplo em que estavam inseridos.

Considerando também que o evento âncora ocorreu em uma das últimas aulas do ano, momento em que os participantes já estavam familiarizados com a dinâmica das aulas e as interações características do grupo, torna-se especialmente interessante analisar por que, nessa ocasião, houve uma quebra de expectativa em relação à discussão. A partir dessas questões, passamos a mapear outros momentos ao longo do ano letivo, buscando aprofundar as análises e estabelecer conexões com o evento âncora.

Com isso, revisitamos nossos dados, utilizando como referência o quadro de aulas, os cadernos de campo e as análises macroscópicas realizadas, o que permitiu identificar os primeiros momentos de discussão promovidos na turma. Dentre esses momentos, voltamos nosso olhar para aqueles em que os participantes mobilizaram uma maior amplitude de aspectos QSC, buscando compreender como essas perspectivas foram articuladas ao longo das interações, além de outros acontecimentos relevantes, como orientações ou comentários do professor que influenciaram a condução das discussões.

Dessa forma, organizamos esse capítulo em diferentes seções, cada uma dedicada a uma aula diferente ao longo do ano letivo e seus eventos de contraste. Vale destacar que o propósito do contraste é destacar diferenças e padrões relevantes que ajudem a aprofundar as análises do evento âncora.

6.1 Negociando ideias

Essa foi a segunda aula da turma, após uma introdução realizada na semana anterior, o que nos permitiu observar as primeiras interações entre os participantes e a forma como o professor conduzia os diferentes momentos. Diego retomou uma atividade em que os alunos deveriam fotografar o que representava Ecologia para eles, utilizando essas imagens como ponto de partida para introduzir o tema a ser explorado ao longo do ano. Com isso, o professor partiu das perspectivas dos estudantes para, em seguida, complementar as ideias com sua própria visão sobre o tema.

Ao apresentar sua visão, o professor utilizou uma imagem clássica que contrastava ‘ego’ e ‘eco’ – o ego representado por uma pirâmide, com o homem no topo, e o eco por um círculo, com o homem em igualdade com outras espécies. Nesse momento, ele negociou com os estudantes como gostaria que esse campo do conhecimento fosse tratado ao longo do ano, com parte dessa interação registrada na transcrição do evento “Se despir do ego” (Quadro 6.1).

Quadro 6.1 – Transcrição evento “Se despir do ego” – 11/04/2022

TRANSCRIÇÃO		
11/04		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	Então
2		A primeira coisa que eu queria discutir com vocês
3		Pra gente
4		Que a gente vai começar a discutir aqui
5		O conceito de Ecologia
6		E trabalhar
7		É+
8		Se despir
9		Disso aqui <i>Diego aponta para o ego na TV</i>
10		O homem
11		Como

12		O topo <i>Diego aponta para cima</i>
13		De tudo
14		E tudo gira ao redor dele
15		Quando cê vai estudar Ecologia
16		Como vocês colocaram <i>Diego aponta para frente</i>
17		O homem
18		É só mais um <i>Diego aponta para o eco na TV</i>
19		Elemento de tudo

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em sua fala, o professor utiliza a expressão ‘se despir’, sugerindo o reposicionamento dos estudantes (L8), e os incentivando a se afastarem da visão antropocêntrica (L10-14) ao mencionar que o estudo de Ecologia requer uma mudança de perspectiva em relação ao papel do ser humano (L15-19).

Essa interação, mesmo que temporalmente distante do evento âncora, pode sugerir algumas conexões: nos momentos que antecederam a Unidade Interacional I, a unanimidade da turma em escolher a área 5, devido à presença da planta medicinal, foi recebida pelo professor com críticas. Diego destacou que a escolha dessa área, baseada exclusivamente nesse critério, refletia uma visão antropocêntrica, conforme trabalhado por ele no início do ano.

Essa questão é retomada Unidade Interacional III, quando Ícaro avaliou diretamente o professor, questionando seus pressupostos ao contrapor que priorizar os indígenas em detrimento de outras espécies seria, de certa forma, colocar o homem no centro das decisões (Quadro 5.6 – L344-352). Isso evidencia como a perspectiva introduzida no início do ano foi reavivada posteriormente, gerando tensionamentos quando Ícaro confrontou esse posicionamento.

Após esse diálogo inicial sobre a visão antropocêntrica, Diego direciona a atenção da turma para o conceito de Ecologia e, nesse momento, alguns alunos mencionam a definição do ‘estudo da casa’, ideia frequentemente trabalhada nas aulas de Ciências. Diego validou essas contribuições e as utilizou como ponto de partida para aprofundar a construção do conceito, destacando que Ecologia é, acima de tudo, uma ciência.

A forma como o professor conduziu essa interação está registrada na transcrição do evento ‘Ecologia é ciência’ (Quadro 6.2).

Quadro 6.2 – Transcrição evento “Ecologia é ciência” – 11/04/2022

TRANSCRIÇÃO		
11/04		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	A definição que a gente
2		Vai estudar aqui
3		É que Ecologia
4		É ciência
5		O que significa falar que Ecologia é ciência ↑
6		<i>Ícaro e Milena falam ao mesmo tempo</i>
7	Diego	Fala <i>Diego aponta para Milena</i>
8	Milena	Porque
9		A gente estuda ela
10		Ou ela é um estudo ↑
11	Diego	Ela é um estudo <i>Diego balança a cabeça concordando</i>
12		Que a gente
13		Cê tem
14		Completa razão
15		Por que ciência é feita por quem ↑ <i>Diego aponta para a TV</i>
16		Por ser humano
17		Então
18		É algo construído
19		É uma ciência
20		Que
21		É realizada
22		Desenvolvida
23		Estudada
24		Por quem ↑
25		Pela gente
26		Então
27		Não se esqueça disso
28		É o estudo da casa
29		Mas a definição que vocês têm que guardar
30		É que
31	Ciência	
32	Ecologia é ciência	

33		E por que que eu falo isso ↑
34		Porque isso
35		Vai ajudar depois
36		A gente
37		Nas próximas discussões

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em sua fala, o professor destaca que a definição a ser utilizada nas aulas é a de Ecologia como ciência (L1-4), incentivando os estudantes a compartilharem suas interpretações sobre essa perspectiva (L5-10), e validando a resposta de Milena (L13-14), ao apontar a ciência como um empreendimento humano (L15-25). Ao final, o professor ressalta que essa perspectiva será útil para as futuras discussões da turma (L33-37), sugerindo que, independentemente do tema abordado, é essencial compreender esse campo do conhecimento como parte do escopo científico.

Embora a ciência tenha sido apresentada como uma base importante, o contexto sociocientífico evidenciou que, isoladamente, ela não foi suficiente para responder às questões discutidas ao longo do ano, algo que também se refletiu no evento âncora.

Quadro 6.3 – Transcrição evento “Que conteste com ciência” – 11/04/2022

TRANSCRIÇÃO		
11/04		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	E aí
2		A principal mensagem
3		Gente
4		É vocês não se esquecerem disso
5		Tudo que vocês falaram <i>Diego aponta para frente</i>
6		Mas também tem que lembrar que
7		Ecologia é ciência
8		E quando alguém vir contestar um dado ecológico
9		Que conteste com <i>Diego aponta para a TV</i>
10		Ciência
11		E não com a cabeça
12		Com o a-
13		Cê t-

14		A ciência é *assim*
15		Cê tem que contestar
16		Os dados
17		Os conhecimentos que ela gera
18		Mas através da <i>Diego aponta para a TV</i>
19		Ciência né

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

No encerramento dessa aula, o professor retoma essa questão (L1-7) e faz um movimento interessante, evidenciando a forma como a ciência opera: ao contestar dados ecológicos, construídos no âmbito da ciência, essa contestação deve ser fundamentada em critérios científicos (L8-10) e não com a cabeça (L11).

Esse ponto sugere uma tentativa de incentivar os estudantes a reconhecerem os dados como elementos centrais no processo de construção e avaliação do conhecimento científico. Por outro lado, ao afirmar ‘*e quando alguém vir contestar um dado ecológico, que conteste com ciência*’ (L8-10), o professor parece preparar os alunos para lidar com o negacionismo científico. Essas duas perspectivas não são excludentes e podem se complementar, refletindo a preocupação do professor em promover uma postura crítica e fundamentada nos estudantes.

Essas questões também podem sugerir algumas conexões com os comportamentos observados no evento âncora: Thiago e Ícaro, por exemplo, mobilizaram aspectos científicos e quantitativos ao justificar suas escolhas, com Ícaro mencionando explicitamente ‘os fatos dados’ como critério para sustentar sua posição (Quadro 5.5 – L273-275). Isso indica que a orientação inicial do professor pode ter influenciado os critérios priorizados por esses alunos durante as discussões. Além disso, é interessante considerar que as atividades investigativas realizadas ao longo do ano podem ter contribuído para moldar esses comportamentos, embora nossos recortes analíticos não tenham priorizado a análise detalhada desses eventos.

Dessa forma, mesmo essa aula não contando com momentos de discussão coletiva, os eventos analisados demonstram que o aspecto científico foi inicialmente mobilizado como base para estruturar as discussões da turma. Esse movimento evidencia que, mesmo em contextos com menor engajamento dialógico, há uma construção gradual de critérios que podem influenciar futuras interações.

6.2 Discutindo as iniciativas ecológicas

Nesse dia, ocorreu a primeira discussão coletiva da turma, baseada em uma atividade realizada na semana anterior, que propunha a análise de três iniciativas ecológicas: o uso de couro sustentável, a reutilização de toalhas em um hotel e a criação de uma sacola biodegradável de mandioca. Os estudantes, em pequenos grupos, deveriam avaliar se essas propostas realmente poderiam contribuir para a preservação dos recursos naturais e refletir sobre o uso do termo ‘ecológico’ nas campanhas.

Diferentemente do evento âncora, que ocorreu no terceiro trimestre, essa aula aconteceu no início do ano letivo, em um momento em que os estudantes ainda estavam se acostumando às dinâmicas da turma e à mediação do professor. Durante a discussão, observamos que os estudantes mobilizaram uma variedade de aspectos – econômicos, ambientais, sociais, políticos, científicos, tecnológicos, éticos e morais – conforme as iniciativas eram apresentadas e debatidas.

Enquanto os alunos traziam aspectos iniciais sobre as iniciativas ecológicas, um momento interessante chamou atenção. Após uma fala mais crítica do grupo de Valentina, que questionou as intenções por trás dessas propostas, Sofia apresentou uma visão mais conciliadora, argumentando que, embora as iniciativas não resolvessem os problemas por completo, poderiam ajudar a mitigar seus impactos.

Essas trocas sobre diferentes perspectivas geraram reações de outros estudantes que não participaram do evento âncora. Ágata, também do grupo de Valentina, demonstrou discordância cruzando os braços de forma abrupta e levantando a mão para se posicionar, enquanto Alex interrompeu a fala de Sofia para trazer suas próprias ponderações. Na sequência, André concordou com as questões levantadas pelo grupo de Valentina, reforçando as críticas às iniciativas e adicionando novas perspectivas ao debate, especialmente ao evidenciar as contradições presentes em algumas organizações.

Nesse momento, Valentina aprofunda o ponto trazido por André, ao refletir sobre iniciativas que se apresentam como sustentáveis, mas que, na verdade, utilizam isso para mascarar questões problemáticas, como a utilização de trabalho escravo. Esse movimento não apenas complementa as críticas do colega, mas também traz outros elementos para a discussão, conforme registrado na transcrição do evento ‘Tirar o foco’ (Quadro 6.4).

Quadro 6.4 – Transcrição evento “Tirar o foco” – 18/04/2022

TRANSCRIÇÃO		
18/04		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Valentina	Então hoje em dia <i>Valentina aponta para a TV</i>
2		Na minha opinião
3		Existe muito o uso do sustentável
4		E do ecológico <i>Valentina faz aspás com as mãos</i>
5		Pra tirar o foco
6		Do que realmente
7		Está acontecendo
8		Então é tipo
9		Uma propaganda de
10		Ah
11		Isso aqui é sustentável
12		Mas ai você vai olhar a empresa
13		Ela usa trabalho escravo <i>Ágata e Milena balançam a cabeça em concordância</i>
14	Diego	Ah
15		Olha só que interessante

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Considerando as reações da turma, o julgamento moral implícito de Valentina sobre a problemática do trabalho escravo foi validado tanto pelas colegas de grupo (L13), que demonstraram concordância, quanto pelo professor (L14-15), que destacou o ponto levantado como interessante, sugerindo que a rejeição a essa prática é compartilhada pelos participantes.

Em contraste, no evento âncora, ao dizer ‘*tá todo mundo achando OK realocar indígena, sério?*’ (Quadro 5.5 – L168-169), Valentina parece ter reagido com incômodo à **ausência** de uma rejeição explícita por parte dos colegas em relação à proposta, o que a levou a mobilizar um questionamento ético sobre a moralidade da realocação.

É interessante destacar que, mesmo em uma discussão que não abordava esses temas diretamente, a aluna mobilizou aspectos sociais para aprofundar o debate. Esse movimento sugere que tais reflexões podem fazer parte do repertório pessoal de Valentina, já que, em

ambos os eventos, ela demonstrou uma atenção especial a dimensões sociais que não haviam sido amplamente exploradas pelos demais colegas.

A discussão avançou com Ícaro e Sofia reforçando a ideia de que ‘pequenas mudanças podem fazer a diferença’, enquanto Juliane se alinhou ao grupo de Valentina, em uma dinâmica semelhante à observada no evento âncora. Esses alinhamentos sugerem uma consistência nas perspectivas defendidas pelos estudantes em diferentes contextos de debate. Após os comentários de Ícaro e Sofia, André iniciou outro turno de fala, conforme demonstrado na transcrição do evento ‘Mudanças não vêm do nada’ (Quadro 6.5).

Quadro 6.5 – Transcrição evento “Mudanças não vem do nada” – 18/04/2022

TRANSCRIÇÃO		
18/04		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	Vai lá André
2	André	O professor
3		Mas só que+
4		Essa coisa de+
5		Tipo assim
6		Da iniciativa
7		Ser uma livre
8		Uma livre iniciativa assim
9		Uma coisa
10		Espontânea assim
11		Cê tipo assim
12		É+
13		Cê tenta
14		Lembrar
15		De+
16		Qual mudança significativa no mundo
17		Que rolou até hoje
18		Que foi assim
19		Tipo assim
20		Racismo
21		Ele foi um negócio que a galera começou a pensar
22		*Pô* mas

23		XXXX
24		Ah não vou falar com um amigo
25		E aí ele vai falar com outro
26		Não foi assim sabe
27		Tipo assim
28		A gente sabe que teve manifestação
29		A gente sabe que teve um movimento
30		Sólido tipo
31		Com organização
32		Com tudo <i>Valentina faz um sinal com a mão próximo sua boca, e comenta algo com Ágata durante a fala do colega</i>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em sua fala, André contrapõe o argumento de Ícaro e Sofia, de que ‘pequenas mudanças podem fazer a diferença’, utilizando como exemplo a luta contra o racismo. Ele argumenta que esse fenômeno não foi resolvido de maneira espontânea, mas sim por meio de movimentos organizados e manifestações (L20-31), mobilizando aspectos sociais e trazendo à tona questões étnico-raciais no debate.

Nesse momento, Valentina faz um gesto com as mãos e comenta algo com sua colega, Ágata (L32). Embora a gravação de áudio desse grupo específico não esteja disponível nesse dia, a continuidade da interação, com ambas balançando a cabeça em concordância durante a fala de André, pode sugerir um alinhamento em relação ao argumento do colega.

Essa interpretação, ainda que hipotética, sugere uma possível relação entre as questões de representatividade e as dinâmicas étnico-raciais em sala de aula. A reação de Valentina e Ágata, ambas alunas negras, pode ser lida como uma validação implícita da fala de André, também aluno negro, destacando uma percepção de legitimidade para tratar de temas sociais e raciais. Essa interação reforça como as identidades sociais dos estudantes podem influenciar tanto os conteúdos trazidos ao debate quanto a forma como essas contribuições são recebidas e validadas pelos colegas.

Ao contrastar com o evento âncora, percebemos que as falas que trouxeram essas questões à tona, assim como as reações dos participantes, variaram de acordo com as especificidades de cada contexto. Ainda que sejam influenciadas por diferentes dinâmicas e momentos, a conexão entre esses eventos sugere que questões étnico-raciais estão presentes nas

interações da turma e podem influenciar como argumentos, especialmente aqueles relacionados a aspectos sociais, são apresentados, recebidos e validados.

Nos momentos finais da aula, o professor parece consolidar essas contribuições, como registrado na transcrição do evento ‘Tá tudo interligado’ (Quadro 6.6).

Quadro 6.6 – Transcrição evento “Tá tudo interligado” – 18/04/2022

TRANSCRIÇÃO		
18/04		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	A perspectiva que ela trouxe <i>Diego aponta para o grupo de Juliane</i>
2		Que elas comentaram
3		Da questão elitista <i>Diego aponta para o grupo de Valentina</i>
4		A questão que a Sofia trouxe
5		Joga a mandioca
6		Mandioca é um alimento *super* natural daquele ecossistema
7		Pensando da perspectiva ecológica <i>Diego aponta para o grupo de Sofia</i>
8		Vocês tão trazendo a perspectiva social <i>Diego aponta para o grupo de André</i>
9		Que não tem como separar Ecologia
10		Do social
11		Que vocês tão trazendo a todo momento
12		Vocês aqui
13		No grupo de vocês
14		É muito forte a dimensão social
15		E é isso
16		A dimensão econômica <i>Diego aponta para o grupo de Ícaro</i>
17		Tudo tá interligado
18		Na Ecologia tá tudo
19		Ela trouxe a dimensão mais <i>Diego aponta para Sofia</i>
20		Da perspectiva do ecossistema
21		Do funcionamento da cadeia
22		Não tem gente
23		Como
24		Destrichar uma coisa da outra <i>Diego junta os dedos das mãos</i>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nesse momento, Diego realiza uma síntese das contribuições apresentadas pelos diferentes grupos, reconhecendo as múltiplas dimensões mobilizadas durante a discussão. Ele destaca o aspecto ecológico/científico, apontada pelo grupo de Sofia (L7, L20-21), o aspecto social, reforçada pelos grupos de André e Valentina (L8-14), e o aspecto econômico, apresentada pelo grupo de Ícaro (L16).

Ao afirmar que *‘não tem como separar Ecologia do social’* (L9-10), com ênfase em *‘não tem’* e que *‘tudo tá interligado, na Ecologia tá tudo’*(L17-18), com ênfase em *‘tudo’*, o professor reforça a importância da interdependência dos aspectos, visto que durante as discussões, eles estão interligados e *‘não tem como destrinchar uma coisa da outra’* (L22-24).

Esse movimento amplia o escopo das ideias negociadas na aula anterior, quando Diego apresentou a Ecologia como ciência e destacou a relevância do aspecto científico para a discussão de suas questões (Quadro 6.3). Com a validação das múltiplas perspectivas apresentadas pelos alunos, o professor reforça que os diferentes aspectos, não apenas coexistem, mas também se complementam. Em outras palavras, Diego indica que, embora a Ecologia deva ser tratada e discutida como ciência, ela está intrinsecamente conectada a outras dimensões.

Esse último momento, ao ser contrastado com o evento âncora, nos permitiu refletir sobre as diferentes dinâmicas observadas. Na discussão das iniciativas ecológicas, embora houvesse discordâncias, os aspectos mobilizados pelos estudantes se complementavam. Já na discussão da hidrelétrica, esses mesmos aspectos se tornaram fontes de conflito, com critérios científicos e sociais entrando em choque, gerando *rich points* para a análise.

6.3 Discutindo o aquecimento global

Essa aula, realizada no início do segundo trimestre, foi inteiramente dedicada às mudanças climáticas. Para iniciar, o professor propôs uma atividade em grupo que simulava uma conversa de WhatsApp, na qual uma imagem negando a existência do aquecimento global era compartilhada. Os alunos deveriam elaborar uma resposta para a mensagem, assumindo que ela teria sido enviada por um membro de suas famílias. Em seguida, os grupos apresentaram suas respostas em uma discussão coletiva, mobilizando aspectos midiáticos, políticos, sociais, morais, éticos, científicos, ambientais e religiosos.

Durante a discussão coletiva, houve um consenso inicial entre os estudantes quanto à reprovação da transmissão de *fake news*. Um indício disso foi que, durante a leitura das respostas, nenhum aluno levantou a mão para discordar ou acrescentar novas perspectivas, sugerindo que todos estavam alinhados em uma mesma linha de pensamento.

As respostas, no entanto, variaram na forma de abordar a questão, com cada grupo adaptando a mensagem aos seus contextos familiares. Os alunos utilizaram elementos da linguagem cotidiana, como figurinhas e expressões informais, além de incluírem críticas ao comportamento de quem acredita nesse tipo de conteúdo, com alguns argumentos voltados para a veracidade das informações.

Com isso, Diego e os pesquisadores presentes no dia começaram a propor reflexões junto aos estudantes, como registrado na transcrição do evento ‘E se fosse uma pessoa mais velha?’ (Quadro 6.7).

Quadro 6.7 – Transcrição evento “E se fosse uma pessoa mais velha?” – 27/06/2022

TRANSCRIÇÃO		
27/06		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	A gente tá num grupo da família
2		Que tem uma diversidade de pessoas
3		De diferentes idades
4		Diferentes contextos
5		Então
6		Cês responderiam <i>Diego aponta para o grupo</i>
7		De uma forma ma+is
8		Direta
9		Sem contra argumentar a foto <i>Diego aponta para a TV</i>
10		Com as figurinhas
11		<u>Ma</u> s
12		<u>Por exemplo</u>
13		Cês acham
14		Vou perguntar pra vocês
15		Se fosse uma pessoa mais velha
16		Esse tipo de abordagem funcionaria ↑
17		Ou não ↑

18		Ela pararia de enviar
19		Ou ela faria uma reflexão ↑
20		└ Ou cês acham
21		└ Vários alunos começam a falar ao mesmo tempo

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

No trecho transcrito, o professor Diego levanta uma questão sobre as diferentes estratégias de comunicação adotadas pelos estudantes em grupos familiares diversos. Ele conduz a discussão incentivando os alunos a refletirem sobre como suas respostas poderiam ser interpretadas, especialmente por pessoas mais velhas (L15), e se essas estratégias teriam o potencial de provocar reflexão. Ao perguntar ‘*ela pararia de enviar? ou ela faria uma reflexão?*’ (L18-19), Diego cria um espaço para os estudantes compartilharem suas percepções.

Esse momento contrastou com o evento âncora pela ausência de conflitos ou discordâncias, evidenciando uma dinâmica distinta em que a discussão não gerou choque de perspectivas. Nesse contexto, o professor assumiu um papel mais ativo, conduzindo os estudantes com perguntas reflexivas para aprofundar a análise.

Foi nesse momento que uma das pesquisadoras perguntou aos alunos quem poderia estar por trás do compartilhamento de notícias falsas e quais seriam suas intenções. A partir dessa provocação, Clara trouxe um exemplo pessoal relacionado às eleições, enquanto Ana Luísa complementou com sua perspectiva. Em seguida, Milena também mencionou uma experiência pessoal ligada a preferências políticas. Assim, o debate tomou uma nova direção, com os estudantes mobilizando questões políticas de maneira mais direta.

Diego, então, faz outra provocação, mencionando o contexto de vida de quem compartilha *fake news*, ao sugerir que essas pessoas podem não ter tido acesso a uma educação científica de qualidade. A partir disso, Valentina apresenta seu ponto de vista, conforme registrado na transcrição do evento ‘É tipo quem vai votar’ (Quadro 6.8).

Quadro 6.8 – Transcrição evento “É tipo quem vai votar” – 27/06/2022

TRANSCRIÇÃO		
27/06		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	Fala Valentina

2	Valentina	Eu acho que
3		Tipo assim
4		A pessoa sabe o que é o problema cli-
5		Climático
6		E aquecimento global
7		Ela poderi-
8		É tipo
9		Tem pessoas que são
10		Tipo quem vai votar no Bolsonaro esse ano
11		<i>Os alunos param de conversar e a turma fica em silêncio</i>
12		Sa+be
13		Que não é muito aquilo
14		Mas as vezes
15		Elas simplesmente não querem
16		Mudar de opinião
17		E assumir que estão erradas
18		Então
19		Tipo assim
20		As vezes a pessoa
21		Manda isso
22		Ela sabe que nem tem
23		Embasamento real
24		<u>Mas manda</u>
25		Só pra falar
26		*Viu*
27		*Eu tô certa*
28		└ Você está errado
29		Ícaro
30	Ela	
31	Ela acredita naquilo realmente	
32	Talvez	
33	A informação pode tá errada <i>Ícaro vira para o professor</i>	
34	Mas ela talvez	
35	Acredita *naquilo* ali	
36	Diego	Eu vou mandar um vídeo pra vocês
37		└ De quatro pessoas
38		└ XXXX Ícaro se vira para Valentina e fala algo inaudível

39	Valentina	[gravador] É por que cê sabe né Ícaro
40		[gravador] Cê é assim
41	Ícaro	É Ícaro vira para frente e balança a cabeça lentamente em sinal de discordância

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Valentina inicia sua fala associando o compartilhamento de fake news a aspectos políticos, afirmando ‘*tipo quem vai votar no Bolsonaro esse ano*’ (L10), se referindo a um dos prováveis candidatos à eleição naquele momento. Sua fala sugere que, em sua visão, o negacionismo climático está associado a determinadas posturas políticas e à resistência em reconsiderar opiniões (L15-17). Essa menção marca um ponto significativo na discussão, ao conectar o que estava sendo debatido ao contexto eleitoral da época.

Na sequência, Ícaro reage à fala de Valentina (L29) e propõe um ponto de vista alternativo: que as pessoas podem realmente acreditar nas informações erradas que compartilham (L31-35). Ao concluir sua fala, ele se volta para o professor (L33), um gesto que sugere a busca por validação epistêmica. Esse comportamento reflete um padrão já observado no evento âncora, onde Ícaro frequentemente direcionava suas falas ao professor em busca de confirmação. Valentina então reage com um comentário direcionado ao colega, afirmando ‘*é por que cê sabe né Ícaro, cê é assim*’ (L39-40). Sua fala, embora breve, parece carregar um tom pessoal e talvez irônico, sugerindo um possível atrito velado entre os dois. Ícaro responde balançando a cabeça lentamente, em um gesto que pode indicar discordância ou frustração (L41), encerrando a interação sem prolongar a conversa.

Em contraste com o evento âncora, no qual questões eleitorais surgiram de forma pontual nos gravadores de um dos grupos (Quadro 5.6 – L335-336), na discussão sobre o aquecimento global essas conexões foram abordadas de maneira mais direta. Alunos de diferentes grupos, incluindo os menos participativos, relacionaram o negacionismo científico às preferências políticas, fazendo referências diretas às eleições e figuras públicas.

Dessa forma, a discussão sobre o aquecimento global evidenciou como o contexto eleitoral daquele momento influenciou os debates da turma, algo que, no evento âncora, foi apenas sugerido. Essa forte presença de questões políticas pode refletir características culturais e sociais específicas da turma, que demonstrou atenção ao panorama sociopolítico da época.

Por fim, ao encerrar a aula, Diego revisita um ponto central das discussões realizadas, conforme registrado na transcrição do evento ‘Quais são os dados?’ (Quadro 6.9).

Quadro 6.9 – Transcrição evento “Quais são os dados?” – 27/06/2022

TRANSCRIÇÃO		
27/06		
Turno	Orador	Unidade de Mensagem
1	Diego	Ô gente
2		Então a primeira coisa
3		Aí ó
4		Comunidade científica
5		Constrói conhecimento
6		Com base em uma foto ↑
7		<i>Alunos respondem que não</i>
8	Diego	Afirma alguma coisa
9		Com base em uma foto ↑
10		<i>Alunos respondem que não</i>
11	Ícaro	XXXX dados
12	Diego	Né ↑
13		Quais são os dados ↑
14		Que a comunidade científica
15		Utiliza ↑
16		As evidências ↑
17		Pra falar que
18		Isso acontece ou não ↑
19		XXXX
20		O cientista
21		*Lógico* que tem
22		O elemento subjetivo na ciência
23		Mas ele
24		A opinião dele
25		É baseada em dados
26	Em evidências	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nesse trecho, o professor utiliza a discussão sobre fake news para reforçar como a ciência opera, questionando os alunos de forma provocativa ‘*a comunidade científica constrói*

conhecimento com base em uma foto?’ (L4-6), ao que os estudantes respondem negativamente (L7). Em seguida, ele enfatiza a importância dos dados e evidências ao perguntar *‘quais são os dados que a comunidade científica utiliza?’* (L13-18). Por fim, Diego reconhece a presença de elementos subjetivos na ciência, mas reforça que as opiniões dos cientistas devem ser fundamentadas em dados e evidências (L21-26), com ênfase em *‘dados’* e *‘evidências’*, destacando sua centralidade na construção do conhecimento científico.

Esse movimento remete ao momento de negociação de ideias realizado no início do ano, quando o professor destacou a importância de contestar dados ecológicos com fundamentos científicos (Quadro 6.3). Dessa mesma forma, Diego reforça a centralidade dos dados no processo científico, agora aplicando essa abordagem ao contexto da discussão sobre aquecimento global, um assunto comumente relacionado a transmissão de *fake news*.

Contrastando com o evento âncora, é possível observar diferenças marcantes na dinâmica das interações e na priorização dos critérios ao longo das discussões. No debate sobre o aquecimento global, houve um consenso implícito entre os estudantes sobre a ciência como critério central, sendo que esse alinhamento foi validado pelo professor. Já no evento âncora, além dos *rich points* gerados pelos conflitos entre diferentes aspectos, outro momento relevante foi a utilização de Ícaro e Thiago dos *‘fatos dados’* como critério de legitimação de suas falas, seguidos do questionamento de Juliane acerca da validade dessas informações (Quadro 5.5 – L268). Isso evidencia que, embora a ciência seja fundamental como ponto de partida, a resolução de questões complexas exige o reconhecimento de diferentes perspectivas, refletindo a multidimensionalidade dos contextos sociocientíficos.

6.4 Síntese da ampliação das análises

No início deste capítulo, retomamos as perspectivas etnográficas adotadas para ampliar as análises do evento âncora, mapeando outros eventos ao longo do ano letivo. Selecionamos três aulas específicas – incluindo a primeira do ano e duas discussões sobre QSC que se destacaram em nossos dados – nas quais analisamos eventos relevantes, com base na transcrição das falas dos participantes.

Nas primeiras interações com a turma, o professor negociou ideias com os estudantes, estimulando uma visão menos antropocêntrica e destacando a Ecologia como uma ciência, cuja contestação deveria ser embasada em dados científicos. Na discussão sobre as iniciativas

ecológicas, essa abordagem foi ampliada, com o professor validando as perspectivas dos estudantes e enfatizando que elas eram complementares, além de ressaltar que a ciência está interligada com outras dimensões.

Esse movimento ao longo do ano evidencia um contraste interessante com o evento âncora, considerando como os aspectos científicos e sociais variaram nas interações: em alguns momentos, o foco esteve mais voltado para a própria ciência; em outros, mais voltado para relações entre ciência e outras dimensões. Dessa forma, ao analisarmos as dinâmicas de outras discussões, entendemos que as quebras de expectativa observadas no evento âncora foram causadas justamente pelo conflito de perspectivas entre a ciência e o social, o que consequentemente influenciou as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos participantes.

No que tange os aspectos mobilizados pelos estudantes, as questões sociais emergiram de forma recorrente em todas as discussões analisadas. Inicialmente, acreditávamos que essa mobilização estivesse ligada à menção explícita aos povos indígenas na atividade do evento âncora. No entanto, percebemos que esses aspectos também foram mobilizados em atividades que não faziam referências diretas a questões sociais específicas, o que pode indicar que esses elementos faziam parte do repertório pessoal dos participantes.

Nesse sentido, a discussão sobre as iniciativas ecológicas, por exemplo, trouxe à tona aspectos sociais particulares, evidenciando dinâmicas étnico-raciais presentes na turma, também presentes no evento âncora. Durante as interações entre Valentina, Ágata e André, observamos que a representatividade para abordar certos temas estava presente nas dinâmicas da turma, ainda que de forma menos explícita, evidenciada pelas reações, ou pela ausência delas. Por exemplo, quando André se posicionou em uma das discussões, Valentina e Ágata demonstraram concordância, enquanto o restante da turma permaneceu em silêncio, sendo que esse silêncio também é interpretado como uma forma de reação. Em contraste, no evento âncora, quando Ícaro apresentou um argumento, Valentina, Diego e outros colegas reagiram com negação. Essas diferenças levantam questões sobre a cultura da turma e sobre quem se sente – ou é percebido como – legitimado a falar sobre determinados assuntos.

De maneira semelhante, o aspecto político esteve presente em todas as discussões analisadas, ainda que de formas diferentes. No evento âncora, por exemplo, as questões eleitorais emergiram de forma sutil. Já na discussão sobre o aquecimento global, elas foram amplamente exploradas pelos alunos, que trouxeram diferentes perspectivas para o debate.

Esses movimentos indicam que contextos mais amplos constituem as discussões em sala de aula, especialmente quando há liberdade para que sejam abordados.

Encerrando essa síntese, destacamos que a ampliação das análises trouxe novas perspectivas sobre as interações observadas no evento âncora. Foi possível identificar os elementos que contribuíram para os conflitos no evento âncora e como as perspectivas mobilizadas pelos estudantes foram construídas ao longo do ano. Além disso, analisamos como questões emergentes, como aspectos sociais e políticos, apareceram em diferentes momentos ao longo do ano, conectando as interações do evento âncora a contextos mais amplos da turma.

7. Discussão e Considerações Finais

Neste capítulo, os resultados da pesquisa são discutidos à luz da literatura da área de Educação em Ciências, organizados em três seções. Inicialmente, retomamos as análises para responder à questão de pesquisa, em diálogo com outros autores. Em seguida, exploramos um aspecto emergente nas interações da turma que chamou atenção durante o estudo: as questões étnico-raciais. Por fim, encerramos com as considerações finais, incluindo as implicações do estudo e as perspectivas para pesquisas futuras.

7.1 Práticas epistêmicas em contexto QSC

No presente estudo, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: *Quais são as especificidades das práticas epistêmicas construídas em discussões sobre Questões Sociocientíficas?*

Responder a essa questão implica considerar o significado de ‘especificidades’, um termo que sugere comparação. Partindo dessa premissa, é necessário retomar os referenciais teóricos, especialmente Kelly e Licona (2018), para esclarecer o que se espera no desenvolvimento de práticas epistêmicas. Com base nisso, contrastamos essas expectativas com o que foi observado, destacando os elementos que emergiram em nosso contexto de pesquisa.

No início desta dissertação, apresentamos contextos instrucionais discutidos por Kelly e Licona (2018), com ênfase em dois: o Ensino de Ciências por Investigação e as Questões Sociocientíficas. Segundo os autores, embora esses contextos compartilhem a semelhança de se afastarem do modelo tradicional de ensino de ciências, seus objetivos pedagógicos diferem, o que resulta na mobilização de práticas epistêmicas distintas.

No caso do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), o aspecto científico ocupa uma posição de relevância, moldando as práticas epistêmicas desenvolvidas nesse contexto (Kelly & Licona, 2018). Essa característica é observada em estudos empíricos, como nos trabalhos de Santana e Sedano (2021), Sasseron (2021) e Silva (2015). Além disso, revisões mais amplas, como as realizadas por Milena, Munford e Fernandes (2023), reiteram essa ênfase, refletindo o que foi proposto por Kelly e Licona (2018).

Em contraste com o EnCI, as Questões Sociocientíficas não restringem explicações, argumentos ou evidências apenas à perspectiva científica, o que influencia as práticas

epistêmicas desenvolvidas nesse contexto (Kelly & Licona, 2018). Os poucos estudos empíricos sobre práticas epistêmicas em contexto sociocientífico reiteram essa característica, como os de Mendonça e Vargas (2022), Ramos (2023) e Silva, Franco e Mendonça (2024).

Essas diferenças, teorizadas por Kelly e Licona (2018) ajudam a compreender por que as práticas epistêmicas variam entre contextos instrucionais distintos. Contudo, considerando que nosso estudo deu enfoque às Questões Sociocientíficas, nos questionamos: como essas distinções se manifestam? Como as interações em sala de aula evidenciam essas particularidades?

Para responder a essas questões, tomamos como base de comparação as proposições teóricas dos autores sobre práticas epistêmicas em contextos sociocientíficos (ver Quadro 3.2), e desenvolvemos um quadro comparativo, articulando as práticas descritas por Kelly e Licona (2018) com os dados coletados em nossa pesquisa.

Quadro 7.1 – Perspectiva comparativa de práticas epistêmicas em contexto QSC

QUADRO COMPARATIVO		
Categorias	Kelly e Licona (2018)	Dados Observados
Proposição	Colocar questões - científicas, econômicas, morais, religiosas, ecológicas; equilibrar várias linhas de raciocínio; construir uma refutação	Elaborar analogias para explicar o ponto de vista; estabelecer níveis de hierarquia; identificar relações de causa e consequência; propor soluções alternativas
Comunicação	Tomar uma posição; envolver-se em um debate ou dramatização	Organizar uma linha de raciocínio; comparar critérios com base em dados disponíveis; mencionar a existência de opiniões divergentes; comunicar uma conclusão individual; elaborar perguntas para guiar a discussão ou esclarecer questões; argumentar com base em diferentes critérios
Avaliação	Avaliar as evidências (o que conta como evidência - moral, ética, científica etc.); avaliar argumentos de forma holística	Refletir sobre a relevância de diferentes critérios; apontar inconsistências; avaliar os impactos de uma proposta; questionar os pressupostos implícitos ou a coerência de uma fala; avaliar fontes de informação
Legitimação	Construir consenso ou aceitação do argumento mais convincente	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

As práticas epistêmicas observadas em nossa pesquisa apresentam aproximações significativas em relação às características teóricas descritas por Kelly e Licona (2018) para contextos sociocientíficos. No entanto, também identificamos especificidades do nosso contexto de investigação.

Na categoria de proposição, por exemplo, práticas como propor soluções, elaborar analogias, estabelecer níveis de hierarquia e identificar relações de causa e consequência foram observadas, aparentando divergentes das descritas por Kelly e Licona (2018). Essas práticas, desenvolvidas no contexto das interações dos participantes, contribuíram para processos mais amplos descritos pelos autores, como a construção de refutações. Um exemplo disso ocorre na Unidade Interacional I, quando Juliane propôs relações de causa e consequência para contestar a proposta de Ícaro sobre a realocação da população indígena, evidenciando que essa prática, embora específica do contexto, se conecta à construção de uma refutação.

Na categoria de comunicação, por sua vez, identificamos um movimento semelhante ao observado anteriormente. Embora práticas como organizar uma linha de raciocínio, comparar critérios e comunicar uma conclusão individual não apareçam explicitamente em Kelly e Licona (2018), elas podem ser entendidas como etapas intermediárias ou estruturantes das práticas descritas, como se envolver em um debate ou tomar uma posição. Isso foi evidenciado na Unidade Interacional I, quando Thiago tomou uma posição em relação a inundação da área 4, utilizando essas práticas epistêmicas na construção de seu raciocínio.

Na categoria de avaliação, identificamos uma convergência entre as práticas epistêmicas descritas por Kelly e Licona (2018) e aquelas observadas em nossos dados: refletir sobre a relevância de critérios está associado à avaliação de evidências, enquanto apontar inconsistências, avaliar impactos e questionar pressupostos se relacionam à avaliação de argumentos. No entanto, uma prática emergente chamou atenção por expandir o que foi proposto pelos autores: a avaliação de fontes de informação, que desempenhou um papel importante durante as interações entre Juliane, Ícaro e Thiago na Unidade Interacional II.

Na categoria de legitimação, por outro lado, mantivemos a descrição proposta pelos autores, visto que não foram observadas práticas relacionadas à construção de consenso durante a análise do evento âncora. Contudo, a ausência dessa prática no quadro comparativo não significa que ela não ocorreu em outros momentos. Quando observada em eventos fora do

âncora, a legitimação não foi analisada com o mesmo nível de detalhamento, o que explica sua ausência no quadro discutido neste capítulo.

As divergências entre a teoria e os dados observados são justificáveis pelas especificidades do contexto, o que, de certa forma, já havia sido antecipado pelos próprios autores. Ao apresentarem o quadro com exemplos ilustrativos de práticas epistêmicas (Quadro 3.2), Kelly e Licona destacam que essa proposição teórica não deve ser entendida como um modelo rígido, pois não existe um conjunto fixo ou limitado de práticas epistêmicas. Com isso, observamos práticas epistêmicas específicas que extrapolam o que foi originalmente proposto pelos autores.

Ademais, identificamos nos dados aspectos que evidenciam a natureza das práticas epistêmicas. Essas práticas se mostraram contextuais, pois foram moldadas pelo contexto instrucional sociocientífico em que ocorreram. Além disso, apresentaram um caráter intertextual, ao se conectarem a discursos e questões mais amplas, e um caráter interacional e consequencial, uma vez que emergiram das interações entre os participantes e tiveram desdobramentos a partir das ações e reações observadas ao longo das discussões.

De modo associado a esse contraste (teoria e dados), ao voltarmos nossa atenção para uma análise detalhada das interações no evento âncora, é possível evidenciar quais elementos, no contexto da turma observada, conferiram particularidades às práticas epistêmicas, ao assumirem formas específicas, passando por mudanças e tensionamentos. Esses elementos também nos ajudam a elaborar respostas à nossa questão de pesquisa.

O primeiro desses elementos é a multidimensionalidade, exemplificada pelas falas de Thiago no início da primeira unidade interacional. As práticas epistêmicas de comunicação desenvolvidas pelo estudante sofreram transformações quando ele passou a considerar aspectos sociais em seu raciocínio, que antes se centrava apenas nos aspectos científicos. Ao incluir a pequena população indígena em sua análise, Thiago desenvolveu práticas epistêmicas de avaliação e proposição, ampliando sua perspectiva predominantemente quantitativa para integrar também critérios qualitativos.

Outro elemento que influencia as práticas epistêmicas em contextos sociocientíficos é a consideração de valores morais e questões éticas. Embora esses aspectos também estejam presentes em outros contextos instrucionais, como no Ensino de Ciências por Investigação, eles

geralmente estão relacionados a processos mais internos do desenvolvimento científico, como a integridade das investigações. No contexto sociocientífico, os valores morais e questões éticas assumem centralidade nas discussões, como exemplificado em uma interação entre Ícaro e Thiago, o que se materializa de modo mais concreto no engajamento em práticas. Thiago introduziu um valor moral na discussão ao concluir que ‘valeria a pena fazer esse sacrifício’, se referindo à escolha de uma das áreas para inundação. Isso gerou uma reação de Ícaro, que apontou inconsistências na fala do colega, desenvolvendo uma prática epistêmica de avaliação. Embora Ícaro tenha contestado o posicionamento de Thiago, ele retomou os mesmos argumentos em sua fala posterior. Esse movimento sugere que os valores explicitados pelo colega impulsionaram a reação de Ícaro, evidenciando como a inclusão de valores morais nas discussões pode fazer com que as práticas epistêmicas assumam formas específicas.

Por fim, um terceiro elemento observado diz respeito à coexistência de perspectivas concorrentes. Com base em nossos dados, percebemos que a coexistência dessas perspectivas atua como um mecanismo que gera tensões durante as interações, especialmente quando os alunos precisam negociar critérios distintos para construir, comunicar, avaliar e legitimar suas afirmações de conhecimento.

Durante os momentos iniciais do evento âncora, a discussão se desenvolveu majoritariamente com base em perspectivas científicas e ambientais, especialmente quando a possibilidade de realocar os indígenas foi considerada. Nesse contexto, Valentina, impelida pelo desenrolar das interações, passou a questionar repetidamente o posicionamento da turma, trazendo o aspecto social como critério central em sua fala. Sua fala, seguida pelas reações dos colegas, evidenciam como diferentes perspectivas mobilizadas pelos alunos podem entrar em conflito, tensionando as práticas epistêmicas.

Além do evento âncora, outras discussões ao longo do ano também evidenciaram como as perspectivas mobilizadas pelos estudantes variavam entre complementaridade e conflito. Na discussão sobre o aquecimento global, diferentes aspectos emergiram, mas não eram concorrentes, o que pode explicar a ausência de conflitos naquele momento. Em contraste, na discussão sobre iniciativas ecológicas, embora o professor tenha destacado que os aspectos mobilizados pelos estudantes eram complementares, perspectivas conflitantes emergiram, gerando tensões. Esses exemplos ilustram como a natureza das perspectivas mobilizadas pode influenciar as dinâmicas das práticas epistêmicas desenvolvidas pelos participantes.

Esses elementos, amplamente discutidos na literatura sobre Questões Sociocientíficas por autores como Conrado e Nunes-Neto (2018) e Sadler (2011) foram destacados como características intrínsecas desse tipo de abordagem. Contudo, o diferencial desta pesquisa está em evidenciar, por meio de dados empíricos, como esses elementos se relacionam ao engajamento em práticas epistêmicas, revelando mecanismos e dinâmicas que conferem especificidade a essas práticas no contexto sociocientífico.

Dessa forma, o contexto sociocientífico traz implicações para o engajamento dos alunos em práticas epistêmicas. Diferentemente de outros contextos instrucionais, como o EnCI, vai além da dimensão científica, o que não significa a sua relativização, mas uma ampliação das discussões para além desse critério. Com isso, é possível trabalhar com os estudantes a compreensão de como a ciência influencia e, ao mesmo tempo, é influenciada por outras dimensões, em consonância também com os princípios da Educação CTSA.

Outra consequência é a possibilidade de trazer à tona questões que, em outros contextos instrucionais, permaneceriam tácitas. Ao permitir que múltiplas dimensões sejam consideradas, o debate se amplia, criando espaço para que aspectos menos evidentes ou usualmente não verbalizados sejam discutidos de forma explícita em sala de aula. Entre essas questões, destacamos os aspectos políticos e sociais que emergiram nos eventos analisados, em especial as questões étnico-raciais.

A partir dos princípios da Etnografia em Educação, foi possível reconhecer como esses elementos, catalisados pelo contexto sociocientífico, estavam enraizados nas dinâmicas da turma, influenciando o desenrolar das discussões e, conseqüentemente, contribuindo para os resultados observados. Nesse sentido, dedicamos uma breve discussão a aspectos emergentes que nos ajudaram a compreender a cultura daquela turma. Em especial, destacamos as questões étnico-raciais observadas, que refletem as dinâmicas sociais presentes no ambiente e sua influência no processo de construção coletiva de conhecimento.

7.2 Questões macrossociais em contexto QSC

Nesta seção, buscamos explorar as questões étnico-raciais em maior profundidade, articulando os referenciais de Bloome *et al.* (2005) para compreender como identidades sociais e processos culturais se conectam ao contexto sociocientífico investigado. Destacamos que a ausência de referenciais sobre questões étnico-raciais na construção da dissertação evidencia

que essa não era uma dimensão previamente prevista na pesquisa, mas que se revelou significativa ao longo da análise. Embora essas questões não tenham sido o foco deste estudo, sua emergência nas interações analisadas indica a presença de dinâmicas subjacentes que merecem ser exploradas, por isso apresentamos uma discussão voltada a elas.

As questões étnico-raciais emergiram nas interações entre os participantes em dois momentos específicos: na discussão sobre iniciativas ecológicas (18/04) e no evento âncora (24/10). Além desses eventos, não observamos outras ocasiões ao longo do ano em que essas questões se manifestaram de forma evidente, como corroborado pelas anotações nos cadernos de campo e pelas análises realizadas. Isso pode sugerir que, embora esses aspectos atravessem a dinâmica social da turma, eles normalmente permanecem tácitos, o que dificulta sua identificação nas interações entre os participantes.

Considerando que a identificação dessas questões emergiu da análise microscópica das transcrições, orientada, em parte, pelos princípios teórico-metodológicos de Bloome *et al.* (2005), retomamos o conceito de coerência temática proposto pelos autores para aprofundar a compreensão dessas dinâmicas na turma.

De acordo com Bloome *et al.* (2005), a coerência temática se refere à organização de significados em um evento, de maneira que as pessoas envolvidas reconheçam esses significados como relacionados ao que está sendo discutido ou vivenciado. Sua identificação permite analisar processos sociais ocultos que emergem nas interações, como a construção de identidades de gênero, o estabelecimento de hierarquias sociais e a promoção de valores. Esses processos, por sua vez, se referem às dinâmicas sociais e culturais que influenciam o ambiente educacional, mas que não são explicitamente abordadas ou reconhecidas.

Nesse sentido, as dinâmicas étnico-raciais observadas na turma podem ser compreendidas como processos sociais ocultos, nos termos de Bloome *et al.* (2005). No evento âncora, identificamos uma coerência temática associada à questão étnico-racial, que foi explicitamente introduzida pelo professor – figura de autoridade epistêmica na sala. Como indicam os autores, para que um evento tenha coerência temática, é comum que alguém com autoridade marque o tema como relevante para a interação. Nesse caso, a fala do professor sinalizou a relevância desse aspecto, legitimando sua presença na discussão.

Já na discussão sobre as iniciativas ecológicas, a questão étnico-racial emergiu de forma distinta, visto que foram os próprios estudantes que a mobilizaram no fluxo da interação, sem uma sinalização do professor. Isso indica que esses aspectos faziam parte do repertório dos alunos, sendo trazidos à tona de maneira espontânea. Dessa forma, enquanto no evento âncora a coerência temática foi claramente estabelecida pela autoridade epistêmica, na discussão sobre as iniciativas ecológicas ela pode ter sido percebida de maneira variada entre os participantes.

Contudo, Bloome *et al.* (2005) destacam que a atribuição de significado em um evento deve ser analisada com base nas formas como os participantes agem e reagem uns aos outros. Isso significa que o que conta como dado e como esse dado deve ser interpretado não pode ser presumido, mas sim fundamentado nas interações observadas.

Considerando essa perspectiva e analisando as ações e reações dos participantes nos eventos investigados, identificamos padrões que sugerem como a legitimidade para falar sobre determinados temas era distribuída na turma. Por exemplo, na discussão sobre as iniciativas ecológicas, André introduziu a questão do movimento antirracista, que foi recebida com concordância por Ágata e Valentina, enquanto a maioria da turma permaneceu em silêncio, sem manifestações de discordância. Já no evento âncora, a argumentação de Ícaro gerou reações explícitas de negação por parte de Valentina, Diego e outros colegas, contrastando com a fala da colega. Essas diferenças sugerem que a recepção das falas não depende apenas do conteúdo argumentativo, mas também de dinâmicas sociais da turma, que influenciam quem tem sua voz validada no grupo.

Esse cenário sugere a importância de considerar como questões étnico-raciais orientam a construção da identidade social dos alunos em ambientes educacionais. Essas influências se manifestam tanto nas ações e reações dos participantes quanto nos aspectos que mobilizam em diálogos e discussões, ou seja, as questões identitárias parecem influenciar tanto o conteúdo da fala quanto as reações que elas provocam.

Como apontam Kelly e Licon (2018), o discurso posiciona os indivíduos em grupos sociais e constrói identidades. Dessa forma, essas dinâmicas afetam não apenas a maneira como os estudantes se posicionam em debates sociocientíficos e desenvolvem práticas epistêmicas, mas também a forma como eles afirmam, negociam e contestam identidades.

Nessa direção, recorreremos a Gomes (2002) para dialogar sobre a construção das identidades sociais, em especial da identidade negra, no ambiente educacional. Segundo a autora, a identidade não se forma no isolamento, mas é mediada pelas interações e negociada constantemente no diálogo com os outros, conforme apontado no trecho:

É nesse sentido que entendo a identidade negra como uma construção social, histórica e cultural repleta de densidade, de conflitos e de diálogos. Ela implica a construção do olhar de um grupo étnico/racial ou de sujeitos que pertencem a um mesmo grupo étnico/ racial, sobre si mesmos, a partir da relação com o outro. Um olhar que, quando confrontado com o do outro, volta-se sobre si mesmo, pois só o outro interpela a nossa própria identidade (Gomes, 2002, p. 39).

Essa dinâmica foi observada em nossos dados, especialmente na forma como as interações e reações dos participantes evidenciaram negociações identitárias em contexto escolar. A escola, nesse sentido, não apenas interfere na construção da identidade negra, mas também constitui um espaço onde essas identidades são continuamente construídas, tensionadas e negociadas (Gomes, 2002). Dessa forma, investigar como esses processos se dão no ambiente escolar é relevante para ampliar as discussões sobre identidade negra, seus processos de construção e suas implicações na educação.

7.3 Considerações, implicações e perspectivas futuras

Conforme discutimos ao longo deste estudo, a pesquisa em Educação em Ciências tem buscado avançar na compreensão sobre como práticas epistêmicas diversas emergem e se desenvolvem em contextos sociocientíficos. Apesar do grande avanço nos estudos relacionados à argumentação, a escassez de pesquisas que exploram outras práticas epistêmicas em contextos QSC aponta a necessidade de investigações que aprofundem essa relação.

Assim, este estudo buscou contribuir para essa lacuna, dialogando com os estudos empíricos identificados na área. Entre eles, destacamos Silva, Franco & Mendonça (2024), cuja pesquisa, desenvolvida no âmbito de nosso grupo de pesquisa, compartilha os referenciais teórico-metodológicos deste trabalho, especialmente no que se refere aos princípios da Etnografia em Educação. Os autores consideram as abordagens EnCI e QSC como complementares, pois possibilitam que os estudantes compreendam os processos de construção do conhecimento científico e analisem questões que articulam a ciência a outros domínios (Silva, Franco & Mendonça, 2024). Concordamos com essa perspectiva e, ao compararmos os dois contextos instrucionais neste estudo, não buscamos estabelecer relações de hierarquia, mas

utilizá-los como base para compreender as particularidades das práticas epistêmicas em contexto sociocientífico.

Dessa forma, reiteramos a relevância do EnCI, dado seu papel na construção do pensamento científico dos estudantes. Milena, Munford e Fernandes (2023) apontam que essa abordagem incentiva os alunos a mobilizarem evidências e estruturar seu raciocínio científico, favorecendo o desenvolvimento de práticas epistêmicas.

Silva, Franco e Mendonça (2024) investigaram como os estudantes constroem práticas epistêmicas em um contexto sociocientífico, comparando o desenvolvimento dessas práticas nos dois contextos instrucionais. Os autores observaram que, em contexto QSC, outros conhecimentos, além das evidências científicas, desempenharam um papel relevante na discussão. Além disso, apontaram que os repertórios pessoais dos estudantes influenciaram os caminhos da interação, moldando a construção das práticas epistêmicas. Nossos dados corroboram essa perspectiva, evidenciando que os aspectos QSC e os repertórios individuais mobilizados ao longo das interações tiveram um papel relevante nesse processo.

Ademais, os autores observaram um movimento de transição entre as práticas epistêmicas, com maior presença de proposição e comunicação no contexto EnCI, enquanto no contexto QSC, houve um deslocamento para práticas de avaliação. Em contraste, nossos dados indicam que, ao longo da discussão no evento âncora, os estudantes se engajaram de forma mais equilibrada nessas três instâncias, ainda que, em determinados momentos, uma ou outra tenha sido privilegiada dependendo do fluxo da interação.

Uma possível explicação para essa diferença pode estar no momento em que cada uma dessas discussões ocorreu ao longo do ano letivo nas turmas investigadas. Enquanto em Silva, Franco e Mendonça (2024), a discussão analisada representava a primeira experiência da turma com o contexto sociocientífico, desenvolvida após uma série de sequências investigativas; no presente estudo os estudantes já estavam familiarizados com discussões QSC. Isso sugere que o engajamento dos alunos nas diferentes práticas epistêmicas pode estar relacionado não apenas ao contexto instrucional, mas também à trajetória de familiarização com esse tipo de interação ao longo do tempo.

Nesse sentido, este estudo avança em relação ao de Silva, Franco e Mendonça (2024) ao aprofundar a relação entre o contexto sociocientífico e o desenvolvimento das práticas

epistêmicas, explicitando especificidades de tais práticas. Isto é, caracterizamos as práticas epistêmicas em contexto sociocientífico e investigamos como aspectos QSC mantinham relações com a mobilização dessas práticas ao longo das interações.

Nossos dados também corroboram as análises de Ramos (2023), que destacam como a proposição teórica de Kelly e Licona (2018) sobre as práticas epistêmicas pode ser tensionada e ampliada quando nos voltamos para interações em sala de aula. Assim como a autora, identificamos que, em contexto sociocientífico, essas práticas se manifestam de maneira mais diversificada, com formas de engajamento que vão além das categorias originalmente propostas. De forma semelhante, as discussões de Mendonça e Vargas (2022) sobre o papel da ética e da moral nas práticas epistêmicas também encontram ressonância em nossos dados, visto que esses aspectos exerceram um papel relevante nas ações e reações dos estudantes ao longo da interação.

Outra lacuna observada se refere ao enfoque exclusivo que alguns estudos conferem à argumentação no ensino de ciências. Allchin e Zemplén (2020) discutem que, embora a argumentação seja um elemento importante na educação científica, outras práticas são igualmente relevantes. Concordamos com essa perspectiva e, em nosso estudo, ampliamos o foco para além da argumentação, investigando como diferentes práticas epistêmicas emergem e se desenvolvem em contextos sociocientíficos.

Além disso, os autores destacam que outras práticas epistêmicas são complementares, contribuindo para uma visão mais integrada da ciência no ambiente escolar. Nossos dados evidenciam que, no evento âncora, as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos estudantes estavam relacionadas a um processo mais amplo de tomada de decisão. Esse movimento pode ter sido impulsionado pela estrutura da atividade, que demandava a escolha de uma área com base em diferentes critérios. Dessa forma, a necessidade de justificar essa escolha levou os alunos a mobilizarem e contraporem diferentes perspectivas, o que não apenas intensificou os conflitos observados ao longo da interação, mas também favoreceu o engajamento em práticas epistêmicas particulares.

Destacamos que os resultados deste estudo trazem implicações para a prática docente, especialmente no que se refere à construção coletiva do conhecimento em sala de aula. Em um contexto sociocientífico, o papel do professor vai além da transmissão de conceitos, sendo necessária a criação de oportunidades para que os estudantes mobilizem diferentes práticas

epistêmicas ao longo das discussões. Nesse sentido, um ensino de ciências que incorpore Questões Sociocientíficas cria ambientes em que os estudantes possam formular, comunicar, avaliar e legitimar afirmações, levando em conta múltiplas dimensões do conhecimento.

A consideração de múltiplas dimensões favorece uma compreensão mais contextualizada da Ciência, um ponto que discutimos no início desta dissertação ao abordar os efeitos do modelo tradicional de ensino. De acordo com Silva, Franco e Mendonça (2024), o engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas em contexto sociocientífico permite o reconhecimento de que a ciência, incluindo a “ciência” que está em construção por eles em sala, está interligada a valores, interesses e necessidades, influenciando e sendo influenciada por outras dimensões.

Nesse sentido, retomamos Lima *et al.* (2019), quando criticam como a educação tradicional tende a apagar as redes que sustentam as proposições científicas. Além de dar visibilidade a essas redes, o trabalho com práticas epistêmicas em contexto QSC também permite demonstrar como tais práticas também são atravessadas por valores, políticas e interesses. Contudo, embora o trabalho com Questões Sociocientíficas apresente potencialidades para ampliar a compreensão sobre a ciência e suas inter-relações com a sociedade, não defendemos que o ensino de ciências seja pautado exclusivamente por essa abordagem. Em vez disso, defendemos a importância de um equilíbrio entre diferentes contextos instrucionais, considerando que, como apontam Kelly e Licona (2018), cada abordagem possui objetivos pedagógicos e valores específicos.

Mais do que isso, investigações futuras podem aprofundar na compreensão de como processos sociais, muitas vezes ocultos, emergem nas interações em sala de aula e influenciam a maneira como os estudantes percebem e se posicionam diante das redes que sustentam a produção do conhecimento científico. Segundo Bloome *et al.* (2005) esses processos sociais estruturam as interações escolares e moldam as dinâmicas de participação dos alunos, sendo que sua investigação poderia ampliar a compreensão de como vivências e aspectos estruturais da nossa sociedade constituem a cultura da sala de aula.

8. Referências Bibliográficas

AGAR, M. Language shock: understanding the culture of conversation. **New York: William Morrow and Company**, 1994.

ALLCHIN, D.; ZEMPLÉN, G. Á. Finding the place of argumentation in science education: epistemics and whole science. **Science Education**, 2020. DOI: 10.1002/sc.21589.

ALMEIDA, M. T.; GUIMARÃES, M. A. Raciocínio moral em questões sociocientíficas: argumentação de licenciandos de ciências sobre a eutanásia. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 15, n. 34, p. 80-95, jul./dez. 2019.

BARBOSA, L. G. D. C.; LIMA, M. E. C. C.; MACHADO, A. H. Controvérsias sobre o aquecimento global e ato responsável: uma categoria bakhtiniana para ajudar a pensar questões sociocientíficas em aulas de ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 181-204, maio 2019. DOI: 10.5007/1982-5153.2019v12n1p181.

BARCELLOS, M. Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1496-1525, 2020. DOI: 10.5007/2175-7941.2020v37n3p1496.

BLOOME, D.; CARTER, S. P.; CHRISTIAN, B. M.; OTTO, S.; STUART FARIS, N. Discourse analysis and the study of classroom language and literacy events: a microethnographic perspective. **Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates**, 2005.

BRAGA, S.; MARTINS, L.; CONRADO, D. A argumentação a partir de questões sociocientíficas na formação de professores de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 120-136, ago. 2019. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p120.

CACHAPUZ, A.; PÉREZ, D.; CARVALHO, A.; PRAIA, J.; VILCHES, A. A necessária renovação do ensino das ciências. **São Paulo: Cortez**, 2005.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. **Salvador: EDUFBA**, 2018. 570 p. ISBN 978-85-232-2017-4. DOI: 10.7476/9788523220174.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.; EL-HANI, C. N. Dimensões dos conteúdos mobilizados por estudantes de biologia na argumentação sobre antibióticos e saúde. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, e223593, 2020. DOI: 10.1590/S1678-4634202046223593.

COUTINHO, F. Â.; SILVA, F. A. R.; FRANCO, L. G.; VIANA, G. M. Tendências de pesquisas para a Educação em Ciências. **São Paulo: Editora na Raiz**, 2022. ISBN 978-65-88711-27-9.

DIONOR, G. A.; CONRADO, D. M.; MARTINS, L.; NUNES-NETO, N. de F. Avaliando propostas de ensino baseadas em questões sociocientíficas: reflexões e perspectivas para ciências no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 429-464, 2020. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2020u429464.

DUSCHL, R. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. **Review of Research in Education**, v. 32, p. 268-291, 2008. DOI: 10.3102/0091732X07309371.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, e2658, 2017. DOI: 10.1590/1983-21172017190117.

FONSECA, K. N.; MILLI, J. C. L.; SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Milton Santos e Paulo Freire na educação em ciências: a forma-conteúdo expressa no tema gerador. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 331-351, 2018. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p331.

GENOVESE, C. L. C. R.; GENOVESE, L. G. R.; CARVALHO, W. L. P. de. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 15, n. 34, p. 5-17, 2019.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOMES, N. L. Educação e identidade negra. **Aletria: Revista de Estudos de Literatura**, [s.l.], v. 9, p. 38-47, 2002. DOI: 10.17851/2317-2096.9.38-47.

GREEN, J. L.; DIXON, C. N.; ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 42, p. 13-79, 2005.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P.; OLIVEIRA, M. S. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010. DOI: 10.1590/S1516-73132010000200013.

GUMPERZ, J. J. Discourse strategies. **Berkeley: Cambridge University Press**, 1982.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; AGRASO, M. F. A argumentação sobre questões sociocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento na sala de aula. **Educação & Revista**, n. 43, p. 13-33, jun. 2006. ISSN 0102-4698.

JUSTI, R. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da ciência e do ensino de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 31-48, nov. 2015. DOI: 10.1590/1983-2117201517s03.

KELLES, L. F. *Informação, mídia e ciência em aulas de biologia: uma análise de eventos de letramento em uma turma do 1º ano do Ensino Médio*. 2023. 276 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte

KELLY, G. J. Inquiry, activity, and epistemic practice. In: DUSCHL, R. A.; GRANDY, R. E. (orgs.). *Teaching scientific inquiry: recommendations for research and implementation*. **Rotterdam: Sense Publishers**, 2008. p. 99-117; 288-291.

KELLY, G. J. Scientific literacy, discourse, and epistemic practices. In: LINDER, C.; ÖSTMAN, L.; ROBERTS, D. A.; WICKMAN, P.; ERICKSON, G.; MACKINNON, A. (orgs.). Exploring the landscape of scientific literacy. **New York: Routledge**, 2011. p. 61-73. DOI: 10.4324/9780203843284.

KELLY, G. J. Methodological considerations for the study of epistemic cognition in practice. In: GREENE, J. A.; SANDOVAL, W. A.; BRATEN, I. (orgs.). Handbook of epistemic cognition. **New York: Routledge**, 2016. p. 393-408.

KELLY, G. J.; CHEN, C. The sound of music: constructing science as sociocultural practices through oral and written discourse. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 8, p. 883-915, 1999. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2736(199910)36:8<883::AID-TEA1>3.0.CO;2-I.

KELLY, G.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. In: MATTHEWS, M. R. (org.). History, philosophy and science teaching: new research perspectives. **Dordrecht: Springer International Publishing**, 2018. p. 139-165.

LIMA, N. W.; VAZATA, P. A. V.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H.; MORAES, A. G. Educação em ciências nos tempos de pós-verdade: reflexões metafísicas a partir dos estudos das ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s.l.], v. 19, p. 155-189, 2019. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2019u155189.

LONGINO, H. E. The fate of knowledge. **Princeton: Princeton University Press**, 2002.

LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. Agrotóxicos - toxicidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 17, p. 27-48, jul./dez. 2012.

LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. Possibilidades e limitações da prática do professor na experiência com a temática energia e desenvolvimento humano no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 207-226, 2013. ISSN 1806-5104. e-ISSN 1984-2486.

LÜDKE, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **São Paulo: EPU**, 1986. p. 35-44.

MACHADO, P. F. L.; IBRAIM, S. S. Educação CTS na formação inicial de professores: um olhar para o processo formativo. In: COUTINHO, F. Â.; SILVA, F. A. R.; FRANCO, L. G.; VIANA, G. M. (orgs.). Tendências de pesquisas para a educação em ciências. **São Paulo: Editora na Raiz**, 2022. p. 153-177. ISBN 978-65-88711-27-9.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. **São Paulo: Editora UNESP**, 2012. 360 p. ISBN 978-85-393-0354-0. DOI: 10.7476/9788539303540.

MATTOS, C. L. G. de. Estudos etnográficos da educação: uma revisão de tendências no Brasil. In: MATTOS, C. L. G. de; CASTRO, P. A. (orgs.). Etnografia e educação: conceitos e usos. **Campina Grande: EDUEPB**, 2011. p. 25-48. ISBN 978-85-7879-190-2.

MELO, P. N.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Aproximando pedagogia libertadora, educação CTSA crítica e ensino por QSC para ações sociopolíticas e socioambientais.

Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 17, p. 1-27, 2024. DOI: 10.5007/1982-5153.2024.e93732.

MENDONÇA, P. C. C.; VARGAS, I. B. Práticas epistêmicas e abordagem QSC com o foco no ensino explícito de ética e moral. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 2, p. 294-311, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p294.

MILENA, L. M.; MUNFORD, D.; FERNANDES, P. C. O construto de práticas epistêmicas em pesquisas brasileiras em educação em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 1, p. 227-259, 2023. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p227.

MILLAR, R. Um currículo de ciências voltado para compreensão de todos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 3, p. 146-164, 2003. DOI: 10.1590/1983-21172003050206.

MOTA, A. R.; SILVA, F.; SASSERON, L. H. Podem as práticas epistêmicas contribuir para o desenvolvimento de competências metacognitivas? **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 30, p. e14897, 2023. DOI: 10.5335/rep.v30i0.14897.

MOURA, C. B.; NASCIMENTO, M. M.; LIMA, N. W. Epistemic and political confrontations around the public policies to fight COVID-19 pandemic. **Science & Education**, v. 30, n. 2, p. 501-525, 2021.

OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. Horta escolar: ampliando o contexto das questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 240-271, jan./abr. 2019. DOI: 10.3895/rbect.v12n1.7589.

PRSYBYCIEM, M. M.; FOGGIATTO SILVEIRA, R. M. C.; MIQUELIN, A. F. Ativismo sociocientífico e questões sociocientíficas no ensino de ciências: e a dimensão tecnológica? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, e21062, 2021. DOI: 10.1590/1516-731320210062.

RAMOS, T. C.; MENDONÇA, P. C. C. Uma proposta de modelo para abordar relações entre práticas epistêmicas e questões sociocientíficas no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. e25348, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u713741.

RAMOS, T. C. *Caracterização das práticas epistêmicas que emergem da discussão de uma questão sociocientífica em um grupo de licenciandos em química*. 2023. 174 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana.

RATZ, S. V. S.; MOTOKANE, M. T. A construção dos dados de argumentos em uma sequência didática investigativa em ecologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 4, p. 951-973, out./dez. 2016. DOI: 10.1590/1516-731320160040008.

REIS, P. Desafios à educação em ciências em tempos conturbados. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21000, 2021. DOI: 10.1590/1516-731320210000.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007.

SADLER, T. D. (org.). *Socio-scientific issues in the classroom: teaching, learning and research*. Dordrecht: Springer, 2011. ISBN 978-94-007-1158-7. DOI: 10.1007/978-94-007-1159-4.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 2004. DOI: 10.1002/sce.10101.

SANDOVAL, W. A.; REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, v. 88, n. 3, p. 345-372, 2004.

SANTANA, U. S.; SEDANO, L. Práticas epistêmicas no ensino de ciências por investigação: contribuições necessárias para a alfabetização científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 26, n. 2, p. 378-403, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p378.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, dez. 2000. DOI: 10.1590/1983-21172000020202.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

SASSERON, L. H. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 23, p. e26063, 2021. DOI: 10.1590/1983-21172021230101.

SILVA, A. C. T. Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de ciências. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 69-96, nov. 2015. DOI: 10.1590/1983-2117201517s05.

SILVA, E. P. C.; CARNEIRO, T. O.; FRANCO, L. G. Práticas epistêmicas na pesquisa em educação em ciências: questões para um debate. In: COUTINHO, F. Â.; SILVA, F. A. R.; FRANCO, L. G.; VIANA, G. M. (orgs.). *Tendências de pesquisas para a educação em ciências*. São Paulo: Editora na Raiz, 2022. p. 69-89. ISBN 978-65-88711-27-9.

SILVA, E. P. C.; FRANCO, L. G.; MENDONÇA, P. C. C. Ensino de ciências por investigação e questões sociocientíficas em sala de aula: conexões a partir da análise de práticas epistêmicas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [s.l.], p. e47892, 2024. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2024u95123.

SILVA, M. B.; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. A importância da autonomia dos estudantes para a ocorrência de práticas epistêmicas no ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, p. 905-933, dez. 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183905.

SILVA, M. B.; SILVA, K. M. A.; SOUZA, L. C. A. B. Entre propósitos e conceitos: questões sociocientíficas em propostas didáticas para o ensino de biologia. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Cuiabá, v. 9, n. 2, p. e21051, 2021. DOI: 10.26571/reamec.v9i2.11782.

SILVA, M. B.; TRIVELATO, S. L. F. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 139-153, 2017. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p139.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões sociocientíficas no ensino de ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. e2569, 2017. DOI: 10.1590/1983-21172017190109.

SPRADLEY, J. P. Participant observation. **New York: Holt, Rinehart and Winston**, 1980. 195 p. ISBN 978-0-03-044501-9.

URIARTE, U. M. O que é fazer etnografia para os antropólogos. **Ponto Urbe [online]**, n. 11, p. 1-11, 2012. ISSN 1981-3341.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. **Brasília: Editora Universidade de Brasília**, 2011. p. 161-184 (português); p. 185-209 (espanhol). ISBN 978-85-230-1306-6.

ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific issues: theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009. DOI: 10.1007/BF03173684.

ZEIDLER, D. L.; SADLER, T. D.; SIMMONS, M. L.; HOWES, E. V. Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005. DOI: 10.1002/sce.20048.

9. Apêndices

9.1 Apêndice A - Primeiro nível de análise

PRIMEIRO NÍVEL DE ANÁLISE			
04/04	11/04	18/04	25/04
Descrição das aulas			
Nessa aula introdutória , o professor iniciou com a apresentação dos participantes, seguido por momentos de negociação dos acordos e o repasse de informações importantes, como o conteúdo das aulas e a distribuição de pontos. Em seguida, o professor propôs duas atividades em grupo. Na primeira cada grupo deveria resolver um desafio chamado de “Avenida Complicada”. Na segunda, cada grupo deveria tirar fotos do que era Ecologia para eles.	Nesse dia, o professor iniciou com a análise coletiva das fotos enviadas pelos grupos na aula anterior. Em seguida, conduziu uma aula dialogada sobre o que é Ecologia , interrompida brevemente por uma intervenção da diretora. Por fim, o professor propôs uma atividade em grupo sobre desenvolvimento sustentável, na qual os alunos analisaram três iniciativas supostamente ecológicas. Ao final, ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos.	Nessa aula, o professor iniciou com a discussão coletiva das três iniciativas ecológicas analisadas na aula anterior, em que cada grupo se posicionou criticamente considerando as questões do desenvolvimento sustentável . Ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos. Após isso, o professor seguiu com a discussão coletiva.	Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre fatores bióticos e abióticos . Em seguida, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar alguns gráficos sobre distribuição de líquens em troncos de árvores, propondo explicações para os padrões de distribuição.
Evidências de Questões Sociocientíficas			
-	Os alunos mencionaram questões de gênero. Diego perguntou se ativistas ambientais representam a Ecologia, e comentou sobre enchentes na cidade. O professor comentou sobre o Projeto dos Micos.	As três iniciativas ecológicas envolviam o uso de couro ecológico, a reutilização de toalhas em um hotel e o desenvolvimento de uma sacola de mandioca. Os alunos trouxeram diferentes aspectos na discussão.	-
Evidências de construção de práticas epistêmicas			

-	É possível notar evidências de práticas de proposição durante a análise coletiva e a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a discussão coletiva.	É possível notar evidências de práticas de proposição durante a aula dialogada.
Observações			
Nessa aula, não teve gravação de vídeo ou áudio. As informações foram retiradas do caderno de campo.	Gravação de vídeo da Sony incompleta. As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	-	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.
02/05	09/05	16/05	23/05
Descrição das aulas			
Nessa aula, o professor iniciou com repasse de informações sobre as atividades avaliativas. Em seguida, ocorreu a análise coletiva das hipóteses sobre a distribuição dos líquens, desenvolvidas em grupo na aula anterior. Por fim, o professor conduziu uma aula dialogada sobre habitat e nicho ecológico .	Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre habitat e nicho ecológico . Ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos. Em seguida, o professor propôs duas atividades em grupo. Na primeira, cada grupo deveria analisar alguns gráficos, para propor explicações sobre o nicho ecológico de uma espécie hipotética de ave. Na segunda, cada grupo deveria analisar a distribuição mundial do mosquito da dengue e refletir sobre algumas questões.	Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre habitat e nicho ecológico. Em seguida, ocorreu uma breve análise das hipóteses sobre a distribuição do mosquito da dengue, desenvolvidas na aula anterior. O professor conduziu uma aula dialogada sobre cadeias e teias alimentares . Em seguida, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar dados sobre a distribuição de abelhas e peixes em um determinado lago, propondo explicações para os padrões de distribuição. Ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos. Ao final, ocorreu a análise coletiva das hipóteses levantadas sobre a distribuição de peixes e abelhas no lago. Nesse momento, os alunos iniciaram uma discussão coletiva sobre introdução de espécies exóticas.	Nessa aula, o professor iniciou com repasse de informações sobre as atividades avaliativas. Em seguida, o professor conduziu uma aula dialogada sobre cadeias e teias alimentares . Nesse momento, os alunos iniciaram uma discussão coletiva sobre a poluição em uma lagoa da cidade. Após isso, o professor seguiu com a aula dialogada. Ao final, o professor propôs duas atividades em grupo para serem realizadas como tarefa de casa. Na primeira, cada grupo deveria relacionar hábitos alimentares de uma população humana com disponibilidade de energia. Na segunda, cada grupo deveria prever as taxas de produtividade primária em diferentes pontos de um rio.

Evidências de Questões Sociocientíficas			
Após o comentário de uma aluna, o professor abordou questões éticas relacionada a pesquisas com seres vivos.	-	O professor comentou sobre a dengue como uma das doenças negligenciadas pela indústria farmacêutica. Em outro momento, após o comentário de uma aluna, o professor aborda questões éticas relacionada a pesquisas com seres vivos. Diego comentou sobre dois casos de introdução de espécies exóticas em um ambiente. Os alunos trouxeram diferentes aspectos durante a discussão.	O professor comentou sobre algumas medidas da prefeitura para lidar com a produtividade primária em uma lagoa da cidade, o Projeto Manuelzão, além de questões políticas relacionadas ao tratamento de esgoto em comunidades vulneráveis. Os alunos trouxeram diferentes aspectos durante a discussão.
Evidências de construção de práticas epistêmicas			
É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a análise coletiva e a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição durante a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante as análises coletivas, a aula dialogada e a discussão coletiva.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a aula dialogada e a discussão coletiva.
Observações			
-	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	-
30/05	13/06	20/06	27/06
Descrição das aulas			
Nessa aula, o professor iniciou com a análise coletiva das hipóteses sobre a disponibilidade de energia e a produtividade primária, desenvolvidas pelos grupos como tarefa de casa. Ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos. Em seguida, o professor conduziu uma aula dialogada sobre pirâmides	Nessa aula, o professor iniciou com repasse de informações sobre as atividades avaliativas. Em seguida, o professor conduziu uma aula dialogada sobre ciclos biogeoquímicos. O professor propõe uma atividade em grupo, na qual os alunos devem calcular sua pegada hídrica. Por fim, ocorreu a análise coletiva dos valores	Nesse dia, o professor iniciou propondo uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam escolher um texto sobre aquecimento global para analisar. O professor se ausentou da sala para participar de uma reunião pedagógica. Ao retornar, o professor conduziu uma aula dialogada sobre ciclos biogeoquímicos.	Nessa aula, o professor iniciou propondo uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar como responderiam a uma mensagem que questionava a existência do aquecimento global. Em seguida, ocorreu uma discussão coletiva sobre essa questão, em que cada grupo se posicionou criticamente ao apresentar

<p>ecológicas. Por fim, o professor propôs duas atividades em grupo. Na primeira, cada grupo deveria analisar uma pirâmide de biomassa invertida, propondo explicações para esse cenário. Na segunda, cada grupo deveria propor explicações para a diversidade de espécies em um ambiente cavernícola.</p>	<p>obtidos no cálculo das pegadas hídricas. Ao final, o professor entregou as avaliações aos estudantes.</p>		<p>suas possíveis respostas. Por fim, o professor conduziu uma aula dialogada sobre mudanças climáticas.</p>
Evidências de Questões Sociocientíficas			
	<p>O professor perguntou se a escassez e a crise da água eram <i>fake news</i>. Diego comentou sobre os impactos nos recursos hídricos e menciona a mineração na Serra do Curral e o rompimento da barragem de Mariana. O professor comentou sobre a relação entre padrões de consumo e os impactos nos recursos hídricos.</p>		<p>A mensagem, hipoteticamente enviada em um grupo de família no WhatsApp, questionava a existência do aquecimento global. Os alunos trouxeram diferentes aspectos durante a discussão. Diego mencionou questões relacionadas ao negacionismo climático. Após comentário de uma aluna, o professor comentou sobre a sugestão de greves escolares de Greta Thunberg e a transmissão de fake news.</p>
Evidências de construção de práticas epistêmicas			
<p>É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a análise coletiva e a aula dialogada.</p>	<p>É possível notar evidências de práticas de proposição e comunicação durante a aula dialogada.</p>	<p>É possível notar evidências de práticas de proposição e comunicação durante a aula dialogada.</p>	<p>É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação durante a discussão coletiva e a aula dialogada.</p>
Observações			
<p>As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>	<p>As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>	<p>As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>	<p>As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>
04/07	11/07	01/08	08/08
Descrição das aulas			

<p>Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre ciclos biogeoquímicos. Em seguida, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os estudantes deveriam analisar dados sobre zonas mortas, propondo explicações para sua ocorrência. Por fim, ocorreu a análise coletiva das hipóteses levantadas pelos grupos.</p>	<p>Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre distribuição populacional. Em seguida, o professor propôs duas atividades em grupo. Em ambas, cada grupo deveria analisar uma curva de crescimento, propondo explicações para os padrões observados. Por fim, ocorreu a análise coletiva das hipóteses levantadas pelos grupos.</p>	<p>Nessa aula, o professor iniciou com repasse de informações sobre as atividades avaliativas. Em seguida, o professor conduziu uma aula dialogada sobre estrutura e dinâmica de populações. Por fim, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os estudantes deveriam analisar dados sobre os tentilhões de Galápagos, propondo explicações para o que ocorreu. Ao final, ocorreu a apresentação das hipóteses levantadas pelos grupos.</p>	<p>Nesse dia, o professor iniciou propondo uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam relacionar um novo conjunto de dados sobre os tentilhões de Galápagos às hipóteses desenvolvidas na aula anterior, considerando as questões da estrutura e dinâmica de populações.</p>
Evidências de Questões Sociocientíficas			
<p>Diego comentou sobre a eutrofização em uma lagoa da cidade.</p>	<p>O professor relacionou a curva de crescimento populacional humana com os impactos ambientais. Uma das pesquisadoras levantou a questão do crescimento populacional dos javalis e das tentativas de controle dessa população.</p>	<p>Diego comentou sobre o direito reprodutivo das mulheres e sua relação com as pirâmides etárias. O professor trouxe uma situação hipotética, relacionando a gestão de recursos públicos ao combate ao mosquito da dengue.</p>	-
Evidências de construção de práticas epistêmicas			
<p>É possível notar evidências de práticas de proposição e comunicação durante a aula dialogada e a análise coletiva.</p>	<p>É possível notar evidências de práticas de proposição e comunicação durante a aula dialogada e a análise coletiva.</p>	<p>É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a aula dialogada e a análise coletiva.</p>	-
Observações			
<p>As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>	<p>A aula ocorreu no Museu de Biologia, já que a sala de aula estava indisponível no dia. As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>	<p>As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>	<p>As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.</p>

22/08	05/09	12/09	19/09
Descrição das aulas			
<p>Nessa aula, o professor iniciou com repasse de informações sobre as atividades avaliativas. Em seguida, ocorreu uma discussão coletiva sobre os tentilhões de Galápagos, em que cada grupo avaliou criticamente as hipóteses desenvolvidas pela turma. Por fim, o professor conduziu uma aula dialogada sobre interações ecológicas.</p>	<p>Nesse dia, o professor iniciou propondo uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar como os dados sobre os tentilhões de Galápagos poderiam ser socializados em diferentes contextos. Em seguida, ocorreu uma discussão coletiva sobre essa questão, em que cada grupo se posicionou criticamente ao apresentar suas possíveis respostas. Nesse momento, ocorreu um repasse de informações sobre atividades avaliativas e questões éticas relacionadas a pesquisa. Por fim, o professor conduziu uma aula dialogada sobre sucessão ecológica. Ao final, o professor entregou as avaliações aos estudantes.</p>	<p>Nesse dia, o professor iniciou propondo uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam pesquisar e analisar conteúdos na internet sobre biomas brasileiros. O professor se ausentou da sala para participar de uma reunião pedagógica. Ao retornar, o professor conduziu uma aula dialogada sobre sucessão ecológica.</p>	<p>Nesse dia, ocorreu uma saída de campo em uma mata próxima ao colégio, onde o professor explorou questões relacionadas à sucessão ecológica.</p>
Evidências de Questões Sociocientíficas			
<p>O professor abordou a exploração presente nas relações de trabalho entre os seres humanos.</p>	<p>Diego mencionou os comentários negacionistas sobre as vacinas de COVID-19. O professor abordou o distanciamento do pesquisador que realiza trabalho de campo sem oferecer retorno às comunidades envolvidas. A socialização do conhecimento envolveu a divulgação dos dados para diferentes públicos, como familiares, veículos de imprensa, crianças, museus e colégios. Os alunos</p>	-	-

	trouxeram diferentes aspectos durante a discussão. O professor mencionou impactos antropogênicos no ambiente.		
Evidências de construção de práticas epistêmicas			
É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação durante a discussão coletiva e a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a discussão coletiva e a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição e comunicação durante a aula dialogada.	-
Observações			
-	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	Nessa aula, não teve gravação de vídeo ou áudio. As informações foram retiradas do caderno de campo.
26/09	03/10	10/10	17/10
Descrição das aulas			
Nessa aula, o professor iniciou propondo duas atividades em grupo. Na primeira, cada grupo deveria montar um experimento sobre sucessão ecológica utilizando as amostras coletadas durante a saída de campo. Na segunda, cada grupo deveria analisar propostas de uma mineradora para o reflorestamento de uma área da Mata Atlântica. Ao final, ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos.	Nesse dia, o professor iniciou propondo uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar ao microscópio as placas produzidas na aula anterior, considerando as questões da sucessão ecológica .	Nessa aula, o professor iniciou com a análise coletiva dos resultados obtidos no experimento. Ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos. Após isso, o professor seguiu com a análise coletiva . Em seguida, o professor conduziu uma aula dialogada sobre biomas . Por fim, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os estudantes, com base nos dados fornecidos, deveriam produzir diagramas climáticos de diferentes locais.	Nesse dia, o professor iniciou propondo uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam relacionar os diagramas desenvolvidos na aula anterior aos biomas correspondentes de cada local. Em seguida, ocorreu a análise coletiva das hipóteses levantadas pelos grupos. Por fim, o professor conduziu uma aula dialogada sobre biomas .
Evidências de Questões Sociocientíficas			
-	-	Após pergunta de aluno, Diego comenta sobre inundações.	O professor comentou sobre a introdução de espécies exóticas em biomas semelhantes e o reflorestamento no Cerrado. O

			professor mencionou a <i>hashtag</i> #PrayForAmazonia e as ameaças ao bioma. Uma aluna comenta sobre questões de expropriação.
Evidências de construção de práticas epistêmicas			
-	-	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação durante a análise coletiva e a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a análise coletiva e a aula dialogada.
Observações			
As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	A aula ocorreu no Museu de Biologia. As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.
24/10	31/10	07/11	14/11
Descrição das aulas			
Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre biomas . Em seguida, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar diferentes áreas da Mata Atlântica e decidir qual seria a mais adequada para ser inundada para a construção de uma hidrelétrica. Por fim, ocorreu uma discussão coletiva sobre essa questão, em que cada grupo se posicionou criticamente ao apresentar seus critérios de escolha.	Nesse dia, o professor iniciou com uma atividade individual em que os estudantes preencheram um formulário para a avaliação pedagógica dos professores. Em seguida, ocorreu uma discussão coletiva sobre as áreas a serem inundadas para a construção da hidrelétrica, analisadas na aula anterior. Por fim, o professor conduziu uma aula dialogada sobre biomas . Ao final, ocorreu um momento de negociação do comportamento dos alunos.	Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre biomas . Em seguida, o professor propôs uma atividade em grupo, na qual os alunos deveriam analisar diferentes propostas para a construção de um aeroporto em uma área da Mata Atlântica.	Nesse dia, o professor iniciou com uma aula dialogada sobre biomas . Em seguida, o professor conduziu uma aula dialogada sobre impactos ambientais. Por fim, o professor propôs uma atividade individual em que os estudantes preencheram um formulário relacionado à pesquisa. Ao final, ocorreu uma discussão coletiva sobre as propostas de construção de um aeroporto, em que cada grupo se posicionou criticamente ao apresentar seus critérios de escolha.
Evidências de Questões Sociocientíficas			
Diego relacionou a Amazônia com questões de saúde pública e COVID-19. O professor comentou sobre as	Na atividade, cada área apresentava características específicas, como a presença de uma planta com potencial	O professor comentou sobre o preconceito relacionado à Caatinga. Diego abordou as ameaças	Diego comentou sobre as ameaças nos Pampas, como a agropecuária. O professor comentou sobre diferentes

ameaças na Mata Atlântica, como o rompimento de barragens na região. Na atividade, cada área apresentava características específicas, como a presença de uma planta com potencial para cura do câncer, espécies endêmicas e uma pequena população indígena. Os alunos trouxeram diferentes aspectos durante a discussão.	para cura do câncer, espécies endêmicas e uma pequena população indígena. Os alunos trouxeram diferentes aspectos durante a discussão. O professor comentou sobre as ameaças no Cerrado, como os incêndios criminosos na região.	relacionadas ao bioma, como o tráfico de animais silvestres. O professor comentou sobre o turismo predatório no Pantanal. Diego abordou as ameaças relacionadas ao bioma.	impactos ambientais, como fragmentação de habitats, degradação, poluição e eutrofização. Na atividade, cada proposta apresentava características específicas, como a presença de indígenas, populações de plantas, lagoas e fragmentos de vegetação.
Evidências de construção de práticas epistêmicas			
É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a aula dialogada e a discussão coletiva.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação durante a discussão coletiva e a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a aula dialogada.	É possível notar evidências de práticas de proposição, comunicação e avaliação durante a aula dialogada e a discussão coletiva.
Observações			
As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	-	As gravações de áudio da atividade em grupo não foram analisadas.	-

9.2 Apêndice B - Segundo nível de análise

SEGUNDO NÍVEL DE ANÁLISE					
11/04					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:00:37	Introdução	-	-	-	-

00:04:00	Análise coletiva das fotos enviadas pelos grupos na aula anterior	Sim	-	-	-
00:13:57	Aula dialogada sobre o que é Ecologia	Sim	Gênero	Baixo	Sim
			Ativismo ambiental	Moderado	Sim
			Enchentes	Baixo	Sim
			Projeto dos micos	Moderado	Sim
00:56:30	Orientações	-	-	-	-
01:00:06	Atividade em grupo sobre as três iniciativas ecológicas	N/A	N/A	N/A	N/A
01:25:44	Chamada	-	-	-	-
01:30:00	Negociação do comportamento dos alunos	-	-	-	-
01:31:18	Finalização	-	-	-	-
18/04					
Marcação de tempo (GoPro)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:06:38	Introdução	-	-	-	-
00:13:52	Discussão coletiva das três iniciativas ecológicas	Sim	Iniciativas ecológicas	Alto	Sim
01:13:50	Negociação do comportamento dos alunos	-	-	-	-
01:21:07	Discussão coletiva das três iniciativas ecológicas	Sim	Iniciativas ecológicas	Alto	Sim
01:41:30	Chamada	-	-	-	-
02/05					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC

00:05:21	Introdução	-	-	-	-
00:08:00	Repasse de informações sobre as atividades avaliativas	-	-	-	-
00:09:57	Análise coletiva das hipóteses sobre a distribuição dos líquens, desenvolvidas na aula anterior	Sim	Ética na pesquisa	Baixo	Sim
01:10:35	Aula dialogada sobre habitat e nicho ecológico	Sim	-	-	-
01:35:52	Chamada	-	-	-	-
16/05					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:00:20	Introdução	-	-	-	-
00:02:30	Aula dialogada sobre habitat e nicho ecológico	-	-	-	-
00:17:30	Breve análise das hipóteses sobre a distribuição do mosquito da dengue, desenvolvidas na aula anterior	Sim	Dengue	Baixo	Sim
00:25:04	Aula dialogada sobre cadeias e teias alimentares	Sim	-	-	-
00:50:53	Orientações	-	-	-	-
00:52:00	Atividade em grupo sobre a distribuição de abelhas e peixes em um determinado lago	N/A	N/A	N/A	N/A
01:01:17	Negociação do comportamento dos alunos	-	-	-	-
01:07:35	Análise coletiva das hipóteses sobre a distribuição de abelhas e peixes em um determinado lago	Sim	Ética na pesquisa	Moderado	Sim
			Espécies exóticas	Moderado	Sim

01:25:11	Discussão coletiva sobre a introdução de espécies exóticas em Minas Gerais	Sim	Introdução de espécies exóticas	Alto	Sim
01:41:40	Chamada	-	-	-	-
23/05					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:06:51	Introdução	-	-	-	-
00:07:02	Repasso de informações sobre as atividades avaliativas	-	-	-	-
00:14:51	Aula dialogada sobre cadeias e teias alimentares	Sim	Produtividade primária	Moderado	Sim
01:10:26	Discussão coletiva sobre a poluição na em uma lagoa da cidade	Sim	Poluição	Alto	Sim
01:23:33	Aula dialogada sobre cadeias e teias alimentares	Sim	-	-	-
01:36:16	Orientações	-	-	-	-
01:38:27	Atividade em grupo, passada como tarefa de casa, sobre hábitos alimentares e produtividade primária	N/A	N/A	N/A	N/A
01:38:43	Chamada	-	-	-	-
13/06					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:08:07	Introdução	-	-	-	-
00:08:32	Repasso de informações sobre as atividades avaliativas	-	-	-	-
00:11:55		Sim	Crise da água	Moderado	Sim

	Aula dialogada sobre ciclos biogeoquímicos		Impactos hídricos	Baixo	Sim
			Mineração	Baixo	Sim
			Água invisível	Moderado	Sim
01:01:29	Orientações	-	-	-	-
01:03:01	Atividade em grupo sobre o cálculo da pegada hídrica	N/A	N/A	N/A	N/A
01:19:13	Análise coletiva dos valores obtidos no cálculo das pegadas hídricas	-	Consumo de água	Nulo	-
01:22:20	Entrega das avaliações	-	-	-	-
01:24:47	Chamada	-	-	-	-
01:27:11	Entrega das avaliações	-	-	-	-
01:41:46	Finalização	-	-	-	-
27/06					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:00:00	Introdução	-	-	-	-
00:00:45	Orientações	-	-	-	-
00:01:52	Atividade em grupo sobre aquecimento global	N/A	N/A	N/A	N/A
00:24:35	Discussão coletiva sobre as respostas da atividade	Sim	Aquecimento global	Alto	Sim
01:00:42	Aula dialogada sobre mudanças climáticas	Sim	Negacionismo climático	Nulo	-
			Ativismo ambiental	Moderado	Sim
			Fake news	Moderado	Sim
01:33:25	Chamada	-	-	-	-

04/07					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:00:00	Introdução	-	-	-	-
00:00:13	Aula dialogada sobre ciclos biogeoquímicos	Sim	Eutrofização	Moderado	Sim
00:55:03	Orientações	-	-	-	-
00:57:02	Atividade em grupo sobre zonas mortas	N/A	N/A	N/A	N/A
01:24:42	Análise coletiva das hipóteses levantadas pelos grupos	Sim	-	-	-
01:30:31	Chamada	-	-	-	-
11/07					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:00:00	Introdução	-	-	-	-
00:02:35	Aula dialogada sobre distribuição populacional	Sim	Superpopulação humana	Moderado	Sim
00:43:15	Orientações	-	-	-	-
00:46:25	Atividade em grupo sobre curvas de crescimento	N/A	N/A	N/A	N/A
01:10:53	Análise coletiva das hipóteses levantadas pelos grupos	Sim	Controle populacional	Nulo	-
01:26:00	Chamada	-	-	-	-
01/08					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:04:14	Introdução	-	-	-	-

00:04:51	Repassé de informações sobre as atividades avaliativas	-	-	-	-
00:08:04	Aula dialogada sobre estrutura e dinâmica de populações	Sim	Direito reprodutivo	Nulo	-
			Dengue	Moderado	Sim
01:05:57	Orientações	-	-	-	-
01:18:08	Atividade em grupo sobre os tentilhões de Galápagos	N/A	N/A	N/A	N/A
01:35:33	Análise coletiva das hipóteses levantadas pelos grupos	Sim	-	-	-
01:40:12	Finalização	-	-	-	-
22/08					
Marcação de tempo (GoPro)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:13:56	Introdução	-	-	-	-
00:14:20	Repassé de informações sobre as atividades avaliativas	-	-	-	-
00:25:11	Discussão coletiva sobre os tentilhões de Galápagos	Sim	-	-	-
00:53:13	Aula dialogada sobre interações ecológicas	Sim	Exploração trabalhista	Baixo	Sim
01:42:37	Chamada	-	-	-	-
05/09					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:00:00	Introdução	-	-	-	-
00:00:33	Orientações	-	Negacionismo científico	Nulo	-

00:06:39	Atividade em grupo sobre socialização do conhecimento	N/A	N/A	N/A	N/A
00:29:54	Discussão coletiva sobre as estratégias de socialização em diferentes contextos	Sim	Distanciamento do pesquisador	Nulo	-
			Socialização do conhecimento	Alto	Sim
00:50:10	Repasse de informações sobre as atividades avaliativas	-	-	-	-
00:51:36	Repasse de informações sobre questões éticas da pesquisa	-	-	-	-
00:59:50	Aula dialogada sobre sucessão ecológica	Sim	Impactos antropogênicos	Baixo	Sim
01:20:25	Entrega das avaliações	-	-	-	-
01:33:34	Finalização	-	-	-	-
10/10					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:04:54	Introdução	-	-	-	-
00:05:36	Análise coletiva dos resultados obtidos no experimento da aula anterior	Sim	-	-	-
00:11:31	Negociação do comportamento dos alunos	-	-	-	-
00:12:37	Análise coletiva dos resultados obtidos no experimento da aula anterior	Sim	-	-	-
00:30:40	Aula dialogada sobre biomas	Sim	Inundações	Baixo	Sim
00:41:47	Orientações	-	-	-	-

00:43:41	Atividade em grupo sobre diagramas climáticos de diferentes locais	N/A	N/A	N/A	N/A
01:31:31	Finalização	-	-	-	-
17/10					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:17:11	Introdução	-	-	-	-
00:17:25	Orientações	-	-	-	-
00:18:51	Atividade em grupo sobre diagramas climáticos e biomas	N/A	N/A	N/A	N/A
00:41:05	Análise coletiva das hipóteses levantadas pelos grupos	Sim	-	-	-
00:45:47	Aula dialogada sobre biomas	Sim	Espécies exóticas	Moderado	Sim
			Reflorestamento	Nulo	-
01:15:48	Aula dialogada sobre o bioma Amazônia	Sim	Incêndios na Amazônia	Nulo	-
			Expropriação	Baixo	Sim
			Ameaças	Moderado	Sim
01:48:45	Chamada	-	-	-	-
24/10					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:08:10	Introdução	-	-	-	-
00:09:06	Aula dialogada sobre o bioma Amazônia	Sim	Saúde pública	Baixo	Sim
00:17:14	Aula dialogada sobre o bioma Mata Atlântica	Sim	Rompimento de barragens	Baixo	Sim

			Ameaças	Baixo	Sim
00:55:38	Orientações	-	-	-	-
00:58:10	Atividade em grupo sobre a construção da hidrelétrica	N/A	N/A	N/A	N/A
01:20:00	Discussão coletiva sobre as áreas a serem inundadas para a construção da hidrelétrica	Sim	Hidrelétrica	Alto	Sim
01:43:00	Chamada	-	-	-	-
31/10					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:05:06	Introdução	-	-	-	-
00:05:41	Preenchimento da avaliação pedagógica dos professores	-	-	-	-
00:17:00	Discussão coletiva sobre as áreas a serem inundadas para a construção da hidrelétrica	Sim	Hidrelétrica	Alto	Sim
00:51:18	Aula dialogada sobre o bioma Cerrado	Sim	Ameaças	Nulo	-
01:32:48	Negociação do comportamento dos alunos	-	-	-	-
01:34:29	Chamada	-	-	-	-
07/11					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:15:28	Introdução	-	-	-	-
00:17:43	Aula dialogada sobre o bioma Caatinga	Sim	Preconceito	Moderado	Sim
			Tráfego de silvestres	Moderado	Sim

			Ameaças	Nulo	-
00:56:51	Aula dialogada sobre o bioma Pantanal	Sim	Turismo predatório	Baixo	Sim
			Ameaças	Nulo	-
01:17:57	Orientações	-	-	-	-
01:27:26	Atividade em grupo sobre as propostas de construção de um aeroporto	N/A	N/A	N/A	N/A
01:51:44	Chamada	-	-	-	-
14/11					
Marcação de tempo (Sony)	O que está acontecendo?	Engajamento em práticas epistêmicas	Qual foi a QSC?	QSC gerando engajamento em diálogos, discussões ou debates	Conexões entre PE e QSC
00:09:22	Introdução	-	-	-	-
00:10:08	Aula dialogada sobre o bioma Pampas	Sim	Ameaças	Baixo	Sim
00:36:04	Aula dialogada sobre impactos ambientais	Sim	Impactos ambientais	Moderado	Sim
00:59:20	Preenchimento do formulário sobre a pesquisa	-	-	-	-
01:15:07	Discussão coletiva sobre as propostas de construção de um aeroporto	Sim	Aeroporto	Alto	Sim
01:39:43	Finalização	-	-	-	-

10. Anexos

10.1 Anexo A - Termo de Aprovação da Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ACOMPANHANDO TURMAS EM SUA INSERÇÃO NO ENSINO MÉDIO: CULTURA ESCOLAR, CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E FORMAÇÃO DE

Pesquisador: Luiz Gustavo Franco Silveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40153420.8.0000.5149

Instituição Proponente: Faculdade de Educação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.532.873

Apresentação do Projeto:

Propomos, nessa pesquisa, acompanhar turmas na primeira série do Ensino Médio em aulas de Biologia. Temos o objetivo de compreender a complexidade dos processos de construção de conhecimentos nesta etapa, especialmente no processo de inserção dos estudantes no Ensino Médio. As questões orientadoras da investigação são: Como acontece o processo de apropriação da cultura escolar e da cultura da sala de aula, à medida que estudantes e professores transitam para uma configuração mais voltada para o conhecimento conceitual do que nas etapas anteriores? Como acontece a construção da cultura de pares nesse contexto de inserção no Ensino Médio? Como diferentes contextos estão presentes e confluem para a sala de aula de Biologia? Como são construídas oportunidades de aprendizagem em Biologia no início do Ensino Médio? A metodologia da pesquisa baseia-se em aspectos da etnografia em educação, tendo como fonte de dados (i) notas de campo construídas a partir de observação participante, (ii) filmagens e fotografias do cotidiano da sala de aula, (iii) entrevistas com professores e alunos, e (iv) coleta de artefatos produzidos na sala de aula. Os resultados da pesquisa serão divulgados em um relatório final, em eventos de professores, em eventos de caráter científico nacionais e internacionais e em publicações de artigos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.532.873

Recomendações:

- Não há. Os proponentes acataram todas as indicações dos relatores.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Salvo melhor juízo, recomendamos a aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1665001.pdf	03/02/2021 11:10:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Temos_consentimento_assentimento.pdf	03/02/2021 11:09:56	Luiz Gustavo Franco Silveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Ensino_Medio_Luiz_rev.pdf	03/02/2021 11:09:44	Luiz Gustavo Franco Silveira	Aceito
Outros	Carta_Adequacoes_Parecer_CEP.pdf	03/02/2021 11:08:48	Luiz Gustavo Franco Silveira	Aceito
Outros	Parecer_projeto_Luiz_Gustavo_FAE_DanielMaroneze_out_2020.pdf	17/11/2020 14:24:23	Luiz Gustavo Franco Silveira	Aceito
Outros	Aprovacao_camara.pdf	17/11/2020 14:23:17	Luiz Gustavo Franco Silveira	Aceito
Outros	Parecer_projeto_de_pesquisa_luiz.pdf	17/11/2020 14:22:27	Luiz Gustavo Franco Silveira	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	17/11/2020 11:08:20	Luiz Gustavo Franco Silveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 09 de Fevereiro de 2021

10.2 Anexo B - Termo de Anuência da Instituição Escolar

TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

Prezado Sr. Diretor,

Sua escola está sendo convidada pelo pesquisador Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco Silveira (Professor da Faculdade de Educação da UFMG e Membro do Programa de Pós-Graduação em Educação Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação – UFMG) a participar da pesquisa “Acompanhando turmas em sua inserção no Ensino Médio: cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”, cujo objetivo é caracterizar processos de construção do conhecimento na área de Biologia no 1º ano do Ensino Médio, considerando suas intersecções com aspectos: i) da cultura escolar e da disciplina Biologia; ii) da construção da cultura de pares entre adolescentes; e iii) dos múltiplos contextos nos quais estudantes e professor participam dentro e fora da escola.

Caso sua escola concorde em participar, gostaríamos de realizar observações e filmagens em duas turmas de 1º ano do Ensino Médio em aulas de Biologia. A primeira será acompanhada durante o ano letivo de 2021 e a segunda no ano letivo de 2022. O acompanhamento se dará por meio de observação participante filmagem das aulas presenciais, assim que forem retomadas. Enquanto não houver a retomada em formato presencial, a coleta de dados ocorrerá a partir do acompanhamento das turmas no ambiente virtual, isto é, acompanhando as atividades síncronas e assíncronas. A turma acompanhada em cada um dos anos será selecionada a partir de acordo com o professor regente, Daniel Marchetti Maroneze. O referido professor compõe o grupo de pesquisa que propõe o desenvolvimento deste projeto e está em pleno acordo com a proposta de acompanhamento.

Quaisquer perguntas acerca da pesquisa e seus procedimentos podem ser feitas ao pesquisador responsável em qualquer estágio da pesquisa e tais questões serão prontamente respondidas. Não haverá nenhuma despesa para a escola que seja decorrente da participação nesta pesquisa e a colaboração da escola é voluntária. Seu representante está livre para interromper a análise dos dados a qualquer momento, bem como se recusar a repassar qualquer informação específica, sem qualquer penalidade.

Assegura-se que as informações serão utilizadas, única e exclusivamente, para a execução da pesquisa em questão e garante-se que os resultados da pesquisa, quando divulgados, garantirão o anonimato e omitirão quaisquer indicações que possam identificar a escola, seus alunos e famílias, seus professores e demais funcionários.

Assegura-se que a escola receberá uma via desta carta de anuência, que se caracteriza por ser um instrumento jurídico contratual entre as partes.

Rubrica:

Consentimento da Instituição em Participar da Pesquisa

Autorizo a realização, nesta instituição da pesquisa intitulada “Acompanhando turmas em sua inserção no Ensino Médio: cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”, sob a coordenação do Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco Silveira, e aceito colaborar com ela. Li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para todas as questões que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Entendo que receberei uma cópia assinada desta carta de anuência. Eu, voluntariamente, dou minha anuência à realização da pesquisa na escola sob minha direção. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2020.

Assinatura e carimbo do Responsável Institucional

Sobre o Cumprimento dos Procedimentos Descritos neste Termo

Eu asseguro que todos os procedimentos descritos neste Termo de Anuência serão seguidos e respeitados e que eu respondi, da melhor maneira possível, a todas as questões colocadas pelo participante.⁵

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2020.

Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco Silveira

Pesquisador Responsável
E-mail: luizgfs@ufmg.br
Telefone: (31) 3409-6502

⁵ O Comitê de Ética em Pesquisa (COEP), da Universidade Federal de Minas Gerais, poderá ser contatado para esclarecimento dos procedimentos éticos através do telefone (31) 3409-4592, do e-mail coep@prpq.ufmg.br, ou do seguinte endereço: Avenida Antônio Carlos, nº 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte/ MG, CEP: 31270-901.

10.3 Anexo C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Aluno

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) aluno(a),

Gostaríamos de convidá-los para participar de uma pesquisa na escola XXX com o objetivo investigar a construção do conhecimento no início do Ensino Médio. Para atingir esse objetivo realizaremos observações e filmagens da rotina que os alunos do 1º ano vivenciam nesta instituição. A vídeo gravação dos momentos de interação de sua turma será feita no espaço físico da escola e/ou no espaço virtual de atividades síncronas e assíncronas, ao longo de um ano letivo. Além disso, realizaremos uma entrevista você, ao longo do ano. A entrevista ocorrerá nas próprias dependências da escola, em momento e espaço oportuno, com duração entre 45 e 90 minutos.

Nenhum procedimento invasivo, isto é, que possa causar dor ou dano físico ou moral será utilizado. Todos os dados obtidos por meio das filmagens e observações serão sigilosos, e somente os pesquisadores responsáveis terão conhecimento ou acesso a eles. Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles da vida cotidiana que podem ocorrer em sala de aula. É possível que haja algum tipo de constrangimento, uma vez que os estudantes estarão sendo observados e filmados pelos pesquisadores durante suas aulas de Biologia e podem se sentir envergonhados ou pouco à vontade. Ressaltamos que a participação é voluntária, não havendo nenhum compromisso financeiro com a equipe da UFMG. Há plena liberdade dos participantes de pesquisa a se recusarem a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa. Apenas os alunos que concordarem em participar da pesquisa serão filmados durante as atividades. Aqueles que optarem por não participar da pesquisa não serão filmados ou observados, realizando normalmente as atividades de sala aula.

Os dados serão usados para análise que se transformará em trabalhos acadêmicos, bem como para produção de vídeos educativos, sem fins lucrativos, que serão usados para formação inicial e em serviço de professores. As imagens feitas, bem como os outros dados coletados na pesquisa serão arquivados e ficarão sob a guarda das pesquisadoras responsáveis. Além disso, os vídeos usados para fins educativos serão editados utilizando um mosaico a fim de preservar a identidade dos participantes.

Essa pesquisa poderá beneficiar a escola pesquisada, assim como as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na sua rotina, ou seja, professoras, alunos, pais, já que os dados e resultados obtidos serão informados e discutidos em momento oportuno. Tais dados e resultados poderão subsidiar discussões e intervenções, contribuindo, dessa forma, cada vez mais para a melhoria do atendimento prestado por esta escola. Nós nos comprometemos a efetuar a devolução dos mesmos conforme a necessidade da instituição.

Rubrica:

Este termo encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma delas será arquivada pelo pesquisador responsável, na Universidade Federal de Minas Gerais e a outra será fornecida ao participante. As duas vias do termo serão assinadas pelo(a) estudante e pesquisador.

Dúvidas em geral sobre a pesquisa serão solucionadas pelos pesquisadores e dúvidas éticas deverão ser solucionadas no COEP/UFMG.

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Entendo que receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento. Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo o que está escrito e dou meu consentimento.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2021.

Nome legível: _____

Assinatura do aluno

Sobre o Cumprimento dos Procedimentos Descritos neste Termo

Eu asseguro que todos os procedimentos descritos neste Termo de Assentimento Livre Esclarecido serão seguidos e respeitados e que eu respondi, da melhor maneira possível, a todas as questões colocadas pelo participante.⁴

Belo Horizonte, 04 de março de 2022.



Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco Silveira
Pesquisador Responsável
E-mail: luizgfs@ufmg.br
Telefone: (31) 3409-6502

⁴ O Comitê de Ética em Pesquisa (COEP), da Universidade Federal de Minas Gerais, poderá ser contatado para esclarecimento dos procedimentos éticos através do telefone (31) 3409-4592, do e-mail coep@prpq.ufmg.br, ou do seguinte endereço: Avenida Antônio Carlos, nº 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte/ MG, CEP: 31270-901.

10.4 Anexo D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos Responsáveis pelos Alunos da Educação Básica

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO DESTINADO AOS RESPONSÁVEIS POR ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA CARTA-CONVITE AOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS

Prezados pais e/ou responsáveis,

Gostaríamos de convidá-los para participar de uma pesquisa na escola XXX com o objetivo investigar processos de construção do conhecimento no início do Ensino Médio. Para atingir esse objetivo realizaremos observações e filmagens da rotina que alunos do 1º ano vivenciam nesta instituição. A filmagem dos momentos de interação entre os alunos e entre esses e o professor será feita no espaço físico da escola, no horário normal de funcionamento da mesma ao longo do ano letivo, quando as aulas presenciais forem retomadas. Caso as aulas se mantenham no formato remoto, será realizada a gravação das atividades síncronas e assíncronas. Além disso, realizaremos entrevistas com os estudantes, ao longo do ano. As entrevistas ocorrerão nas próprias dependências da escola, em momento e espaço oportuno, com duração entre 45 e 90 minutos.

Nenhum procedimento invasivo, isto é, que possa causar dor ou dano físico ou moral será utilizado. Todos os dados obtidos por meio das filmagens e observações serão sigilosos, e somente os pesquisadores responsáveis terão conhecimento ou acesso a eles. Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles da vida cotidiana que podem ocorrer em sala de aula. É possível que haja algum tipo de constrangimento, uma vez que os estudantes estarão sendo observados e filmados pelos pesquisadores durante suas aulas de Biologia e podem se sentir envergonhados ou pouco à vontade. Ressaltamos que a participação é voluntária, não havendo nenhum compromisso financeiro com a equipe da UFMG. Há plena liberdade dos participantes de pesquisa a se recusarem a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa. Apenas os alunos que concordarem em participar da pesquisa serão filmados durante as atividades. Aqueles que optarem por não participar da pesquisa não serão filmados ou observados, realizando normalmente as atividades de sala aula.

Os dados serão usados para análise que se transformará em trabalhos acadêmicos, bem como para produção de vídeos educativos, sem fins lucrativos, que serão usados para formação inicial e em serviço de professores. Nesses vídeos educativos, destacamos que será utilizado efeito mosaico para que a identidade dos participantes seja preservada. As imagens feitas, bem como os outros dados coletados na pesquisa serão arquivados e ficarão sob a guarda das pesquisadoras responsáveis.

Essa pesquisa poderá beneficiar a escola pesquisada, assim como as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na sua rotina, ou seja, professores, alunos, pais, já que os dados e resultados obtidos serão informados e discutidos em momento oportuno. Tais dados e resultados poderão subsidiar discussões e intervenções, contribuindo, dessa forma, cada vez mais para a melhoria do atendimento prestado por esta escola. Nós nos comprometemos a efetuar a devolução dos mesmos conforme a necessidade da instituição.

Rubrica:

Este termo encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma delas será arquivada pelo pesquisador responsável, na Universidade Federal de Minas Gerais e a outra será fornecida ao participante. Os pais que permitirem a participação de seu/sua filho(a) nessa pesquisa, sob as condições descritas, assinarão este termo de consentimento em duas vias. Dúvidas em geral sobre a pesquisa serão solucionadas pelos pesquisadores e dúvidas éticas deverão ser solucionadas no COEP/UFMG.

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Entendo que receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento. Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo o que está escrito e dou meu consentimento.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2022.

Nome legível do responsável: _____

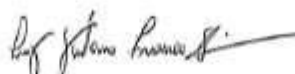
Responsável pelo aluno: _____

Assinatura do Responsável pelo aluno

Sobre o Cumprimento dos Procedimentos Descritos neste Termo

Eu asseguro que todos os procedimentos descritos neste Termo de Consentimento Livre Esclarecido serão seguidos e respeitados e que eu respondi, da melhor maneira possível, a todas as questões colocadas pelo participante.¹

Belo Horizonte, 04 de março de 2022.



Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco Silveira
Pesquisador Responsável
E-mail: luizgfs@ufmg.br
Telefone: (31) 3409-6502

¹ O Comitê de Ética em Pesquisa (COEP), da Universidade Federal de Minas Gerais, poderá ser contatado para esclarecimento dos procedimentos éticos através do telefone (31) 3409-4592, do e-mail coep@prpq.ufmg.br, ou do seguinte endereço: Avenida Antônio Carlos, nº 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte/ MG, CEP: 31270-901.

10.5 Anexo E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Professor

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA NA
ÁREA DE EDUCAÇÃO DESTINADO AO PROFESSOR DAS TURMAS
ACOMPANHADAS
CARTA-CONVITE AO PROFESSOR

Prezado professor,

Gostaríamos de convidá-lo para participar de uma pesquisa na escola XXX com o objetivo de investigar processos de construção do conhecimento no início do Ensino Médio. Para atingir esse objetivo realizaremos observações e filmagens da rotina que os alunos vivenciam nesta instituição nas aulas ministradas por você na disciplina Biologia. As observações e filmagens dos momentos de interação serão realizadas em suas aulas, no formato remoto e/ou presencial, por dois anos, isto é, em 2021 e 2022. Além disso, realizaremos entrevistas com os estudantes, ao longo do ano, e uma entrevista com você. As entrevistas ocorrerão nas próprias dependências da escola, em momento e espaço oportuno com duração entre 45 e 90 minutos.

Nenhum procedimento invasivo, isto é, que possa causar dor ou dano físico ou moral será utilizado. Todos os dados obtidos por meio das filmagens e observações serão sigilosos, e somente os pesquisadores responsáveis terão conhecimento ou acesso a eles. Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles da vida cotidiana que podem ocorrer em sala de aula. É possível que haja algum tipo de constrangimento, uma vez que você e os estudantes estarão sendo observados e filmados pelos pesquisadores durante suas aulas de Biologia e podem se sentir envergonhados ou pouco à vontade. Para minimizar tais problemas, no início da pesquisa realizaremos um processo de adaptação na qual os pesquisadores começarão as observações em sala sem o uso de câmeras nas duas primeiras semanas, seguidas da inserção de uma primeira câmera ao fundo da sala por duas semanas, até o uso de uma segunda câmera à frente da sala. Ressaltamos que a participação é voluntária, não havendo nenhum compromisso financeiro com a equipe da UFMG. Há plena liberdade dos participantes (professor, estagiários e estudantes) a se recusarem a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa. Apenas os participantes que concordarem serão filmados durante as atividades. Aqueles que optarem por não participar da pesquisa não serão filmados ou observados, realizando normalmente as atividades de sala aula.

Os dados serão usados para análise que se transformará em trabalhos acadêmicos, bem como para produção de vídeos educativos, sem fins lucrativos, que serão usados para formação inicial e em serviço de professores. Nestes vídeos educativos, destacamos que será utilizado efeito mosaico para que a identidade dos participantes seja preservada. As imagens feitas, bem como os outros dados coletados na pesquisa serão arquivados e ficarão sob a guarda do pesquisador responsável.

Essa pesquisa poderá beneficiar a escola pesquisada, assim como as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na sua rotina, ou seja, professores, alunos, pais, já que os dados e resultados obtidos serão informados e discutidos em momento oportuno. Tais dados e resultados poderão subsidiar discussões e intervenções, contribuindo, dessa forma, cada vez mais para a melhoria do atendimento prestado por esta escola. Nós nos comprometemos a efetuar a devolução dos mesmos conforme a necessidade da instituição.

Rubrica:

Este termo encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma delas será arquivada pelo pesquisador responsável, na Universidade Federal de Minas Gerais e a outra será fornecida ao participante. As duas vias do termo serão assinadas pelo(a) professor(a) e pesquisador.

Dúvidas em geral sobre a pesquisa serão solucionadas pelos pesquisadores e dúvidas éticas deverão ser solucionadas no COEP/UFMG.

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Entendo que receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento. Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo o que está escrito e dou meu consentimento.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2021.

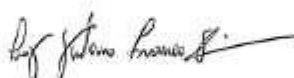
Nome legível do professor: _____

Assinatura do Professor

Sobre o Cumprimento dos Procedimentos Descritos neste Termo

Eu asseguro que todos os procedimentos descritos neste Termo de Consentimento Livre Esclarecido serão seguidos e respeitados e que eu respondi, da melhor maneira possível, a todas as questões colocadas pelo participante.²

Belo Horizonte, 04 de março de 2022.



Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco Silveira
Pesquisador Responsável
E-mail: luizgfs@ufmg.br
Telefone: (31) 3409-6502

² O Comitê de Ética em Pesquisa (COEP), da Universidade Federal de Minas Gerais, poderá ser contatado para esclarecimento dos procedimentos éticos através do telefone (31) 3409-4592, do e-mail coep@prpq.ufmg.br, ou do seguinte endereço: Avenida Antônio Carlos, nº 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte/ MG, CEP: 31270-901.